AM1-CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AM1 E.1.- CÁLCULOS POR ORDENADOR

1.Programas utilizados

1.1. Nombre del programa
CYPECAD
CYPE 3D como estructuras 3D integradas

1.2. Versión y fecha
Versión 2017.j

1.3. Empresa distribuidora
CYPE Ingenieros, S.A.

ÍNDICE

1.- MATERIALES..... 2
1.1.- Hormigones..... 2
1.2.- Aceros por elemento y posición..... 2
1.2.1.- Aceros en barras.....2
1.2.2.- Aceros en perfiles..... 2

2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS..... 2

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS..... 3

4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... 5
4.1.- Muros..... 5

5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO..... 7

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA..... 8
6.1.- Resumido..... 8
6.2.- Completo..... 8

1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm²)	γ_c	Árido		E_c (kp/cm²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	255	1.50	Cuarcita	15	277920

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Nota:

  Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M1	Forjado 2	25.0	1.50/1.90	Peso propio	0.76	0.01	0.04	0.23	-0.14	0.00	0.60	-0.07	0.10	0.21	-0.17	0.02
				Cargas muertas	0.28	-0.05	0.02	-0.04	0.00	-0.00	0.28	-0.03	0.04	-0.06	-0.06	0.01
				FORJADO	0.02	-0.01	0.00	-0.06	-0.01	-0.01	0.02	0.02	0.00	-0.06	-0.01	-0.01
				SOLADO	0.01	-0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.00	0.01	0.01	0.00	-0.03	-0.00	-0.00
				ENLUCIDO	0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.00
				CERRAMIENTO	0.07	0.00	0.00	-0.17	-0.08	-0.07	0.07	0.08	0.03	-0.19	-0.06	-0.06
				Sobrecarga de uso	0.31	-0.03	0.03	-0.04	-0.09	-0.00	0.31	-0.01	0.07	-0.05	-0.11	0.01
	Forjado 1	25.0	0.00/1.50	Peso propio	1.88	-0.13	-0.00	0.15	0.01	0.02	0.39	-0.27	0.04	0.20	-0.09	-0.00
				Cargas muertas	0.16	0.05	-0.18	0.14	-0.87	-0.05	0.22	-0.08	-0.03	-0.04	0.19	0.07
				FORJADO	0.03	-0.02	0.00	-0.01	0.01	0.01	0.02	-0.01	0.01	-0.03	-0.01	-0.01
				SOLADO	0.01	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.00
				ENLUCIDO	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				CERRAMIENTO	0.09	-0.03	0.02	-0.03	0.06	0.05	0.04	-0.03	0.03	-0.08	-0.05	-0.05
				Sobrecarga de uso	0.20	-0.04	-0.00	0.01	0.00	0.01	0.26	-0.06	0.03	-0.01	-0.05	0.00
M2	Forjado 2	25.0	1.50/1.90	Peso propio	0.46	0.00	-0.04	0.02	-0.25	0.01	0.29	-0.01	0.02	0.02	-0.20	0.01
				Cargas muertas	0.11	-0.00	0.03	-0.06	0.03	0.02	0.10	0.00	0.00	-0.01	0.06	0.01
				FORJADO	0.02	-0.00	0.01	0.01	0.05	0.01	0.02	-0.01	-0.02	0.01	0.06	0.01
				SOLADO	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.03	0.00
				ENLUCIDO	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.01	0.00
				CERRAMIENTO	0.07	-0.01	-0.00	0.08	0.12	0.07	0.07	-0.03	-0.07	0.07	0.14	0.06
				Sobrecarga de uso	0.13	-0.00	0.01	0.02	0.03	0.01	0.12	-0.01	-0.02	0.02	0.06	0.01
	Forjado 1	25.0	0.00/1.50	Peso propio	1.87	-0.01	0.11	-0.03	-0.19	-0.01	0.16	-0.01	0.24	0.02	-0.21	0.02
				Cargas muertas	0.13	0.20	-0.04	0.95	-0.21	0.02	0.09	0.03	0.05	-0.22	0.03	-0.06
				FORJADO	0.03	-0.00	0.02	-0.01	0.01	-0.01	0.02	-0.01	0.01	0.01	0.02	0.01
				SOLADO	0.01	-0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
				ENLUCIDO	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				CERRAMIENTO	0.10	-0.02	0.03	-0.06	0.03	-0.05	0.05	-0.04	0.03	0.06	0.06	0.05
				Sobrecarga de uso	0.15	-0.01	0.03	-0.02	-0.03	-0.01	0.11	-0.01	0.04	0.01	-0.00	0.01

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M3	Forjado 2	25.0	1.50/1.90	Peso propio	1.00	0.01	-0.49	-0.04	0.25	-0.01	0.38	0.02	-0.35	-0.00	0.17	0.02
				Cargas muertas	0.11	0.00	-0.01	0.04	-0.07	0.01	0.10	-0.00	0.01	-0.00	-0.03	0.01
				FORJADO	0.95	0.02	-0.90	-0.07	0.15	-0.04	0.64	0.04	-0.65	-0.00	0.16	0.02
				SOLADO	0.48	0.01	-0.45	-0.03	0.08	-0.02	0.32	0.02	-0.33	-0.00	0.08	0.01
				ENLUCIDO	0.14	0.00	-0.14	-0.01	0.02	-0.01	0.10	0.01	-0.10	-0.00	0.02	0.00
				CERRAMIENTO	7.01	0.17	-6.41	-0.45	1.00	-0.29	4.76	0.27	-4.70	-0.03	1.13	0.11
				Sobrecarga de uso	1.33	0.03	-1.17	-0.09	0.19	-0.05	0.94	0.05	-0.85	-0.01	0.20	0.02
	Forjado 1	25.0	0.00/1.50	Peso propio	2.36	0.01	-0.33	0.02	0.30	-0.02	0.70	0.03	-0.74	-0.04	0.30	0.01
				Cargas muertas	0.09	-0.21	0.07	-0.96	0.19	0.01	0.07	-0.05	-0.03	0.21	-0.08	-0.07
				FORJADO	0.99	-0.00	-0.34	-0.01	0.32	-0.00	0.98	0.02	-0.85	-0.04	0.25	-0.03
				SOLADO	0.49	-0.00	-0.17	-0.01	0.16	-0.00	0.49	0.01	-0.43	-0.02	0.12	-0.01
				ENLUCIDO	0.15	-0.00	-0.05	-0.00	0.05	-0.00	0.15	0.00	-0.13	-0.01	0.04	-0.00
				CERRAMIENTO	7.21	-0.02	-2.45	-0.07	2.29	-0.02	7.18	0.17	-6.11	-0.30	1.75	-0.19
				Sobrecarga de uso	1.36	-0.00	-0.45	-0.01	0.42	-0.01	1.35	0.03	-1.13	-0.06	0.32	-0.03
M4	Forjado 2	25.0	1.50/1.90	Peso propio	0.94	0.46	-0.01	-0.27	0.03	0.00	0.35	0.33	-0.01	-0.10	-0.04	-0.06
				Cargas muertas	0.09	0.01	0.00	0.04	-0.03	-0.01	0.09	-0.01	0.00	0.02	0.01	-0.01
				FORJADO	0.90	0.84	-0.02	-0.17	0.05	0.03	0.56	0.56	-0.02	-0.03	-0.06	-0.08
				SOLADO	0.45	0.42	-0.01	-0.08	0.03	0.01	0.28	0.28	-0.01	-0.01	-0.03	-0.04
				ENLUCIDO	0.14	0.13	-0.00	-0.03	0.01	0.00	0.08	0.08	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01
				CERRAMIENTO	6.58	5.92	-0.14	-1.05	0.35	0.21	4.01	3.89	-0.15	-0.09	-0.46	-0.56
				Sobrecarga de uso	1.26	1.09	-0.03	-0.22	0.07	0.04	0.80	0.71	-0.03	-0.03	-0.07	-0.10
	Forjado 1	25.0	0.00/1.50	Peso propio	2.33	0.30	-0.01	-0.32	-0.02	0.02	0.66	0.71	-0.02	-0.31	0.03	-0.01
				Cargas muertas	0.05	-0.07	0.18	-0.12	0.85	-0.07	0.06	0.03	0.04	0.05	-0.19	0.06
				FORJADO	0.99	0.31	0.00	-0.34	0.01	0.00	0.96	0.81	-0.02	-0.27	0.03	0.02
				SOLADO	0.50	0.15	0.00	-0.17	0.01	0.00	0.48	0.41	-0.01	-0.13	0.02	0.01
				ENLUCIDO	0.15	0.05	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.14	0.12	-0.00	-0.04	0.00	0.00
				CERRAMIENTO	7.18	2.24	0.02	-2.40	0.09	0.03	6.95	5.80	-0.14	-1.84	0.22	0.12
				Sobrecarga de uso	1.35	0.41	0.00	-0.45	0.01	0.01	1.31	1.08	-0.03	-0.35	0.04	0.02
M5	Forjado 2	25.0	1.50/1.90	Peso propio	1.94	-0.24	-0.03	0.17	-1.25	-0.29	1.66	-0.23	0.48	0.13	-1.27	-0.31
				Cargas muertas	0.58	0.10	-0.02	-0.02	-0.79	-0.18	0.58	0.11	0.30	-0.01	-0.80	-0.19
				FORJADO	1.65	-1.34	0.01	0.53	0.08	-0.04	1.43	-1.32	-0.01	0.48	0.06	-0.02
				SOLADO	0.83	-0.67	0.01	0.27	0.04	-0.02	0.72	-0.66	-0.01	0.24	0.03	-0.01
				ENLUCIDO	0.25	-0.20	0.00	0.08	0.01	-0.01	0.22	-0.20	-0.00	0.07	0.01	-0.00
				CERRAMIENTO	6.29	-5.13	0.04	2.46	0.25	-0.13	5.37	-4.99	-0.04	2.10	0.18	-0.08
				Sobrecarga de uso	2.74	-1.63	-0.00	0.68	-0.67	-0.23	2.45	-1.60	0.28	0.61	-0.70	-0.22
M6	Forjado 2	25.0	1.50/1.90	Peso propio	1.16	-0.01	0.33	-0.04	-0.25	0.00	0.94	0.01	0.39	-0.02	-0.20	0.00
				Cargas muertas	0.09	0.00	-0.00	-0.00	-0.05	-0.00	0.08	0.00	0.01	-0.00	-0.05	-0.00
				FORJADO	1.50	-0.01	1.16	-0.10	-0.50	0.05	1.40	0.01	1.24	-0.06	-0.46	0.03
				SOLADO	0.75	-0.01	0.58	-0.05	-0.25	0.02	0.70	0.01	0.62	-0.03	-0.23	0.01
				ENLUCIDO	0.23	-0.00	0.17	-0.01	-0.08	0.01	0.21	0.00	0.19	-0.01	-0.07	0.00
				CERRAMIENTO	5.71	-0.04	4.44	-0.30	-2.29	0.16	5.31	0.05	4.74	-0.19	-2.00	0.09
				Sobrecarga de uso	2.05	-0.02	1.50	-0.13	-0.70	0.06	1.91	0.02	1.62	-0.09	-0.63	0.03
M7	Forjado 2	25.0	1.50/1.90	Peso propio	2.30	-0.01	-0.03	-0.00	0.04	-0.01	1.86	-0.01	-0.03	-0.02	0.04	-0.01
				Cargas muertas	0.18	0.00	-0.02	0.00	-0.06	-0.00	0.18	0.00	0.01	0.00	-0.06	-0.01
				FORJADO	3.25	-0.03	0.25	0.04	0.19	-0.03	2.92	-0.03	0.20	-0.02	0.19	-0.01
				SOLADO	1.62	-0.01	0.12	0.02	0.10	-0.02	1.46	-0.01	0.10	-0.01	0.10	-0.01
				ENLUCIDO	0.49	-0.00	0.04	0.01	0.03	-0.00	0.44	-0.00	0.03	-0.00	0.03	-0.00
				CERRAMIENTO	11.26	-0.07	-0.65	0.21	0.79	-0.00	10.29	-0.10	-0.88	0.00	0.79	-0.00
				Sobrecarga de uso	4.41	-0.04	0.31	0.05	0.23	-0.05	3.97	-0.03	0.25	-0.02	0.24	-0.02
M8	Forjado 2	25.0	1.50/1.90	Peso propio	3.26	-0.31	0.03	-0.07	1.57	-0.64	2.73	-0.30	-0.60	-0.06	1.58	-0.64
				Cargas muertas	0.90	-0.16	0.01	0.04	0.97	-0.38	0.90	-0.18	-0.37	0.04	0.97	-0.38
				FORJADO	3.54	-0.29	0.03	-0.19	-0.02	0.01	2.96	-0.24	0.02	-0.18	0.01	0.01
				SOLADO	1.77	-0.15	0.01	-0.10	-0.01	0.00	1.48	-0.12	0.01	-0.09	0.00	0.01
				ENLUCIDO	0.53	-0.04	0.00	-0.03	-0.00	0.00	0.44	-0.04	0.00	-0.03	0.00	0.00
				CERRAMIENTO	12.34	0.67	0.06	-0.77	-0.14	-0.08	10.37	0.78	0.08	-0.73	-0.04	-0.04
				Sobrecarga de uso	5.50	-0.55	0.05	-0.26	0.93	-0.39	4.73	-0.49	-0.33	-0.24	0.96	-0.38

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Nota:

  Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

  Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M1	Peso propio	1.88	-0.13	-0.00	0.15	0.01	0.02
	Cargas muertas	0.16	0.05	-0.18	0.14	-0.87	-0.05
	FORJADO	0.03	-0.02	0.00	-0.01	0.01	0.01
	SOLADO	0.01	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
	ENLUCIDO	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	CERRAMIENTO	0.09	-0.03	0.02	-0.03	0.06	0.05
	Sobrecarga de uso	0.20	-0.04	-0.00	0.01	0.00	0.01
M2	Peso propio	1.87	-0.01	0.11	-0.03	-0.19	-0.01
	Cargas muertas	0.13	0.20	-0.04	0.95	-0.21	0.02
	FORJADO	0.03	-0.00	0.02	-0.01	0.01	-0.01
	SOLADO	0.01	-0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.00
	ENLUCIDO	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	CERRAMIENTO	0.10	-0.02	0.03	-0.06	0.03	-0.05
	Sobrecarga de uso	0.15	-0.01	0.03	-0.02	-0.03	-0.01
M3	Peso propio	2.36	0.01	-0.33	0.02	0.30	-0.02
	Cargas muertas	0.09	-0.21	0.07	-0.96	0.19	0.01
	FORJADO	0.99	-0.00	-0.34	-0.01	0.32	-0.00
	SOLADO	0.49	-0.00	-0.17	-0.01	0.16	-0.00
	ENLUCIDO	0.15	-0.00	-0.05	-0.00	0.05	-0.00
	CERRAMIENTO	7.21	-0.02	-2.45	-0.07	2.29	-0.02
	Sobrecarga de uso	1.36	-0.00	-0.45	-0.01	0.42	-0.01
M4	Peso propio	2.33	0.30	-0.01	-0.32	-0.02	0.02
	Cargas muertas	0.05	-0.07	0.18	-0.12	0.85	-0.07
	FORJADO	0.99	0.31	0.00	-0.34	0.01	0.00
	SOLADO	0.50	0.15	0.00	-0.17	0.01	0.00
	ENLUCIDO	0.15	0.05	0.00	-0.05	0.00	0.00
	CERRAMIENTO	7.18	2.24	0.02	-2.40	0.09	0.03
	Sobrecarga de uso	1.35	0.41	0.00	-0.45	0.01	0.01
M5	Peso propio	1.94	-0.24	-0.03	0.17	-1.25	-0.29
	Cargas muertas	0.58	0.10	-0.02	-0.02	-0.79	-0.18
	FORJADO	1.65	-1.34	0.01	0.53	0.08	-0.04
	SOLADO	0.83	-0.67	0.01	0.27	0.04	-0.02
	ENLUCIDO	0.25	-0.20	0.00	0.08	0.01	-0.01
	CERRAMIENTO	6.29	-5.13	0.04	2.46	0.25	-0.13
	Sobrecarga de uso	2.74	-1.63	-0.00	0.68	-0.67	-0.23
M6	Peso propio	1.16	-0.01	0.33	-0.04	-0.25	0.00
	Cargas muertas	0.09	0.00	-0.00	-0.00	-0.05	-0.00
	FORJADO	1.50	-0.01	1.16	-0.10	-0.50	0.05
	SOLADO	0.75	-0.01	0.58	-0.05	-0.25	0.02
	ENLUCIDO	0.23	-0.00	0.17	-0.01	-0.08	0.01
	CERRAMIENTO	5.71	-0.04	4.44	-0.30	-2.29	0.16
	Sobrecarga de uso	2.05	-0.02	1.50	-0.13	-0.70	0.06
M7	Peso propio	2.30	-0.01	-0.03	-0.00	0.04	-0.01
	Cargas muertas	0.18	0.00	-0.02	0.00	-0.06	-0.00
	FORJADO	3.25	-0.03	0.25	0.04	0.19	-0.03
	SOLADO	1.62	-0.01	0.12	0.02	0.10	-0.02
	ENLUCIDO	0.49	-0.00	0.04	0.01	0.03	-0.00
	CERRAMIENTO	11.26	-0.07	-0.65	0.21	0.79	-0.00
	Sobrecarga de uso	4.41	-0.04	0.31	0.05	0.23	-0.05
M8	Peso propio	3.26	-0.31	0.03	-0.07	1.57	-0.64
	Cargas muertas	0.90	-0.16	0.01	0.04	0.97	-0.38
	FORJADO	3.54	-0.29	0.03	-0.19	-0.02	0.01
	SOLADO	1.77	-0.15	0.01	-0.10	-0.01	0.00
	ENLUCIDO	0.53	-0.04	0.00	-0.03	-0.00	0.00
	CERRAMIENTO	12.34	0.67	0.06	-0.77	-0.14	-0.08
	Sobrecarga de uso	5.50	-0.55	0.05	-0.26	0.93	-0.39

4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

4.1.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 185 cm [Nudo inicial: 1.96;2.03 -> Nudo final: 3.81;2.03]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 2 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.26	-2.45	-0.56	0.17	-0.05	0.05	-0.08	---	---
	Arm. horz. der.	0.05	-0.07	0.10	-0.07	0.00	-0.03	-0.07	---	---
	Arm. vert. izq.	0.51	-2.45	-0.59	0.13	0.27	0.05	-0.08	---	---
	Arm. horz. izq.	0.12	-2.13	-0.60	0.04	0.23	0.07	0.05	---	---
	Hormigón	1.46	-2.45	-0.56	0.17	0.27	0.05	-0.08	---	---
	Arm. transve.	2.00	-2.45	-0.59	0.13	---	---	---	1.80	-0.65
Forjado 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.21	-1.78	-0.21	-0.15	-0.10	-0.02	0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.18	0.47	-0.35	-0.54	0.00	-0.16	0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	0.26	-1.29	-0.22	0.10	0.13	0.09	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.11	-1.27	-0.24	0.08	0.13	0.09	-0.01	---	---
	Hormigón	0.70	-1.29	-0.22	0.10	0.13	0.09	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.16	-0.77	-0.14	-0.28	---	---	---	-0.10	0.11

Muro M2: Longitud: 190 cm [Nudo inicial: 1.96;0.12 -> Nudo final: 1.96;2.03]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 2 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.17	-1.59	-0.10	-0.49	-0.03	0.04	0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.16	-1.04	-0.82	0.38	0.05	-0.09	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	0.35	-1.59	-0.10	-0.49	0.19	0.04	0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	0.07	-0.50	-0.49	-0.09	-0.02	0.02	0.07	---	---
	Hormigón	1.06	-1.59	-0.10	-0.49	0.19	0.04	0.03	---	---
	Arm. transve.	2.30	-1.59	-0.10	-0.49	---	---	---	1.62	1.48
Forjado 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.28	-1.59	-0.21	0.18	-0.13	-0.02	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.20	-1.21	-0.81	0.12	0.02	-0.14	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	0.21	-1.04	-0.49	0.20	0.11	0.09	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.13	-1.03	-0.49	0.20	0.11	0.09	0.00	---	---
	Hormigón	0.81	-1.59	-0.21	0.18	-0.13	-0.02	-0.00	---	---
	Arm. transve.	0.21	-0.50	-0.29	0.20	---	---	---	-0.18	-0.08

Muro M3: Longitud: 190 cm [Nudo inicial: 3.81;0.13 -> Nudo final: 3.81;2.03]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 2 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	503.10	-512.09	71.16	-20.86	-28.21	0.71	-0.93	---	---
	Arm. horz. der.	362.45	-303.89	-42.42	-211.21	6.08	-7.10	-14.26	---	---
	Arm. vert. izq.	628.03	-870.07	-11.05	-136.20	17.40	-12.97	-12.68	---	---
	Arm. horz. izq.	204.56	-870.07	-11.05	-136.20	-51.05	-12.97	-12.68	---	---
	Hormigón	429.19	-303.89	-42.42	-211.21	-18.29	-7.10	-14.26	---	---
	Arm. transve.	78.42	-303.89	-42.42	-211.21	---	---	---	-24.72	-6.68
Forjado 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	2.27	-20.63	-0.64	-1.96	-0.41	0.16	0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.37	-5.85	-4.54	-4.67	0.12	-0.07	-0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	2.27	-20.63	-0.64	-1.96	0.41	0.16	0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	0.30	-5.85	-4.54	-4.67	-0.31	-0.07	-0.03	---	---
	Hormigón	7.45	-20.63	-0.64	-1.96	-0.41	0.16	0.03	---	---
	Arm. transve.	0.23	-0.20	-1.84	-0.55	---	---	---	0.17	-0.15

Muro M4: Longitud: 185 cm [Nudo inicial: 1.96;0.12 -> Nudo final: 3.81;0.13]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 2 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	181.81	-252.52	27.20	17.06	-5.05	1.35	0.31	---	---
	Arm. horz. der.	184.30	-256.88	-46.20	142.73	5.14	-1.69	5.71	---	---
	Arm. vert. izq.	287.15	-403.22	82.99	29.13	8.06	-8.36	6.33	---	---
	Arm. horz. izq.	286.55	-403.22	82.99	29.13	-14.24	-8.36	6.33	---	---
	Hormigón	195.32	-256.88	-46.20	142.73	-9.58	-1.69	5.71	---	---
	Arm. transve.	16.22	-85.55	-36.34	50.03	---	---	---	-6.16	7.92
Forjado 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	2.31	-26.59	-4.76	7.87	-0.53	-0.04	0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.51	-7.13	-5.79	6.99	0.14	-0.10	0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	2.31	-26.59	-4.76	7.87	0.53	-0.04	0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	0.39	-7.13	-5.79	6.99	-0.17	-0.10	0.03	---	---
	Hormigón	7.28	-26.59	-4.76	7.87	0.53	-0.04	0.03	---	---
	Arm. transve.	0.17	-0.39	-1.95	0.69	---	---	---	0.13	0.10

Muro M5: Longitud: 183 cm [Nudo inicial: 0.13;0.13 -> Nudo final: 1.96;0.12]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 2 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	23.71	-270.83	-80.66	-71.12	-5.42	-0.13	-0.14	---	---
	Arm. horz. der.	5.79	-270.83	-80.66	-71.12	5.42	-0.13	-0.14	---	---
	Arm. vert. izq.	23.71	-270.83	-80.66	-71.12	5.42	-0.13	-0.14	---	---
	Arm. horz. izq.	5.59	-270.83	-80.66	-71.12	5.42	-0.13	-0.14	---	---
	Hormigón	66.30	-270.83	-80.66	-71.12	5.42	-0.13	-0.14	---	---
	Arm. transve.	9.26	-216.92	-27.27	-63.25	---	---	---	-7.32	-5.25

Muro M6: Longitud: 175.104 cm [Nudo inicial: 3.81;2.03 -> Nudo final: 3.81;3.78]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 2 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	25.57	-292.12	-75.76	65.40	-5.84	-0.23	0.41	---	---
	Arm. horz. der.	5.52	-292.12	-75.76	65.40	5.84	-0.23	0.41	---	---
	Arm. vert. izq.	25.57	-292.12	-75.76	65.40	5.84	-0.23	0.41	---	---
	Arm. horz. izq.	5.16	-292.12	-75.76	65.40	5.84	-0.23	0.41	---	---

Muro M6: Longitud: 175.104 cm [Nudo inicial: 3.81;2.03 -> Nudo final: 3.81;3.78]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Hormigón	72.31	-292.12	-75.76	65.40	5.84	-0.23	0.41	---	---
	Arm. transve.	55.05	-189.59	-38.77	65.27	---	---	---	-10.49	13.66

Muro M7: Longitud: 365.104 cm [Nudo inicial: 0.13;0.13 -> Nudo final: 0.13;3.78]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 2 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	25.70	-293.56	-74.95	-66.05	-5.87	0.22	0.38	---	---
	Arm. horz. der.	5.12	-293.56	-74.95	-66.05	5.87	0.22	0.38	---	---
	Arm. vert. izq.	25.70	-293.56	-74.95	-66.05	5.87	0.22	0.38	---	---
	Arm. horz. izq.	5.45	-293.56	-74.95	-66.05	5.87	0.22	0.38	---	---
	Hormigón	72.90	-293.56	-74.95	-66.05	-5.87	0.22	0.38	---	---
	Arm. transve.	48.30	-189.60	-37.88	64.61	---	---	---	9.50	-13.17

Muro M8: Longitud: 368 cm [Nudo inicial: 0.13;3.78 -> Nudo final: 3.81;3.78]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 2 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	23.63	-270.01	-88.93	78.24	-5.40	0.16	-0.16	---	---
	Arm. horz. der.	6.15	-270.01	-88.93	78.24	-5.40	0.16	-0.16	---	---
	Arm. vert. izq.	23.63	-270.01	-88.93	78.24	5.40	0.16	-0.16	---	---
	Arm. horz. izq.	6.39	-270.01	-88.93	78.24	-5.40	0.16	-0.16	---	---
	Hormigón	65.48	-270.01	-88.93	78.24	-5.40	0.16	-0.16	---	---
	Arm. transve.	13.40	-216.19	-30.34	68.04	---	---	---	7.93	-5.89

5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 185 cm [Nudo inicial: 1.96;2.03 -> Nudo final: 3.81;2.03]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0	---
Forjado 1	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 190 cm [Nudo inicial: 1.96;0.12 -> Nudo final: 1.96;2.03]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Forjado 1	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 190 cm [Nudo inicial: 3.81;0.13 -> Nudo final: 3.81;2.03]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	1	Ø8	15	15	97.6	---
Forjado 1	25.0	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 185 cm [Nudo inicial: 1.96;0.12 -> Nudo final: 3.81;0.13]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	1	Ø8	15	15	98.7	---
Forjado 1	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 183 cm [Nudo inicial: 0.13;0.13 -> Nudo final: 1.96;0.12]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	25.0	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0	---

Muro M6: Longitud: 175.104 cm [Nudo inicial: 3.81;2.03 -> Nudo final: 3.81;3.78]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	25.0	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0	---

Muro M7: Longitud: 365.104 cm [Nudo inicial: 0.13;0.13 -> Nudo final: 0.13;3.78]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	25.0	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0	---

Muro M8: Longitud: 368 cm [Nudo inicial: 0.13;3.78 -> Nudo final: 3.81;3.78]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 2	25.0	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

6.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Forjado 1	1.50	Peso propio	11.81	22.60	23.44	0.00	-0.00	0.00
		Cargas muertas	2.33	4.30	4.88	-0.00	0.00	-0.00
		FORJADO	11.83	20.29	26.01	0.00	-0.00	0.00
		SOLADO	5.92	10.14	13.01	0.00	-0.00	0.00
		ENLUCIDO	1.78	3.04	3.90	0.00	-0.00	0.00
		CERRAMIENTO	49.33	101.41	91.84	0.00	-0.00	0.00
		Sobrecarga de uso	17.71	30.67	38.69	0.00	-0.00	0.00
Cimentación	0.00	Peso propio	8.44	24.94	8.42	-0.19	0.11	0.54
		Cargas muertas	0.44	1.20	0.60	0.02	-0.03	-0.08
		FORJADO	2.04	7.05	0.96	-0.36	0.35	1.37
		SOLADO	1.02	3.52	0.48	-0.18	0.17	0.69
		ENLUCIDO	0.31	1.06	0.14	-0.05	0.05	0.21
		CERRAMIENTO	14.58	50.75	6.57	-2.56	2.46	9.69
		Sobrecarga de uso	3.07	10.32	1.79	-0.47	0.41	1.66

6.2.- Completo

- Nota:

  Junto a la referencia de cada soporte se indican las coordenadas X e Y del centro de gravedad (m) y en pilares, el ángulo (grados) de giro de los ejes locales respecto a los globales.

  Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Planta: Forjado 1														
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=1.50)					
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M1 [2.880;2.025] (e=25.0 cm)	1.50/1.90	Peso propio	0.76	0.01	0.04	0.23	-0.14	0.00	0.76	2.18	1.57	0.23	-0.14	-0.85
		Cargas muertas	0.28	-0.05	0.02	-0.04	0.00	-0.00	0.28	0.74	0.58	-0.04	0.00	0.08
		FORJADO	0.02	-0.01	0.00	-0.06	-0.01	-0.01	0.02	0.04	0.04	-0.06	-0.01	0.08
		SOLADO	0.01	-0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.00	0.01	0.02	0.02	-0.03	-0.00	0.04
		ENLUCIDO	0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.01	0.01	-0.01	-0.00	0.01
		CERRAMIENTO	0.07	0.00	0.00	-0.17	-0.08	-0.07	0.07	0.19	0.13	-0.17	-0.08	0.04
		Sobrecarga de uso	0.31	-0.03	0.03	-0.04	-0.09	-0.00	0.31	0.85	0.65	-0.04	-0.09	-0.16
M2 [1.955;1.075] (e=25.0 cm)	1.50/1.90	Peso propio	0.46	0.00	-0.04	0.02	-0.25	0.01	0.46	0.90	0.46	0.02	-0.25	-0.50
		Cargas muertas	0.11	-0.00	0.03	-0.06	0.03	0.02	0.11	0.21	0.14	-0.06	0.03	0.15
		FORJADO	0.02	-0.00	0.01	0.01	0.05	0.01	0.02	0.03	0.03	0.01	0.05	0.10
		SOLADO	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.03	0.05
		ENLUCIDO	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
		CERRAMIENTO	0.07	-0.01	-0.00	0.08	0.12	0.07	0.07	0.12	0.07	0.08	0.12	0.23
		Sobrecarga de uso	0.13	-0.00	0.01	0.02	0.03	0.01	0.13	0.24	0.15	0.02	0.03	0.06
M3 [3.805;1.075] (e=25.0 cm)	1.50/1.90	Peso propio	1.00	0.01	-0.49	-0.04	0.25	-0.01	1.00	3.82	0.59	-0.04	0.25	0.98
		Cargas muertas	0.11	0.00	-0.01	0.04	-0.07	0.01	0.11	0.41	0.11	0.04	-0.07	-0.29
		FORJADO	0.95	0.02	-0.90	-0.07	0.15	-0.04	0.95	3.65	0.12	-0.07	0.15	0.61
		SOLADO	0.48	0.01	-0.45	-0.03	0.08	-0.02	0.48	1.82	0.06	-0.03	0.08	0.30
		ENLUCIDO	0.14	0.00	-0.14	-0.01	0.02	-0.01	0.14	0.55	0.02	-0.01	0.02	0.09
		CERRAMIENTO	7.01	0.17	-6.41	-0.45	1.00	-0.29	7.01	26.85	1.13	-0.45	1.00	4.00
		Sobrecarga de uso	1.33	0.03	-1.17	-0.09	0.19	-0.05	1.33	5.11	0.27	-0.09	0.19	0.76
M4 [2.880;0.125] (e=25.0 cm)	1.50/1.90	Peso propio	0.94	0.46	-0.01	-0.27	0.03	0.00	0.94	3.16	0.11	-0.27	0.03	0.12
		Cargas muertas	0.09	0.01	0.00	0.04	-0.03	-0.01	0.09	0.28	0.01	0.04	-0.03	-0.10
		FORJADO	0.90	0.84	-0.02	-0.17	0.05	0.03	0.90	3.44	0.09	-0.17	0.05	0.20
		SOLADO	0.45	0.42	-0.01	-0.08	0.03	0.01	0.45	1.72	0.05	-0.08	0.03	0.10
		ENLUCIDO	0.14	0.13	-0.00	-0.03	0.01	0.00	0.14	0.52	0.01	-0.03	0.01	0.03
		CERRAMIENTO	6.58	5.92	-0.14	-1.05	0.35	0.21	6.58	24.87	0.68	-1.05	0.35	1.35
		Sobrecarga de uso	1.26	1.09	-0.03	-0.22	0.07	0.04	1.26	4.71	0.13	-0.22	0.07	0.28
M5 [1.040;0.125] (e=25.0 cm)	1.50/1.90	Peso propio	1.94	-0.24	-0.03	0.17	-1.25	-0.29	1.94	1.77	0.21	0.17	-1.25	-1.61
		Cargas muertas	0.58	0.10	-0.02	-0.02	-0.79	-0.18	0.58	0.71	0.05	-0.02	-0.79	-1.00
		FORJADO	1.65	-1.34	0.01	0.53	0.08	-0.04	1.65	0.38	0.22	0.53	0.08	-0.02
		SOLADO	0.83	-0.67	0.01	0.27	0.04	-0.02	0.83	0.19	0.11	0.27	0.04	-0.01
		ENLUCIDO	0.25	-0.20	0.00	0.08	0.01	-0.01	0.25	0.06	0.03	0.08	0.01	-0.00
		CERRAMIENTO	6.29	-5.13	0.04	2.46	0.25	-0.13	6.29	1.41	0.82	2.46	0.25	-0.17
		Sobrecarga de uso	2.74	-1.63	-0.00	0.68	-0.67	-0.23	2.74	1.21	0.34	0.68	-0.67	-1.01
M6 [3.805;2.901] (e=25.0 cm)	1.50/1.90	Peso propio	1.16	-0.01	0.33	-0.04	-0.25	0.00	1.16	4.39	3.69	-0.04	-0.25	-0.84
		Cargas muertas	0.09	0.00	-0.00	-0.00	-0.05	-0.00	0.09	0.33	0.25	-0.00	-0.05	-0.20
		FORJADO	1.50	-0.01	1.16	-0.10	-0.50	0.05	1.50	5.70	5.52	-0.10	-0.50	-1.59
		SOLADO	0.75	-0.01	0.58	-0.05	-0.25	0.02	0.75	2.85	2.76	-0.05	-0.25	-0.79
		ENLUCIDO	0.23	-0.00	0.17	-0.01	-0.08	0.01	0.23	0.86	0.83	-0.01	-0.08	-0.24
		CERRAMIENTO	5.71	-0.04	4.44	-0.30	-2.29	0.16	5.71	21.70	21.01	-0.30	-2.29	-7.67
		Sobrecarga de uso	2.05	-0.02	1.50	-0.13	-0.70	0.06	2.05	7.78	7.45	-0.13	-0.70	-2.21
M7 [0.125;1.951] (e=25.0 cm)	1.50/1.90	Peso propio	2.30	-0.01	-0.03	-0.00	0.04	-0.01	2.30	0.28	4.47	-0.00	0.04	0.00
		Cargas muertas	0.18	0.00	-0.02	0.00	-0.06	-0.00	0.18	0.02	0.34	0.00	-0.06	-0.01
		FORJADO	3.25	-0.03	0.25	0.04	0.19	-0.03	3.25	0.38	6.58	0.04	0.19	-0.08
		SOLADO	1.62	-0.01	0.12	0.02	0.10	-0.02	1.62	0.19	3.29	0.02	0.10	-0.04
		ENLUCIDO	0.49	-0.00	0.04	0.01	0.03	-0.00	0.49	0.06	0.99	0.01	0.03	-0.01
		CERRAMIENTO	11.26	-0.07	-0.65	0.21	0.79	-0.00	11.26	1.34	21.32	0.21	0.79	-0.31
		Sobrecarga de uso	4.41	-0.04	0.31	0.05	0.23	-0.05	4.41	0.52	8.91	0.05	0.23	-0.11
M8 [1.965;3.776] (e=25.0 cm)	1.50/1.90	Peso propio	3.26	-0.31	0.03	-0.07	1.57	-0.64	3.26	6.10	12.35	-0.07	1.57	2.69
		Cargas muertas	0.90	-0.16	0.01	0.04	0.97	-0.38	0.90	1.60	3.39	0.04	0.97	1.38
		FORJADO	3.54	-0.29	0.03	-0.19	-0.02	0.01	3.54	6.67	13.40	-0.19	-0.02	0.69
		SOLADO	1.77	-0.15	0.01	-0.10	-0.01	0.00	1.77	3.34	6.70	-0.10	-0.01	0.34
		ENLUCIDO	0.53	-0.04	0.00	-0.03	-0.00	0.00	0.53	1.00	2.01	-0.03	-0.00	0.10
		CERRAMIENTO	12.34	0.67	0.06	-0.77	-0.14	-0.08	12.34	24.92	46.67	-0.77	-0.14	2.53
		Sobrecarga de uso	5.50	-0.55	0.05	-0.26	0.93	-0.39	5.50	10.25	20.81	-0.26	0.93	2.40
Sumatorio		Peso propio							11.81	22.60	23.44	0.00	-0.00	0.00
		Cargas muertas							2.33	4.30	4.88	-0.00	0.00	-0.00
		FORJADO							11.83	20.29	26.01	0.00	-0.00	0.00
		SOLADO							5.92	10.14	13.01	0.00	-0.00	0.00
		ENLUCIDO							1.78	3.04	3.90	0.00	-0.00	0.00
		CERRAMIENTO							49.33	101.41	91.84	0.00	-0.00	0.00
		Sobrecarga de uso							17.71	30.67	38.69	0.00	-0.00	0.00

Planta: Cimentación														
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)					
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M1 [2.880;2.025] (e=25.0 cm)	0.00/1.50	Peso propio	1.88	-0.13	-0.00	0.15	0.01	0.02	1.88	5.29	3.81	0.15	0.01	-0.23
		Cargas muertas	0.16	0.05	-0.18	0.14	-0.87	-0.05	0.16	0.52	0.15	0.14	-0.87	-2.84
		FORJADO	0.03	-0.02	0.00	-0.01	0.01	0.01	0.03	0.07	0.06	-0.01	0.01	0.04
		SOLADO	0.01	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.03	-0.00	0.00	0.02
		ENLUCIDO	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	-0.00	0.00	0.01
		CERRAMIENTO	0.09	-0.03	0.02	-0.03	0.06	0.05	0.09	0.24	0.20	-0.03	0.06	0.28
		Sobrecarga de uso	0.20	-0.04	-0.00	0.01	0.00	0.01	0.20	0.55	0.41	0.01	0.00	0.01
M2 [1.955;1.075] (e=25.0 cm)	0.00/1.50	Peso propio	1.87	-0.01	0.11	-0.03	-0.19	-0.01	1.87	3.64	2.12	-0.03	-0.19	-0.35
		Cargas muertas	0.13	0.20	-0.04	0.95	-0.21	0.02	0.13	0.47	0.10	0.95	-0.21	-1.42
		FORJADO	0.03	-0.00	0.02	-0.01	0.01	-0.01	0.03	0.06	0.05	-0.01	0.01	0.02
		SOLADO	0.01	-0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.01	0.03	0.02	-0.00	0.00	0.01
		ENLUCIDO	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.01	0.01	-0.00	0.00	0.00
		CERRAMIENTO	0.10	-0.02	0.03	-0.06	0.03	-0.05	0.10	0.18	0.14	-0.06	0.03	0.06
		Sobrecarga de uso	0.15	-0.01	0.03	-0.02	-0.03	-0.01	0.15	0.29	0.20	-0.02	-0.03	-0.05
M3 [3.805;1.075] (e=25.0 cm)	0.00/1.50	Peso propio	2.36	0.01	-0.33	0.02	0.30	-0.02	2.36	8.99	2.21	0.02	0.30	1.12
		Cargas muertas	0.09	-0.21	0.07	-0.96	0.19	0.01	0.09	0.14	0.16	-0.96	0.19	1.77
		FORJADO	0.99	-0.00	-0.34	-0.01	0.32	-0.00	0.99	3.76	0.72	-0.01	0.32	1.23
		SOLADO	0.49	-0.00	-0.17	-0.01	0.16	-0.00	0.49	1.88	0.36	-0.01	0.16	0.61
		ENLUCIDO	0.15	-0.00	-0.05	-0.00	0.05	-0.00	0.15	0.56	0.11	-0.00	0.05	0.18
		CERRAMIENTO	7.21	-0.02	-2.45	-0.07	2.29	-0.02	7.21	27.42	5.30	-0.07	2.29	8.77
		Sobrecarga de uso	1.36	-0.00	-0.45	-0.01	0.42	-0.01	1.36	5.17	1.01	-0.01	0.42	1.59
M4 [2.880;0.125] (e=25.0 cm)	0.00/1.50	Peso propio	2.33	0.30	-0.01	-0.32	-0.02	0.02	2.33	7.02	0.29	-0.32	-0.02	0.00
		Cargas muertas	0.05	-0.07	0.18	-0.12	0.85	-0.07	0.05	0.08	0.18	-0.12	0.85	2.40
		FORJADO	0.99	0.31	0.00	-0.34	0.01	0.00	0.99	3.16	0.13	-0.34	0.01	0.08
		SOLADO	0.50	0.15	0.00	-0.17	0.01	0.00	0.50	1.58	0.06	-0.17	0.01	0.04
		ENLUCIDO	0.15	0.05	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.15	0.47	0.02	-0.05	0.00	0.01
		CERRAMIENTO	7.18	2.24	0.02	-2.40	0.09	0.03	7.18	22.91	0.92	-2.40	0.09	0.59
		Sobrecarga de uso	1.35	0.41	0.00	-0.45	0.01	0.01	1.35	4.31	0.17	-0.45	0.01	0.10
Sumatorio		Peso propio							8.44	24.94	8.42	-0.19	0.11	0.54
		Cargas muertas							0.44	1.20	0.60	0.02	-0.03	-0.08
		FORJADO							2.04	7.05	0.96	-0.36	0.35	1.37
		SOLADO							1.02	3.52	0.48	-0.18	0.17	0.69
		ENLUCIDO							0.31	1.06	0.14	-0.05	0.05	0.21
		CERRAMIENTO							14.58	50.75	6.57	-2.56	2.46	9.69
		Sobrecarga de uso							3.07	10.32	1.79	-0.47	0.41	1.66

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA..... 2

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA..... 2

3.- NORMAS CONSIDERADAS..... 2

4.- ACCIONES CONSIDERADAS..... 2
4.1.- Gravitatorias..... 2
4.2.- Viento..... 2
4.3.- Sismo 2
4.4.- Hipótesis de carga..... 2
4.5.- Leyes de presiones sobre muros..... 3

5.- ESTADOS LÍMITE..... 3

6.- SITUACIONES DE PROYECTO..... 3
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)..... 4
6.2.- Combinaciones..... 5

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS..... 13

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... 13
8.1.- Pilares..... 13
8.2.- Muros..... 14

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA..... 14

10.- LISTADO DE PAÑOS..... 14

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN..... 15

12.- MATERIALES UTILIZADOS..... 15
12.1.- Hormigones..... 15
12.2.- Aceros por elemento y posición..... 15
12.2.1.- Aceros en barras.....15
12.2.2.- Aceros en perfiles..... 15

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2019

Número de licencia: 133293

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: ASCENSOR 04-09

Clave: ASCENSOR 04-09-2

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m²)	Cargas muertas (t/m²)
Forjado 2	0.20	0.20
Forjado 1	0.20	0.20
Cimentación	0.00	0.00

4.2.- Viento

Sin acción de viento

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	FORJADO	Peso propio
	SOLADO	Peso propio
	ENLUCIDO	Peso propio
	CERRAMIENTO	Peso propio

4.5.- Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto	Cargas muertas	Con relleno: Cota 1.50 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	M1, M2, M3, M4

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

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

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

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	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

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	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

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	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
FORJADO	FORJADO
SOLADO	SOLADO
ENLUCIDO	ENLUCIDO
CERRAMIENTO	CERRAMIENTO
Qa	Sobrecarga de uso

- E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	FORJADO	SOLADO	ENLUCIDO	CERRAMIENTO	Qa
1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000	1.350	1.000	1.000	1.000	
4	1.350	1.350	1.350	1.000	1.000	1.000	
5	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000	1.000	
6	1.350	1.350	1.000	1.350	1.000	1.000	
7	1.000	1.000	1.350	1.350	1.000	1.000	
8	1.350	1.350	1.350	1.350	1.000	1.000	
9	1.000	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000	
10	1.350	1.350	1.000	1.000	1.350	1.000	
11	1.000	1.000	1.350	1.000	1.350	1.000	
12	1.350	1.350	1.350	1.000	1.350	1.000	
13	1.000	1.000	1.000	1.350	1.350	1.000	
14	1.350	1.350	1.000	1.350	1.350	1.000	
15	1.000	1.000	1.350	1.350	1.350	1.000	
16	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.000	
17	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.350	
18	1.350	1.350	1.000	1.000	1.000	1.350	
19	1.000	1.000	1.350	1.000	1.000	1.350	
20	1.350	1.350	1.350	1.000	1.000	1.350	
21	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000	1.350	
22	1.350	1.350	1.000	1.350	1.000	1.350	
23	1.000	1.000	1.350	1.350	1.000	1.350	
24	1.350	1.350	1.350	1.350	1.000	1.350	
25	1.000	1.000	1.000	1.000	1.350	1.350	
26	1.350	1.350	1.000	1.000	1.350	1.350	
27	1.000	1.000	1.350	1.000	1.350	1.350	
28	1.350	1.350	1.350	1.000	1.350	1.350	
29	1.000	1.000	1.000	1.350	1.350	1.350	
30	1.350	1.350	1.000	1.350	1.350	1.350	
31	1.000	1.000	1.350	1.350	1.350	1.350	
32	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	
33	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500
34	1.350	1.350	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500
35	1.000	1.000	1.350	1.000	1.000	1.000	1.500
36	1.350	1.350	1.350	1.000	1.000	1.000	1.500
37	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000	1.000	1.500
38	1.350	1.350	1.000	1.350	1.000	1.000	1.500
39	1.000	1.000	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500
40	1.350	1.350	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500
41	1.000	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500
42	1.350	1.350	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500
43	1.000	1.000	1.350	1.000	1.350	1.000	1.500
44	1.350	1.350	1.350	1.000	1.350	1.000	1.500
45	1.000	1.000	1.000	1.350	1.350	1.000	1.500
46	1.350	1.350	1.000	1.350	1.350	1.000	1.500
47	1.000	1.000	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500

Comb.	PP	CM	FORJADO	SOLADO	ENLUCIDO	CERRAMIENTO	Qa
48	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500
49	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500
50	1.350	1.350	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500
51	1.000	1.000	1.350	1.000	1.000	1.350	1.500
52	1.350	1.350	1.350	1.000	1.000	1.350	1.500
53	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000	1.350	1.500
54	1.350	1.350	1.000	1.350	1.000	1.350	1.500
55	1.000	1.000	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500
56	1.350	1.350	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500
57	1.000	1.000	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500
58	1.350	1.350	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500
59	1.000	1.000	1.350	1.000	1.350	1.350	1.500
60	1.350	1.350	1.350	1.000	1.350	1.350	1.500
61	1.000	1.000	1.000	1.350	1.350	1.350	1.500
62	1.350	1.350	1.000	1.350	1.350	1.350	1.500
63	1.000	1.000	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500
64	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	FORJADO	SOLADO	ENLUCIDO	CERRAMIENTO	Qa
1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000	1.600	1.000	1.000	1.000	
4	1.600	1.600	1.600	1.000	1.000	1.000	
5	1.000	1.000	1.000	1.600	1.000	1.000	
6	1.600	1.600	1.000	1.600	1.000	1.000	
7	1.000	1.000	1.600	1.600	1.000	1.000	
8	1.600	1.600	1.600	1.600	1.000	1.000	
9	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600	1.000	
10	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600	1.000	
11	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600	1.000	
12	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600	1.000	
13	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600	1.000	
14	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600	1.000	
15	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600	1.000	
16	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.000	
17	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600	
18	1.600	1.600	1.000	1.000	1.000	1.600	
19	1.000	1.000	1.600	1.000	1.000	1.600	
20	1.600	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600	
21	1.000	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600	
22	1.600	1.600	1.000	1.600	1.000	1.600	
23	1.000	1.000	1.600	1.600	1.000	1.600	
24	1.600	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600	
25	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600	
26	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600	1.600	
27	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600	1.600	
28	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600	
29	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600	
30	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600	1.600	
31	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600	1.600	
32	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	
33	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600
34	1.600	1.600	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600
35	1.000	1.000	1.600	1.000	1.000	1.000	1.600
36	1.600	1.600	1.600	1.000	1.000	1.000	1.600
37	1.000	1.000	1.000	1.600	1.000	1.000	1.600
38	1.600	1.600	1.000	1.600	1.000	1.000	1.600
39	1.000	1.000	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600
40	1.600	1.600	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600
41	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600
42	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600
43	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600	1.000	1.600
44	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600	1.000	1.600
45	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600	1.000	1.600
46	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600	1.000	1.600
47	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600

Comb.	PP	CM	FORJADO	SOLADO	ENLUCIDO	CERRAMIENTO	Qa
48	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600
49	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600
50	1.600	1.600	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600
51	1.000	1.000	1.600	1.000	1.000	1.600	1.600
52	1.600	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600	1.600
53	1.000	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600	1.600
54	1.600	1.600	1.000	1.600	1.000	1.600	1.600
55	1.000	1.000	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600
56	1.600	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600
57	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600
58	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600
59	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600	1.600	1.600
60	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600	1.600
61	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600	1.600
62	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600	1.600	1.600
63	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600
64	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600

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

Comb.	PP	CM	FORJADO	SOLADO	ENLUCIDO	CERRAMIENTO	Qa
1	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	
2	1.350	1.350	0.800	0.800	0.800	0.800	
3	0.800	0.800	1.350	0.800	0.800	0.800	
4	1.350	1.350	1.350	0.800	0.800	0.800	
5	0.800	0.800	0.800	1.350	0.800	0.800	
6	1.350	1.350	0.800	1.350	0.800	0.800	
7	0.800	0.800	1.350	1.350	0.800	0.800	
8	1.350	1.350	1.350	1.350	0.800	0.800	
9	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	0.800	
10	1.350	1.350	0.800	0.800	1.350	0.800	
11	0.800	0.800	1.350	0.800	1.350	0.800	
12	1.350	1.350	1.350	0.800	1.350	0.800	
13	0.800	0.800	0.800	1.350	1.350	0.800	
14	1.350	1.350	0.800	1.350	1.350	0.800	
15	0.800	0.800	1.350	1.350	1.350	0.800	
16	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	0.800	
17	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	
18	1.350	1.350	0.800	0.800	0.800	1.350	
19	0.800	0.800	1.350	0.800	0.800	1.350	
20	1.350	1.350	1.350	0.800	0.800	1.350	
21	0.800	0.800	0.800	1.350	0.800	1.350	
22	1.350	1.350	0.800	1.350	0.800	1.350	
23	0.800	0.800	1.350	1.350	0.800	1.350	
24	1.350	1.350	1.350	1.350	0.800	1.350	
25	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	1.350	
26	1.350	1.350	0.800	0.800	1.350	1.350	
27	0.800	0.800	1.350	0.800	1.350	1.350	
28	1.350	1.350	1.350	0.800	1.350	1.350	
29	0.800	0.800	0.800	1.350	1.350	1.350	
30	1.350	1.350	0.800	1.350	1.350	1.350	
31	0.800	0.800	1.350	1.350	1.350	1.350	
32	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	
33	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500
34	1.350	1.350	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500
35	0.800	0.800	1.350	0.800	0.800	0.800	1.500
36	1.350	1.350	1.350	0.800	0.800	0.800	1.500
37	0.800	0.800	0.800	1.350	0.800	0.800	1.500
38	1.350	1.350	0.800	1.350	0.800	0.800	1.500
39	0.800	0.800	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500
40	1.350	1.350	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500
41	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500
42	1.350	1.350	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500
43	0.800	0.800	1.350	0.800	1.350	0.800	1.500
44	1.350	1.350	1.350	0.800	1.350	0.800	1.500
45	0.800	0.800	0.800	1.350	1.350	0.800	1.500
46	1.350	1.350	0.800	1.350	1.350	0.800	1.500
47	0.800	0.800	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500

Comb.	PP	CM	FORJADO	SOLADO	ENLUCIDO	CERRAMIENTO	Qa
48	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500
49	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500
50	1.350	1.350	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500
51	0.800	0.800	1.350	0.800	0.800	1.350	1.500
52	1.350	1.350	1.350	0.800	0.800	1.350	1.500
53	0.800	0.800	0.800	1.350	0.800	1.350	1.500
54	1.350	1.350	0.800	1.350	0.800	1.350	1.500
55	0.800	0.800	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500
56	1.350	1.350	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500
57	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500
58	1.350	1.350	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500
59	0.800	0.800	1.350	0.800	1.350	1.350	1.500
60	1.350	1.350	1.350	0.800	1.350	1.350	1.500
61	0.800	0.800	0.800	1.350	1.350	1.350	1.500
62	1.350	1.350	0.800	1.350	1.350	1.350	1.500
63	0.800	0.800	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500
64	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	FORJADO	SOLADO	ENLUCIDO	CERRAMIENTO	Qa
1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado 2	2	Forjado 2	0.40	1.90
1	Forjado 1	1	Forjado 1	1.50	1.50
0	Cimentación				0.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial
GF: grupo final
Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(0.05, 3.85)	2-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P2	(3.88, 3.85)	2-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
P3	(0.05, 0.05)	2-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
P4	(3.88, 0.05)	2-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.

8.2.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-2	(1.96, 2.03)	(3.81, 2.03)	2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-2	(1.96, 0.12)	(1.96, 2.03)	2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M3	Muro de hormigón armado	0-2	(3.81, 0.13)	(3.81, 2.03)	2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-2	(1.96, 0.12)	(3.81, 0.13)	2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M5	Muro de hormigón armado	1-2	(0.13, 0.13)	(1.96, 0.12)	2	0.125+0.125=0.25
M6	Muro de hormigón armado	1-2	(3.81, 2.03)	(3.81, 3.78)	2	0.125+0.125=0.25
M7	Muro de hormigón armado	1-2	(0.13, 0.13)	(0.13, 3.78)	2	0.125+0.125=0.25
M8	Muro de hormigón armado	1-2	(0.13, 3.78)	(3.81, 3.78)	2	0.125+0.125=0.25

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M1	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M2	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M3	Zapata corrida: 0.850 x 0.300 Vuelos: izq.:0.60 der.:0.00 canto:0.30
M4	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.55 der.:0.00 canto:0.30
M5	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.55 der.:0.00 canto:0.30
M6	Zapata corrida: 1.000 x 0.400 Vuelos: izq.:0.75 der.:0.00 canto:0.40
M7	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M8	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Para todos los pilares	
Planta	Dimensiones (cm)
3	2xUPN-80([])

10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
FOR SAAN	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 20 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: De hormigón Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.094 m³/m² Peso propio: 0.33 t/m² (Simple), 0.37 t/m² (Doble) Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta pretensada Rigidez fisurada: 50 % rigidez bruta

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 3.00 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 4.50 kp/cm²

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm²)	γ_c	Árido		E_c (kp/cm²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	255	1.50	Cuarcita	15	277920

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA..... 2
1.1.- Normas consideradas..... 2
1.2.- Estados límite..... 2
1.2.1.- Situaciones de proyecto..... 2

2.- METALICA..... 4
2.1.- Geometría..... 4
2.1.1.- Nudos..... 4
2.1.2.- Barras..... 7
2.2.- Cargas..... 16
2.2.1.- Barras..... 16
2.3.- Resultados..... 31
2.3.1.- Barras..... 31
2.4.- Placas de anclaje..... 184
2.4.1.- Descripción..... 184
2.4.2.- Medición placas de anclaje..... 184
2.4.3.- Medición pernos placas de anclaje..... 184
2.4.4.- Comprobación de las placas de anclaje..... 185

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón 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:

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

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	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

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	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.- METALICA

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 (P1)	0.050	3.851	1.900	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2 (P2)	3.880	3.851	1.900	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3 (P3)	0.050	0.050	1.900	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4 (P4)	3.880	0.050	1.900	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	0.050	0.050	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.050	0.050	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.050	0.050	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.050	0.050	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.050	0.050	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	3.880	0.050	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	3.880	0.050	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	3.880	0.050	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	3.880	0.050	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	3.880	0.050	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	3.880	3.851	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	3.880	3.851	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	3.880	3.851	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	3.880	3.851	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	3.880	3.851	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	0.050	3.851	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.050	3.851	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	0.050	3.851	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	0.050	3.851	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	0.050	3.851	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	2.230	0.050	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	3.880	1.700	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.050	1.700	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	2.230	1.700	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	1.965	3.851	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	1.965	1.700	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	1.965	0.050	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	1.265	3.851	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.565	3.851	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	2.665	3.851	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	0.565	0.050	5.330	-	-	-	-	-	-	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	0.565	1.700	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	1.265	0.050	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	1.265	1.700	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	2.665	1.700	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	3.365	3.851	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	3.365	1.700	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	2.230	0.050	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	1.965	0.050	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	1.265	0.050	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	0.565	0.050	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	3.880	1.700	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	0.050	1.700	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	2.665	3.851	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	1.965	3.851	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	1.265	3.851	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	0.565	3.851	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	3.365	3.851	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	2.665	1.700	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	2.230	1.700	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	1.965	1.700	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	1.265	1.700	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	0.565	1.700	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	3.365	1.700	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	2.230	0.050	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	1.965	0.050	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	1.265	0.050	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	0.565	0.050	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	3.880	1.700	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	0.050	1.700	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	2.665	3.851	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	1.965	3.851	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	1.265	3.851	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	0.565	3.851	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	3.365	3.851	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	2.665	1.700	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	2.230	1.700	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	1.965	1.700	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	1.265	1.700	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	0.565	1.700	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	3.365	1.700	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	2.230	0.050	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	1.965	0.050	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	1.265	0.050	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	0.565	0.050	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	3.880	1.700	15.620	-	-	-	-	-	-	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	
N81	0.050	1.700	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	2.665	3.851	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	1.965	3.851	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	1.265	3.851	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	0.565	3.851	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	3.365	3.851	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	2.665	1.700	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	2.230	1.700	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	1.965	1.700	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	1.265	1.700	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	0.565	1.700	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	3.365	1.700	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	2.230	0.050	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	1.965	0.050	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	1.265	0.050	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	0.565	0.050	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	3.880	1.700	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	0.050	1.700	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	2.665	3.851	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	1.965	3.851	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	1.265	3.851	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	0.565	3.851	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	3.365	3.851	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	2.665	1.700	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	2.230	1.700	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	1.965	1.700	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	1.265	1.700	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	0.565	1.700	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	3.365	1.700	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	0.565	2.775	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	1.265	2.775	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	1.965	2.775	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	2.665	2.775	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	3.365	2.775	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	0.050	2.775	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	3.880	2.775	5.330	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	3.880	2.775	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	3.365	2.775	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	2.665	2.775	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	1.965	2.775	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	1.265	2.775	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	0.565	2.775	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	0.050	2.775	8.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	0.050	2.775	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	0.565	2.775	12.190	-	-	-	-	-	-	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	
N126	1.265	2.775	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	1.965	2.775	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	2.665	2.775	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	3.365	2.775	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	3.880	2.775	12.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	0.050	2.775	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	0.565	2.775	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	1.265	2.775	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	1.965	2.775	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	2.665	2.775	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	3.365	2.775	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	3.880	2.775	15.620	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	0.050	2.775	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	0.565	2.775	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	1.265	2.775	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	1.965	2.775	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	2.665	2.775	19.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

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	N6/N35	N6/N10	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N35/N37	N6/N10	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N37/N31	N6/N10	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N31/N25	N6/N10	IPN-160 (IPN)	0.265	1.00	1.00	-	-
		N25/N10	N6/N10	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N10/N26	N10/N15	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N26/N116	N10/N15	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N116/N15	N10/N15	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N6/N27	N6/N20	IPN-160 (IPN)	1.650	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								
		N27/N115	N6/N20	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N115/N20	N6/N20	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N20/N33	N20/N15	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N33/N32	N20/N15	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N32/N29	N20/N15	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N29/N34	N20/N15	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N34/N40	N20/N15	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N40/N15	N20/N15	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N27/N36	N27/N26	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N36/N38	N27/N26	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N38/N30	N27/N26	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N30/N28	N27/N26	IPN-160 (IPN)	0.265	1.00	1.00	-	-
		N28/N39	N27/N26	IPN-160 (IPN)	0.435	1.00	1.00	-	-
		N39/N41	N27/N26	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N41/N26	N27/N26	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N25/N28	N25/N28	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N30/N112	N30/N29	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N112/N29	N30/N29	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N31/N30	N31/N30	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N35/N33	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N36/N110	N35/N33	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N110/N33	N35/N33	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N32	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N38/N111	N37/N32	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N111/N32	N37/N32	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N39/N113	N39/N34	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N113/N34	N39/N34	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N41/N114	N41/N40	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N114/N40	N41/N40	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N7/N45	N7/N11	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N45/N44	N7/N11	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N44/N43	N7/N11	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N43/N42	N7/N11	IPN-160 (IPN)	0.265	1.00	1.00	-	-
		N42/N11	N7/N11	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N11/N46	N11/N16	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N46/N117	N11/N16	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N117/N16	N11/N16	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N7/N47	N7/N21	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N47/N123	N7/N21	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N123/N21	N7/N21	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N21/N51	N21/N16	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N51/N50	N21/N16	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N50/N49	N21/N16	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N49/N48	N21/N16	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N48/N52	N21/N16	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N52/N16	N21/N16	IPN-160 (IPN)	0.515	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								
		N47/N57	N47/N46	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N57/N56	N47/N46	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N56/N55	N47/N46	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N55/N54	N47/N46	IPN-160 (IPN)	0.265	1.00	1.00	-	-
		N54/N53	N47/N46	IPN-160 (IPN)	0.435	1.00	1.00	-	-
		N53/N58	N47/N46	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N58/N46	N47/N46	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N42/N54	N42/N54	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N55/N120	N55/N49	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N120/N49	N55/N49	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N43/N55	N43/N55	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N45/N57	N45/N51	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N57/N122	N45/N51	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N122/N51	N45/N51	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N44/N56	N44/N50	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N56/N121	N44/N50	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N121/N50	N44/N50	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N53/N119	N53/N48	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N119/N48	N53/N48	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N58/N118	N58/N52	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N118/N52	N58/N52	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N8/N62	N8/N12	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N62/N61	N8/N12	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N61/N60	N8/N12	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N60/N59	N8/N12	IPN-160 (IPN)	0.265	1.00	1.00	-	-
		N59/N12	N8/N12	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N12/N63	N12/N17	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N63/N130	N12/N17	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N130/N17	N12/N17	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N8/N64	N8/N22	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N64/N124	N8/N22	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N124/N22	N8/N22	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N22/N68	N22/N17	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N68/N67	N22/N17	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N67/N66	N22/N17	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N66/N65	N22/N17	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N65/N69	N22/N17	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N69/N17	N22/N17	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N64/N74	N64/N63	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N64/N63	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N73/N72	N64/N63	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N72/N71	N64/N63	IPN-160 (IPN)	0.265	1.00	1.00	-	-
		N71/N70	N64/N63	IPN-160 (IPN)	0.435	1.00	1.00	-	-
		N70/N75	N64/N63	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N75/N63	N64/N63	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N59/N71	N59/N71	IPN-100 (IPN)	1.650	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								
		N72/N127	N72/N66	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N127/N66	N72/N66	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N60/N72	N60/N72	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N62/N74	N62/N68	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N74/N125	N62/N68	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N125/N68	N62/N68	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N61/N73	N61/N67	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N73/N126	N61/N67	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N126/N67	N61/N67	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N70/N128	N70/N65	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N128/N65	N70/N65	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N75/N129	N75/N69	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N129/N69	N75/N69	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N9/N79	N9/N13	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N79/N78	N9/N13	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N78/N77	N9/N13	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N77/N76	N9/N13	IPN-160 (IPN)	0.265	1.00	1.00	-	-
		N76/N13	N9/N13	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N13/N80	N13/N18	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N80/N137	N13/N18	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N137/N18	N13/N18	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N9/N81	N9/N23	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N81/N131	N9/N23	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N131/N23	N9/N23	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N23/N85	N23/N18	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N85/N84	N23/N18	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N84/N83	N23/N18	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N83/N82	N23/N18	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N82/N86	N23/N18	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N86/N18	N23/N18	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N81/N91	N81/N80	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N91/N90	N81/N80	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N90/N89	N81/N80	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N89/N88	N81/N80	IPN-160 (IPN)	0.265	1.00	1.00	-	-
		N88/N87	N81/N80	IPN-160 (IPN)	0.435	1.00	1.00	-	-
		N87/N92	N81/N80	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N92/N80	N81/N80	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N76/N88	N76/N88	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N89/N134	N89/N83	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N134/N83	N89/N83	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N77/N89	N77/N89	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N79/N91	N79/N85	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N91/N132	N79/N85	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N132/N85	N79/N85	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N78/N90	N78/N84	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N90/N133	N78/N84	IPN-100 (IPN)	1.075	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								
		N133/N84	N78/N84	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N87/N135	N87/N82	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N135/N82	N87/N82	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N92/N136	N92/N86	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N136/N86	N92/N86	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N5/N96	N5/N14	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N96/N95	N5/N14	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N95/N94	N5/N14	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N94/N93	N5/N14	IPN-160 (IPN)	0.265	1.00	1.00	-	-
		N93/N14	N5/N14	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N14/N97	N14/N19	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N97/N19	N14/N19	IPN-160 (IPN)	2.151	1.00	1.00	-	-
		N5/N98	N5/N24	IPN-160 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N98/N138	N5/N24	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N138/N24	N5/N24	IPN-160 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N24/N102	N24/N19	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N102/N101	N24/N19	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N101/N100	N24/N19	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N100/N99	N24/N19	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N99/N103	N24/N19	IPN-160 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N103/N19	N24/N19	IPN-160 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N98/N108	N98/N97	IPN-80 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N108/N107	N98/N97	IPN-80 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N107/N106	N98/N97	IPN-80 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N106/N105	N98/N97	IPN-80 (IPN)	0.265	1.00	1.00	-	-
		N105/N104	N98/N97	IPN-80 (IPN)	0.435	1.00	1.00	-	-
		N104/N109	N98/N97	IPN-80 (IPN)	0.700	1.00	1.00	-	-
		N109/N97	N98/N97	IPN-80 (IPN)	0.515	1.00	1.00	-	-
		N93/N105	N93/N105	IPN-80 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N106/N141	N106/N100	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N141/N100	N106/N100	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N94/N106	N94/N106	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N96/N108	N96/N102	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N108/N139	N96/N102	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N139/N102	N96/N102	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N95/N107	N95/N101	IPN-100 (IPN)	1.650	1.00	1.00	-	-
		N107/N140	N95/N101	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N140/N101	N95/N101	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N104/N142	N104/N99	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N142/N99	N104/N99	IPN-100 (IPN)	1.075	1.00	1.00	-	-
		N109/N103	N109/N103	IPN-100 (IPN)	2.151	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	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								
		N8/N9	N8/N9	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N9/N5	N9/N5	2xUPN-120([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N3 (P3)/N6	N3 (P3)/N6	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N10/N11	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	2xUPN-120([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N4 (P4)/N10	N4 (P4)/N10	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N18/N19	N18/N19	2xUPN-120([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N2 (P2)/N15	N2 (P2)/N15	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N20/N21	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N22/N23	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N23/N24	2xUPN-120([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-
		N1 (P1)/N20	N1 (P1)/N20	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	1.00	1.00	-	-

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

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N6/N10, N10/N15, N6/N20, N20/N15, N27/N26, N7/N11, N11/N16, N7/N21, N21/N16, N47/N46, N8/N12, N12/N17, N8/N22, N22/N17, N64/N63, N9/N13, N13/N18, N9/N23, N23/N18, N81/N80, N5/N14, N14/N19, N5/N24 y N24/N19

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
2	N25/N28, N30/N29, N31/N30, N35/N33, N37/N32, N39/N34, N41/N40, N42/N54, N55/N49, N43/N55, N45/N51, N44/N50, N53/N48, N58/N52, N59/N71, N72/N66, N60/N72, N62/N68, N61/N67, N70/N65, N75/N69, N76/N88, N89/N83, N77/N89, N79/N85, N78/N84, N87/N82, N92/N86, N106/N100, N94/N106, N96/N102, N95/N101, N104/N99 y N109/N103
3	N98/N97 y N93/N105
4	N6/N7, N7/N8, N8/N9, N3 (P3)/N6, N10/N11, N11/N12, N12/N13, N4 (P4)/N10, N15/N16, N16/N17, N17/N18, N2 (P2)/N15, N20/N21, N21/N22, N22/N23 y N1 (P1)/N20
5	N9/N5, N13/N14, N18/N19 y N23/N24

Características mecánicas										
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPN-160, (IPN)	22.80	10.54	7.99	935.00	54.70	7.08
		2	IPN-100, (IPN)	10.60	5.10	3.50	171.00	12.20	1.72
		3	IPN-80, (IPN)	7.58	3.72	2.39	77.80	6.29	0.93
		4	UPN-140, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón discontinuo	40.80	18.00	15.12	1210.00	862.35	12.04
		5	UPN-120, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón discontinuo	34.00	14.85	12.85	728.00	603.54	8.60

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 (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N6/N10	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N10/N15	IPN-160 (IPN)	3.801	0.009	68.03
		N6/N20	IPN-160 (IPN)	3.801	0.009	68.03
		N20/N15	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N27/N26	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N25/N28	IPN-100 (IPN)	1.650	0.002	13.73
		N30/N29	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N31/N30	IPN-100 (IPN)	1.650	0.002	13.73
		N35/N33	IPN-100 (IPN)	3.801	0.004	31.63
		N37/N32	IPN-100 (IPN)	3.801	0.004	31.63
		N39/N34	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N41/N40	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N7/N11	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N11/N16	IPN-160 (IPN)	3.801	0.009	68.03
		N7/N21	IPN-160 (IPN)	3.801	0.009	68.03
		N21/N16	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N47/N46	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N42/N54	IPN-100 (IPN)	1.650	0.002	13.73
		N55/N49	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N43/N55	IPN-100 (IPN)	1.650	0.002	13.73
		N45/N51	IPN-100 (IPN)	3.801	0.004	31.63
		N44/N50	IPN-100 (IPN)	3.801	0.004	31.63
		N53/N48	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N58/N52	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N8/N12	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N12/N17	IPN-160 (IPN)	3.801	0.009	68.03
		N8/N22	IPN-160 (IPN)	3.801	0.009	68.03
		N22/N17	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N64/N63	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N59/N71	IPN-100 (IPN)	1.650	0.002	13.73
		N72/N66	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N60/N72	IPN-100 (IPN)	1.650	0.002	13.73
		N62/N68	IPN-100 (IPN)	3.801	0.004	31.63
		N61/N67	IPN-100 (IPN)	3.801	0.004	31.63
		N70/N65	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N75/N69	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N9/N13	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N13/N18	IPN-160 (IPN)	3.801	0.009	68.03
		N9/N23	IPN-160 (IPN)	3.801	0.009	68.03
		N23/N18	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N81/N80	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N76/N88	IPN-100 (IPN)	1.650	0.002	13.73
		N89/N83	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N77/N89	IPN-100 (IPN)	1.650	0.002	13.73
		N79/N85	IPN-100 (IPN)	3.801	0.004	31.63
		N78/N84	IPN-100 (IPN)	3.801	0.004	31.63
		N87/N82	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N92/N86	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N5/N14	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N14/N19	IPN-160 (IPN)	3.801	0.009	68.03
		N5/N24	IPN-160 (IPN)	3.801	0.009	68.03
		N24/N19	IPN-160 (IPN)	3.830	0.009	68.55
		N98/N97	IPN-80 (IPN)	3.830	0.003	22.79
		N93/N105	IPN-80 (IPN)	1.650	0.001	9.82
		N106/N100	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N94/N106	IPN-100 (IPN)	1.650	0.002	13.73
		N96/N102	IPN-100 (IPN)	3.801	0.004	31.63
		N95/N101	IPN-100 (IPN)	3.801	0.004	31.63
		N104/N99	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N109/N103	IPN-100 (IPN)	2.151	0.002	17.90
		N6/N7	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N7/N8	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N8/N9	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N9/N5	2xUPN-120([]) (UPN)	3.430	0.012	91.55
		N3 (P3)/N6	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N10/N11	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N11/N12	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N12/N13	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N13/N14	2xUPN-120([]) (UPN)	3.430	0.012	91.55
		N4 (P4)/N10	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N15/N16	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N16/N17	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N17/N18	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N18/N19	2xUPN-120([]) (UPN)	3.430	0.012	91.55
		N2 (P2)/N15	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N20/N21	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N21/N22	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N22/N23	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86
		N23/N24	2xUPN-120([]) (UPN)	3.430	0.012	91.55
		N1 (P1)/N20	2xUPN-140([]) (UPN)	3.430	0.014	109.86

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)
			IPN-160	91.629			0.209			1639.97		
			IPN-100	85.121			0.090			708.29		
			IPN-80	5.480			0.004			32.61		
		IPN			182.230			0.303			2380.87	
			UPN-140, Doble en cajón soldado	54.880			0.224			1757.70		
			UPN-120, Doble en cajón soldado	13.720			0.047			366.19		
		UPN			68.600			0.271			2123.88	
Acero laminado	S275					250.830			0.574			4504.75

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPN	IPN-160	0.603	91.629	55.289
	IPN-100	0.391	85.121	33.282
	IPN-80	0.320	5.480	1.755
UPN	UPN-140, Doble en cajón soldado	0.520	54.880	28.538
	UPN-120, Doble en cajón soldado	0.460	13.720	6.311
			Total	125.175

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

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N35	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N35	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N31	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N31	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N25	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N25	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N10	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N10	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N26	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	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
N10/N26	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N116	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N116	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N116	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N116	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N116	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N116	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N15	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N15	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N15	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N15	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N15	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N15	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N27	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N27	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N27	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N27	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N27	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N27	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N115	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N115	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N115	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N115	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N115	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N115	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N20	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N20	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N20	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N20	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N20	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N20	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N33	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N33	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N29	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N29	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N40	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N40	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N15	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N15	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N36	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N38	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	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
N38/N30	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N28	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N39	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N39	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N26	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N26	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	FORJADO	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	SOLADO	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	ENLUCIDO	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N112	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N112	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N112	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N112	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N112	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N29	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N29	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N29	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N29	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N29	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.145	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	FORJADO	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	SOLADO	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	ENLUCIDO	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N110	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N110	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N110	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N110	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N110	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N33	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N33	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N33	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N33	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N33	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	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
N37/N38	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N111	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N111	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N111	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N111	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N111	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N32	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N32	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N32	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N32	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N32	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N113	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N113	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N113	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N113	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N113	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N34	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N34	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N34	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N34	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N34	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N114	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N114	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N114	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N114	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N114	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N40	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N40	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N40	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N40	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N40	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N45	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N45	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N44	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N44	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N43	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N43	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N42	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N42	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N11	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N11	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N46	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	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
N11/N46	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N117	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N117	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N117	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N117	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N117	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N117	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N16	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N16	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N16	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N16	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N16	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N16	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N47	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N47	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N47	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N47	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N47	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N47	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N123	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N123	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N123	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N123	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N123	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N123	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N21	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N21	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N21	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N21	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N21	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N21	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N51	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N51	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N50	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N50	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N49	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N49	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N48	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N48	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N52	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N52	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N16	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N16	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N57	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N56	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	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
N56/N55	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N54	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N53	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N53	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N58	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N58	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N46	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N46	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N54	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N54	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N54	FORJADO	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N54	SOLADO	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N54	ENLUCIDO	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N54	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N120	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N120	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N120	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N120	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N120	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N49	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N49	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N49	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N49	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N49	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N55	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N55	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.145	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N55	FORJADO	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N55	SOLADO	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N55	ENLUCIDO	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N57	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N57	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N57	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N57	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N57	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N122	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N122	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N122	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N122	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N122	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N51	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N51	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N51	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N51	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N51	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N56	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	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
N44/N56	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N56	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N56	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N56	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N121	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N121	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N121	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N121	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N121	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N50	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N50	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N50	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N50	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N50	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N119	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N119	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N119	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N119	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N119	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N48	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N48	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N48	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N48	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N48	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N118	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N118	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N118	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N118	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N118	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N52	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N52	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N52	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N52	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N52	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N62	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N62	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N61	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N61	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N60	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N60	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N59	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N59	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N12	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N12	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N63	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	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
N12/N63	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N130	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N130	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N130	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N130	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N130	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N130	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N17	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N17	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N17	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N17	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N17	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N17	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N64	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N64	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N64	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N64	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N64	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N64	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N124	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N124	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N124	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N124	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N124	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N124	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N22	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N22	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N22	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N22	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N22	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N22	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N68	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N68	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N67	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N67	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N66	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N66	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N65	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N65	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N69	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N69	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N17	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N17	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N74	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	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
N73/N72	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N71	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N70	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N70	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N75	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N75	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N63	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N63	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N71	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N71	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N71	FORJADO	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N71	SOLADO	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N71	ENLUCIDO	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N71	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N127	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N127	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N127	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N127	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N127	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N66	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N66	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N66	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N66	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N66	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N72	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N72	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.145	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N72	FORJADO	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N72	SOLADO	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N72	ENLUCIDO	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N74	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N74	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N74	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N74	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N74	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N125	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N125	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N125	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N125	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N125	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N68	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N68	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N68	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N68	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N68	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N73	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	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
N61/N73	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N73	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N73	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N73	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N126	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N126	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N126	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N126	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N126	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N67	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N67	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N67	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N67	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N67	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N128	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N128	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N128	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N128	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N128	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N65	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N65	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N65	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N65	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N65	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N129	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N129	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N129	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N129	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N129	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N69	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N69	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N69	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N69	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N69	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N79	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N79	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N78	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N78	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N77	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N77	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N76	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N76	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N13	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N13	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N80	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	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/N80	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N137	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N137	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N137	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N137	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N137	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N137	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N18	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N18	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N18	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N18	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N18	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N18	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N81	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N81	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N81	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N81	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N81	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N81	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N131	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N131	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N131	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N131	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N131	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N131	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N23	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N23	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N23	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N23	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N23	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N23	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N85	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N85	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N84	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N84	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N83	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N83	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N82	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N82	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N86	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N86	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N18	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N18	CERRAMIENTO	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N91	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N90	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	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
N90/N89	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N88	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N87	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N87	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N92	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N92	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N80	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N80	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N88	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N88	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N88	FORJADO	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N88	SOLADO	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N88	ENLUCIDO	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N88	CERRAMIENTO	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N134	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N134	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N134	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N134	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N134	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N134/N83	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N134/N83	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N134/N83	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N134/N83	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N134/N83	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N89	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N89	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.145	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N89	FORJADO	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N89	SOLADO	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N89	ENLUCIDO	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N91	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N91	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N91	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N91	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N91	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N132	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N132	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N132	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N132	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N132	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N85	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N85	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N85	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N85	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N85	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N90	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	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
N78/N90	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N90	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N90	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N90	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N133	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N133	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N133	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N133	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N133	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N84	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N84	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N84	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N84	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N84	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N135	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N135	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N135	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N135	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N135	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N82	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N82	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.210	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N82	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N82	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N82	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N136	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N136	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N136	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N136	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N136	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N136/N86	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N136/N86	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.182	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N136/N86	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N136/N86	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N136/N86	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N96	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N95	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N94	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N93	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N14	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N97	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N19	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N19	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N19	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N19	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N19	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	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
N5/N98	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N98	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N98	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N98	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N98	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N138	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N138	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N138	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N138	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N138	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N138/N24	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N138/N24	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N138/N24	FORJADO	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N138/N24	SOLADO	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N138/N24	ENLUCIDO	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N102	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N101	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N100	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N99	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N103	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N19	Peso propio	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N108	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N107	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N106	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N105	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N104	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N109	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N97	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N105	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N105	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N105	FORJADO	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N105	SOLADO	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N105	ENLUCIDO	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N141	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N141	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N141	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N141	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N141	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N100	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N100	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N100	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N100	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N100	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N106	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N106	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.048	-	-	-	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
N94/N106	FORJADO	Uniforme	0.097	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N106	SOLADO	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N106	ENLUCIDO	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N108	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N108	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N108	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N108	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N108	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N139	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N139	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N139	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N139	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N139	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N102	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N102	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N102	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N102	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N102	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N107	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N107	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N107	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N107	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N107	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N140	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N140	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N140	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N140	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N140	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N140/N101	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N140/N101	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N140/N101	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N140/N101	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N140/N101	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N142	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N142	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N142	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N142	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N142	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N142/N99	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N142/N99	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N142/N99	FORJADO	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N142/N99	SOLADO	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N142/N99	ENLUCIDO	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N103	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N103	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.061	-	-	-	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
N109/N103	FORJADO	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N103	SOLADO	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N103	ENLUCIDO	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N5	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3 (P3)/N6	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4 (P4)/N10	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2 (P2)/N15	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1 (P1)/N20	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Barras

2.3.1.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.1.1.1.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N6/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	0.132	0.132	0.132
		$N_{máx}$	0.262	0.262	0.262
		$Vy_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.500	-3.250	-3.001
		$Vz_{máx}$	-1.713	-1.565	-1.417
		$Mt_{mín}$	-0.012	-0.012	-0.012

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
		$Mt_{máx}$	-0.005	-0.005	-0.005
		$My_{mín}$	-1.963	-1.094	-0.289
		$My_{máx}$	-0.969	-0.547	-0.163
		$Mz_{mín}$	-0.004	-0.002	-0.001
		$Mz_{máx}$	-0.001	-0.001	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N35/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132
		$N_{máx}$	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263
		$Vy_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	-2.403	-2.234	-2.064	-1.894	-1.725
		$Vz_{máx}$	-1.212	-1.112	-1.011	-0.911	-0.810
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	-0.288	0.041	0.226	0.395	0.545
		$My_{máx}$	-0.163	0.118	0.494	0.840	1.157
		$Mz_{mín}$	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N37/N31	Acero laminado	$N_{mín}$	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133
		$N_{máx}$	0.265	0.265	0.265	0.265	0.265
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-0.995	-0.826	-0.656	-0.486	-0.317
		$Vz_{máx}$	-0.567	-0.467	-0.366	-0.266	-0.165
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.545	0.636	0.709	0.764	0.802
		$My_{máx}$	1.157	1.317	1.446	1.546	1.617
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
N31/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	0.134	0.134	0.134
		$N_{máx}$	0.266	0.266	0.266
		$Vy_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
		$Vz_{mín}$	-0.014	0.113	0.200
		$Vz_{máx}$	0.368	0.445	0.563
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	0.802	0.790	0.769
		$My_{máx}$	1.617	1.568	1.502
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N25/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
		$N_{máx}$	0.268	0.268	0.268	0.268	0.268	0.268	0.268	0.268	0.268
		$Vy_{mín}$	-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
		$Vz_{mín}$	0.571	0.690	0.808	0.927	1.045	1.164	1.282	1.401	1.519
		$Vz_{máx}$	1.244	1.444	1.644	1.844	2.043	2.243	2.443	2.643	2.843
		$Mt_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$My_{mín}$	0.769	0.639	0.484	0.305	0.065	-0.297	-0.780	-1.305	-1.870
		$My_{máx}$	1.501	1.224	0.906	0.546	0.183	-0.126	-0.378	-0.655	-0.956
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001
		$Mz_{máx}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N10/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152
		$N_{máx}$	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315
		$Vy_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vy_{máx}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$Vz_{mín}$	-3.643	-3.443	-3.243	-3.043	-2.843	-2.644	-2.444	-2.244	-2.044
		$Vz_{máx}$	-1.817	-1.699	-1.581	-1.462	-1.344	-1.225	-1.107	-0.988	-0.870
		$Mt_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	-2.404	-1.673	-0.984	-0.335	0.136	0.401	0.642	0.858	1.049
		$My_{máx}$	-1.168	-0.805	-0.467	-0.153	0.272	0.838	1.362	1.846	2.288
		$Mz_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.002
		$Mz_{máx}$	0.003	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N26/N116	Acero laminado	$N_{mín}$	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146
		$N_{máx}$	0.307	0.307	0.307	0.307	0.307	0.307	0.307
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{mín}$	0.332	0.447	0.562	0.677	0.792	0.907	1.023
		$Vz_{máx}$	0.895	1.110	1.325	1.540	1.755	1.970	2.185
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	1.047	0.977	0.886	0.775	0.644	0.491	0.318
		$My_{máx}$	2.284	2.104	1.886	1.629	1.334	1.000	0.627
		$Mz_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
		$Mz_{máx}$	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N116/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146
		$N_{máx}$	0.307	0.307	0.307	0.307	0.307	0.307	0.307
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{mín}$	1.023	1.138	1.253	1.368	1.483	1.598	1.713
		$Vz_{máx}$	2.185	2.400	2.616	2.831	3.046	3.261	3.476
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	0.318	0.125	-0.233	-0.721	-1.248	-1.813	-2.417
		$My_{máx}$	0.627	0.216	-0.089	-0.324	-0.580	-0.856	-1.153
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N6/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117
		$N_{máx}$	0.264	0.264	0.264	0.264	0.264	0.264	0.264	0.264	0.264
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-3.687	-3.439	-3.192	-2.944	-2.697	-2.449	-2.202	-1.954	-1.707
		$Vz_{máx}$	-1.681	-1.549	-1.416	-1.284	-1.151	-1.019	-0.886	-0.754	-0.621
		$Mt_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$My_{mín}$	-2.364	-1.629	-0.945	-0.312	0.122	0.346	0.543	0.712	0.854
		$My_{máx}$	-1.046	-0.713	-0.407	-0.129	0.269	0.800	1.280	1.708	2.086
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N27/N115	Acero laminado	$N_{mín}$	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119
		$N_{máx}$	0.270	0.270	0.270	0.270	0.270	0.270	0.270
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{mín}$	0.108	0.290	0.405	0.520	0.635	0.750	0.865
		$Vz_{máx}$	0.798	0.947	1.162	1.377	1.592	1.807	2.022
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.854	0.812	0.750	0.667	0.564	0.440	0.295
		$My_{máx}$	2.088	1.937	1.748	1.521	1.255	0.950	0.607
		$Mz_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N115/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119
		$N_{máx}$	0.270	0.270	0.270	0.270	0.270	0.270	0.270
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{mín}$	0.865	0.980	1.096	1.211	1.326	1.441	1.556
		$Vz_{máx}$	2.022	2.237	2.452	2.667	2.882	3.097	3.312
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.295	0.129	-0.198	-0.653	-1.151	-1.687	-2.261
		$My_{máx}$	0.607	0.225	-0.053	-0.263	-0.491	-0.739	-1.007
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N20/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	0.115	0.115	0.115
		$N_{máx}$	0.259	0.259	0.259
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.775	-3.526	-3.276
		$Vz_{máx}$	-1.715	-1.567	-1.419
		$Mt_{mín}$	0.005	0.005	0.005
		$Mt_{máx}$	0.015	0.015	0.015
		$My_{mín}$	-2.158	-1.218	-0.343
		$My_{máx}$	-0.963	-0.541	-0.157
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N33/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114
		$N_{máx}$	0.258	0.258	0.258	0.258	0.258
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-2.571	-2.402	-2.232	-2.062	-1.893
		$Vz_{máx}$	-1.187	-1.087	-0.986	-0.886	-0.785
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	-0.342	0.043	0.224	0.388	0.534
		$My_{máx}$	-0.156	0.093	0.498	0.874	1.220
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N32/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114
		$N_{máx}$	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-1.051	-0.881	-0.712	-0.542	-0.373
		$Vz_{máx}$	-0.515	-0.414	-0.314	-0.213	-0.113
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{mín}$	0.534	0.616	0.679	0.725	0.754
		$My_{máx}$	1.221	1.390	1.529	1.639	1.719
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N29/N34	Acero laminado	$N_{mín}$	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113
		$N_{máx}$	0.256	0.256	0.256	0.256	0.256
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	0.174	0.275	0.375	0.476	0.576
		$Vz_{máx}$	0.516	0.685	0.855	1.024	1.194
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.754	0.714	0.658	0.583	0.491
		$My_{máx}$	1.719	1.614	1.479	1.315	1.121
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N34/N40	Acero laminado	$N_{mín}$	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112
		$N_{máx}$	0.255	0.255	0.255	0.255	0.255
		$Vy_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vy_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vz_{mín}$	0.785	0.885	0.986	1.086	1.187
		$Vz_{máx}$	1.888	2.057	2.227	2.396	2.566
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.491	0.345	0.181	-0.006	-0.439
		$My_{máx}$	1.120	0.775	0.400	0.001	-0.199
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001
		$Mz_{máx}$	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N40/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	0.112	0.112	0.112
		$N_{máx}$	0.254	0.254	0.254
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{mín}$	1.369	1.517	1.665
		$Vz_{máx}$	3.169	3.419	3.668
		$Mt_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013
		$Mt_{máx}$	-0.004	-0.004	-0.004
		$My_{mín}$	-0.439	-1.287	-2.200
		$My_{máx}$	-0.199	-0.571	-0.981
		$Mz_{mín}$	0.001	0.001	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N27/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	0.001	0.001	0.001
		$N_{máx}$	0.002	0.002	0.002
		$Vy_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	-2.438	-2.432	-2.426
		$Vz_{máx}$	-0.796	-0.792	-0.789
		$Mt_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.009	0.201	0.405
		$My_{máx}$	-0.003	0.618	1.244
		$Mz_{mín}$	-0.003	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	-0.001	-0.001	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N36/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$N_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vy_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	-1.618	-1.614	-1.610	-1.606	-1.602
		$Vz_{máx}$	-0.590	-0.588	-0.585	-0.583	-0.580
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.405	0.508	0.610	0.713	0.814
		$My_{máx}$	1.242	1.525	1.807	2.089	2.369
		$Mz_{mín}$	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N38/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	-0.747	-0.743	-0.739	-0.735	-0.730
		$Vz_{máx}$	-0.366	-0.364	-0.361	-0.359	-0.356
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.814	0.878	0.942	1.005	1.067
		$My_{máx}$	2.368	2.499	2.629	2.758	2.886
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001
		$Mz_{máx}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
N30/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vy_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vz_{mín}$	-0.474	-0.472	-0.470
		$Vz_{máx}$	0.113	0.116	0.119
		$Mt_{mín}$	-0.010	-0.010	-0.010
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	1.067	1.097	1.126
		$My_{máx}$	2.886	2.904	2.921
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.001	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.218 m	0.435 m
N28/N39	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vy_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vz_{mín}$	0.113	0.228	0.318
		$Vz_{máx}$	0.541	0.668	0.820
		$Mt_{mín}$	0.006	0.006	0.006
		$Mt_{máx}$	0.016	0.016	0.016
		$My_{mín}$	1.126	1.086	1.027
		$My_{máx}$	2.921	2.793	2.631
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.001	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N39/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	0.521	0.594	0.666	0.739	0.811
		$Vz_{máx}$	1.499	1.621	1.743	1.866	1.988
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	1.027	0.929	0.819	0.696	0.560
		$My_{máx}$	2.631	2.358	2.064	1.748	1.411
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N41/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	0.001	0.001	0.001
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	-0.009	-0.009	-0.009
		$Vy_{máx}$	-0.004	-0.004	-0.004
		$Vz_{mín}$	0.988	1.095	1.202
		$Vz_{máx}$	2.579	2.759	2.939
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	0.561	0.292	-0.010
		$My_{máx}$	1.411	0.724	-0.003
		$Mz_{mín}$	0.000	0.001	0.003
		$Mz_{máx}$	0.000	0.002	0.005

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N25/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.681	-0.515	-0.349	-0.183	-0.017	0.084	0.176	0.267	0.358
		$Vz_{máx}$	-0.371	-0.280	-0.189	-0.098	-0.007	0.149	0.315	0.481	0.647
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.006	0.064	0.112	0.142	0.153	0.145	0.118	0.072	0.008
		$My_{máx}$	0.000	0.120	0.209	0.264	0.285	0.271	0.224	0.141	0.025
		$Mz_{mín}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N30/N112	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.511	-0.396	-0.282	-0.168	-0.054	0.047	0.081
		$Vz_{máx}$	-0.098	-0.064	-0.030	0.005	0.040	0.088	0.202
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.172	0.192	0.205	0.212	0.213	0.207	0.196
		$My_{máx}$	0.430	0.506	0.562	0.598	0.613	0.607	0.581
		$Mz_{mín}$	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N112/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.081	0.115	0.150	0.184	0.218	0.253	0.287
		$Vz_{máx}$	0.202	0.316	0.431	0.545	0.660	0.774	0.888
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.196	0.178	0.155	0.125	0.089	0.046	-0.005
		$My_{máx}$	0.581	0.535	0.468	0.380	0.272	0.144	-0.002
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N31/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.623	-0.531	-0.440	-0.348	-0.257	-0.166	-0.083	-0.054	-0.026
		$Vz_{máx}$	-0.213	-0.186	-0.158	-0.131	-0.103	-0.075	-0.039	0.052	0.142
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.005	0.042	0.077	0.107	0.131	0.149	0.162	0.169	0.170
		$My_{máx}$	0.003	0.116	0.216	0.297	0.360	0.403	0.428	0.434	0.421
		$Mz_{mín}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N35/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$N_{máx}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.598	-0.483	-0.369	-0.254	-0.140	-0.068	-0.032	0.002	0.037
		$Vz_{máx}$	-0.205	-0.171	-0.136	-0.102	-0.067	0.010	0.123	0.238	0.352
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
		$My_{mín}$	-0.009	0.035	0.067	0.091	0.109	0.119	0.122	0.119	0.108
		$My_{máx}$	-0.003	0.103	0.191	0.255	0.296	0.313	0.306	0.276	0.222
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N36/N110	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$N_{máx}$	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
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.515	-0.416	-0.316	-0.217	-0.117	-0.018	0.052
		$Vz_{máx}$	-0.102	-0.072	-0.042	-0.012	0.018	0.048	0.108
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.107	0.128	0.142	0.152	0.156	0.155	0.148
		$My_{máx}$	0.221	0.300	0.361	0.404	0.429	0.436	0.426
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N110/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$N_{máx}$	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
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.052	0.082	0.112	0.142	0.172	0.202	0.231
		$Vz_{máx}$	0.108	0.207	0.307	0.406	0.506	0.606	0.705
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.148	0.136	0.119	0.096	0.068	0.035	-0.011
		$My_{máx}$	0.426	0.398	0.352	0.288	0.206	0.106	-0.004
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N37/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.729	-0.598	-0.466	-0.335	-0.203	-0.079	-0.038	0.002	0.042
		$Vz_{máx}$	-0.243	-0.203	-0.164	-0.124	-0.085	-0.038	0.092	0.223	0.355
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.003	0.045	0.083	0.113	0.134	0.148	0.153	0.150	0.139
		$My_{máx}$	0.000	0.134	0.244	0.326	0.382	0.410	0.411	0.385	0.332
		$Mz_{mín}$	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N38/N111	Acero laminado	$N_{mín}$	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
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.555	-0.440	-0.326	-0.212	-0.098	0.016	0.065
		$Vz_{máx}$	-0.117	-0.083	-0.048	-0.014	0.021	0.056	0.155
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.139	0.161	0.178	0.187	0.191	0.189	0.180
		$My_{máx}$	0.332	0.417	0.481	0.525	0.549	0.552	0.534
		$Mz_{mín}$	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N111/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	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
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.065	0.099	0.134	0.168	0.202	0.237	0.271
		$Vz_{máx}$	0.155	0.270	0.384	0.499	0.613	0.727	0.842
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.180	0.165	0.144	0.117	0.084	0.045	-0.002
		$My_{máx}$	0.534	0.496	0.437	0.358	0.259	0.138	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N39/N113	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$N_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.679	-0.565	-0.450	-0.336	-0.222	-0.107	0.003
		$Vz_{máx}$	-0.203	-0.169	-0.134	-0.100	-0.066	-0.031	0.007
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.006	0.039	0.067	0.088	0.103	0.111	0.114
		$My_{máx}$	0.017	0.128	0.219	0.289	0.339	0.369	0.378
		$Mz_{mín}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N113/N34	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$N_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.003	0.037	0.071	0.105	0.140	0.174	0.208

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
		$Vz_{máx}$	0.007	0.122	0.236	0.351	0.465	0.579	0.694
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.114	0.110	0.101	0.085	0.063	0.035	0.000
		$My_{máx}$	0.378	0.366	0.334	0.281	0.208	0.115	0.001
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N41/N114	Acero laminado	$N_{mín}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$N_{máx}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.592	-0.493	-0.393	-0.294	-0.194	-0.095	0.003
		$Vz_{máx}$	-0.176	-0.146	-0.116	-0.086	-0.056	-0.026	0.006
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.001	0.031	0.055	0.073	0.086	0.094	0.096
		$My_{máx}$	0.004	0.100	0.179	0.241	0.284	0.310	0.318
		$Mz_{mín}$	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N114/N40	Acero laminado	$N_{mín}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$N_{máx}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.003	0.033	0.063	0.093	0.123	0.152	0.182
		$Vz_{máx}$	0.006	0.106	0.205	0.305	0.404	0.504	0.603
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.096	0.093	0.084	0.070	0.051	0.026	-0.010
		$My_{máx}$	0.318	0.308	0.280	0.234	0.171	0.090	-0.004
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N7/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.066	-0.066	-0.066
		$N_{máx}$	-0.034	-0.034	-0.034
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.495	-3.246	-2.996
		$Vz_{máx}$	-1.712	-1.564	-1.417
		$Mt_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013
		$Mt_{máx}$	-0.005	-0.005	-0.005

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
		$My_{mín}$	-2.030	-1.162	-0.359
		$My_{máx}$	-1.006	-0.584	-0.200
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N45/N44	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066
		$N_{máx}$	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.402	-2.232	-2.062	-1.893	-1.723
		$Vz_{máx}$	-1.213	-1.112	-1.012	-0.911	-0.811
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	-0.358	-0.011	0.189	0.358	0.508
		$My_{máx}$	-0.200	0.062	0.423	0.769	1.086
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N44/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		$N_{máx}$	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-0.993	-0.823	-0.653	-0.484	-0.314
		$Vz_{máx}$	-0.567	-0.467	-0.366	-0.266	-0.165
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.509	0.599	0.672	0.727	0.765
		$My_{máx}$	1.086	1.245	1.374	1.474	1.543
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
N43/N42	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.064	-0.064	-0.064
		$N_{máx}$	-0.033	-0.033	-0.033
		$Vy_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-0.013	0.114	0.202

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
		$Vz_{máx}$	0.374	0.451	0.568
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	0.765	0.753	0.732
		$My_{máx}$	1.544	1.494	1.427
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N42/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064
		$N_{máx}$	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.573	0.691	0.810	0.928	1.046	1.165	1.283	1.402	1.520
		$Vz_{máx}$	1.249	1.449	1.649	1.849	2.049	2.249	2.449	2.648	2.848
		$Mt_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$My_{mín}$	0.732	0.601	0.447	0.267	0.006	-0.377	-0.861	-1.387	-1.953
		$My_{máx}$	1.427	1.149	0.829	0.469	0.125	-0.164	-0.417	-0.694	-0.995
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N11/N46	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090
		$N_{máx}$	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-3.629	-3.429	-3.229	-3.030	-2.830	-2.630	-2.430	-2.230	-2.030
		$Vz_{máx}$	-1.812	-1.693	-1.575	-1.456	-1.338	-1.220	-1.101	-0.983	-0.864
		$Mt_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	-2.444	-1.716	-1.030	-0.384	0.110	0.374	0.613	0.828	1.019
		$My_{máx}$	-1.189	-0.828	-0.491	-0.178	0.220	0.783	1.305	1.785	2.225
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N46/N117	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091
		$N_{máx}$	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.336	0.451	0.566	0.682	0.797	0.912	1.027
		$Vz_{máx}$	0.907	1.122	1.337	1.552	1.767	1.982	2.197
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	1.016	0.946	0.854	0.742	0.610	0.457	0.283
		$My_{máx}$	2.221	2.039	1.819	1.560	1.263	0.927	0.552
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N117/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091
		$N_{máx}$	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	1.027	1.142	1.257	1.372	1.487	1.603	1.718
		$Vz_{máx}$	2.197	2.412	2.627	2.842	3.057	3.272	3.487
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	0.283	0.074	-0.312	-0.803	-1.331	-1.898	-2.504
		$My_{máx}$	0.552	0.154	-0.126	-0.362	-0.618	-0.895	-1.193
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N7/N47	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080
		$N_{máx}$	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-3.674	-3.426	-3.179	-2.931	-2.684	-2.436	-2.189	-1.941	-1.694
		$Vz_{máx}$	-1.676	-1.544	-1.411	-1.279	-1.146	-1.014	-0.881	-0.749	-0.616
		$Mt_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$My_{mín}$	-2.393	-1.660	-0.979	-0.349	0.104	0.327	0.522	0.690	0.831
		$My_{máx}$	-1.060	-0.728	-0.423	-0.146	0.230	0.758	1.235	1.661	2.036
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N47/N123	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077
		$N_{máx}$	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.114	0.295	0.410	0.525	0.640	0.755	0.871
		$Vz_{máx}$	0.811	0.961	1.176	1.391	1.606	1.821	2.036
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.832	0.789	0.726	0.642	0.538	0.413	0.267
		$My_{máx}$	2.038	1.885	1.693	1.463	1.195	0.887	0.542
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N123/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077
		$N_{máx}$	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.871	0.986	1.101	1.216	1.331	1.446	1.561
		$Vz_{máx}$	2.036	2.251	2.466	2.681	2.896	3.111	3.326
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.267	0.083	-0.265	-0.727	-1.226	-1.765	-2.342
		$My_{máx}$	0.542	0.175	-0.087	-0.294	-0.522	-0.771	-1.041
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N21/N51	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.061	-0.061	-0.061
		$N_{máx}$	-0.027	-0.027	-0.027
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.776	-3.526	-3.277
		$Vz_{máx}$	-1.716	-1.568	-1.420
		$Mt_{mín}$	0.005	0.005	0.005
		$Mt_{máx}$	0.015	0.015	0.015
		$My_{mín}$	-2.234	-1.293	-0.417
		$My_{máx}$	-0.998	-0.575	-0.190
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N51/N50	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062
		$N_{máx}$	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-2.574	-2.405	-2.235	-2.065	-1.896
		$Vz_{máx}$	-1.189	-1.089	-0.988	-0.888	-0.787
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	-0.417	0.009	0.191	0.355	0.502
		$My_{máx}$	-0.190	0.019	0.425	0.801	1.148
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N50/N49	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062
		$N_{máx}$	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.053	-0.884	-0.714	-0.544	-0.375

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
		$Vz_{máx}$	-0.516	-0.415	-0.315	-0.214	-0.114
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{mín}$	0.502	0.584	0.647	0.694	0.723
		$My_{máx}$	1.148	1.318	1.457	1.567	1.648
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N49/N48	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
		$N_{máx}$	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.174	0.274	0.375	0.475	0.576
		$Vz_{máx}$	0.515	0.685	0.854	1.024	1.194
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.723	0.683	0.627	0.552	0.460
		$My_{máx}$	1.648	1.543	1.408	1.244	1.050
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N48/N52	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
		$N_{máx}$	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	0.784	0.885	0.985	1.086	1.186
		$Vz_{máx}$	1.887	2.057	2.227	2.396	2.566
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.460	0.314	0.150	-0.075	-0.509
		$My_{máx}$	1.050	0.704	0.330	-0.031	-0.230
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N52/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.064	-0.064	-0.064
		$N_{máx}$	-0.028	-0.028	-0.028

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
		$Vy_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	1.369	1.517	1.665
		$Vz_{máx}$	3.169	3.419	3.668
		$Mt_{mín}$	-0.014	-0.014	-0.014
		$Mt_{máx}$	-0.005	-0.005	-0.005
		$My_{mín}$	-0.510	-1.358	-2.270
		$My_{máx}$	-0.230	-0.601	-1.011
		$Mz_{mín}$	0.000	0.001	0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.001	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N47/N57	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	-2.440	-2.434	-2.427
		$Vz_{máx}$	-0.796	-0.792	-0.789
		$Mt_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.009	0.201	0.405
		$My_{máx}$	-0.003	0.618	1.244
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.001	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N57/N56	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-1.614	-1.610	-1.606	-1.601	-1.597
		$Vz_{máx}$	-0.588	-0.586	-0.583	-0.581	-0.578
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.404	0.507	0.609	0.711	0.813
		$My_{máx}$	1.242	1.525	1.806	2.087	2.366
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N56/N55	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-0.745	-0.741	-0.737	-0.732	-0.728
		$Vz_{máx}$	-0.365	-0.363	-0.360	-0.358	-0.355
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.812	0.876	0.939	1.002	1.065
		$My_{máx}$	2.366	2.496	2.625	2.753	2.881
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
N55/N54	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.476	-0.474	-0.472
		$Vz_{máx}$	0.112	0.114	0.118
		$Mt_{mín}$	-0.010	-0.010	-0.010
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	1.065	1.094	1.124
		$My_{máx}$	2.881	2.899	2.917
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.218 m	0.435 m
N54/N53	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	0.111	0.227	0.317
		$Vz_{máx}$	0.539	0.666	0.818
		$Mt_{mín}$	0.006	0.006	0.006
		$Mt_{máx}$	0.016	0.016	0.016
		$My_{mín}$	1.124	1.084	1.025
		$My_{máx}$	2.917	2.789	2.628
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N53/N58	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	0.520	0.593	0.665	0.738	0.810
		$Vz_{máx}$	1.496	1.619	1.741	1.864	1.986
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	1.025	0.928	0.818	0.695	0.559
		$My_{máx}$	2.628	2.355	2.061	1.746	1.409
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N58/N46	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.987	1.094	1.200
		$Vz_{máx}$	2.577	2.757	2.937
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	0.560	0.292	-0.010
		$My_{máx}$	1.410	0.723	-0.004
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.001
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N42/N54	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.681	-0.515	-0.349	-0.183	-0.017	0.084	0.175	0.267	0.358
		$Vz_{máx}$	-0.371	-0.280	-0.189	-0.098	-0.007	0.149	0.315	0.481	0.647
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.006	0.064	0.112	0.142	0.153	0.145	0.118	0.072	0.008
		$My_{máx}$	0.000	0.120	0.209	0.264	0.285	0.271	0.224	0.142	0.025
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N55/N120	Acero laminado	$N_{mín}$	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
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.509	-0.395	-0.281	-0.167	-0.053	0.048	0.082
		$Vz_{máx}$	-0.097	-0.063	-0.028	0.006	0.041	0.090	0.204
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.174	0.193	0.206	0.213	0.214	0.208	0.197
		$My_{máx}$	0.433	0.510	0.565	0.600	0.615	0.609	0.583
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N120/N49	Acero laminado	$N_{mín}$	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
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.082	0.116	0.151	0.185	0.219	0.253	0.288
		$Vz_{máx}$	0.204	0.318	0.433	0.547	0.661	0.776	0.890
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.197	0.179	0.155	0.125	0.089	0.047	-0.005
		$My_{máx}$	0.583	0.536	0.469	0.381	0.273	0.144	-0.002
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N43/N55	Acero laminado	$N_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.625	-0.534	-0.442	-0.351	-0.259	-0.168	-0.085	-0.056	-0.028
		$Vz_{máx}$	-0.215	-0.187	-0.159	-0.132	-0.104	-0.076	-0.041	0.050	0.141
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.005	0.042	0.078	0.108	0.132	0.151	0.163	0.171	0.172
		$My_{máx}$	0.003	0.116	0.217	0.299	0.362	0.406	0.431	0.437	0.425
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N45/N57	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.595	-0.480	-0.366	-0.251	-0.137	-0.066	-0.031	0.004	0.038
		$Vz_{máx}$	-0.204	-0.169	-0.135	-0.101	-0.066	0.012	0.126	0.240	0.355
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
		$My_{mín}$	-0.009	0.035	0.066	0.091	0.108	0.118	0.121	0.117	0.105
		$My_{máx}$	-0.004	0.102	0.189	0.253	0.293	0.309	0.302	0.271	0.216
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N57/N122	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$N_{máx}$	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
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.517	-0.418	-0.318	-0.219	-0.119	-0.020	0.051
		$Vz_{máx}$	-0.103	-0.073	-0.043	-0.013	0.017	0.047	0.106
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.105	0.126	0.141	0.150	0.155	0.154	0.147
		$My_{máx}$	0.215	0.295	0.356	0.399	0.425	0.433	0.423
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N122/N51	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$N_{máx}$	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
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.051	0.081	0.111	0.141	0.171	0.201	0.231
		$Vz_{máx}$	0.106	0.205	0.305	0.404	0.504	0.603	0.703
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.147	0.135	0.118	0.096	0.068	0.034	-0.012
		$My_{máx}$	0.423	0.395	0.350	0.286	0.205	0.105	-0.004
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N44/N56	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
		$Vz_{mín}$	-0.731	-0.599	-0.467	-0.336	-0.204	-0.080	-0.039	0.001	0.041
		$Vz_{máx}$	-0.244	-0.204	-0.165	-0.125	-0.086	-0.039	0.092	0.222	0.354
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.003	0.045	0.083	0.113	0.135	0.149	0.154	0.151	0.140
		$My_{máx}$	-0.001	0.134	0.244	0.327	0.383	0.411	0.413	0.387	0.334
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N56/N121	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.554	-0.440	-0.326	-0.211	-0.097	0.016	0.066
		$Vz_{máx}$	-0.116	-0.082	-0.047	-0.013	0.022	0.057	0.156
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.140	0.162	0.178	0.188	0.192	0.189	0.181
		$My_{máx}$	0.334	0.419	0.483	0.527	0.550	0.553	0.535
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N121/N50	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.066	0.100	0.134	0.169	0.203	0.237	0.271
		$Vz_{máx}$	0.156	0.271	0.385	0.499	0.614	0.728	0.842
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.181	0.166	0.145	0.118	0.084	0.045	-0.002
		$My_{máx}$	0.535	0.497	0.438	0.358	0.259	0.138	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N53/N119	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	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
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.679	-0.565	-0.450	-0.336	-0.222	-0.107	0.003
		$Vz_{máx}$	-0.203	-0.169	-0.134	-0.100	-0.066	-0.031	0.008
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.006	0.039	0.067	0.088	0.103	0.111	0.114
		$My_{máx}$	0.017	0.128	0.219	0.290	0.339	0.369	0.378
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N119/N48	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	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
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.003	0.037	0.071	0.106	0.140	0.174	0.208

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
		$Vz_{máx}$	0.008	0.122	0.236	0.351	0.465	0.579	0.694
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.114	0.110	0.101	0.085	0.063	0.035	0.000
		$My_{máx}$	0.378	0.366	0.334	0.281	0.208	0.115	0.001
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N58/N118	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	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
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.592	-0.493	-0.393	-0.294	-0.194	-0.095	0.003
		$Vz_{máx}$	-0.176	-0.146	-0.116	-0.086	-0.056	-0.026	0.006
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.001	0.031	0.055	0.073	0.086	0.094	0.096
		$My_{máx}$	0.004	0.100	0.179	0.240	0.284	0.309	0.317
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N118/N52	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	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
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.003	0.033	0.063	0.093	0.123	0.152	0.182
		$Vz_{máx}$	0.006	0.106	0.205	0.305	0.404	0.504	0.603
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.096	0.093	0.084	0.070	0.050	0.026	-0.011
		$My_{máx}$	0.317	0.307	0.279	0.234	0.170	0.089	-0.004
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N8/N62	Acero laminado	$N_{mín}$	0.026	0.026	0.026
		$N_{máx}$	0.069	0.069	0.069
		$Vy_{mín}$	0.002	0.002	0.002
		$Vy_{máx}$	0.006	0.006	0.006
		$Vz_{mín}$	-3.489	-3.239	-2.990
		$Vz_{máx}$	-1.710	-1.562	-1.414
		$Mt_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013
		$Mt_{máx}$	-0.005	-0.005	-0.005

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
		$My_{mín}$	-2.022	-1.155	-0.353
		$My_{máx}$	-1.003	-0.582	-0.199
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.002	0.001	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N62/N61	Acero laminado	$N_{mín}$	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
		$N_{máx}$	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-2.397	-2.227	-2.058	-1.888	-1.718
		$Vz_{máx}$	-1.211	-1.110	-1.010	-0.909	-0.809
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	-0.352	-0.013	0.190	0.358	0.509
		$My_{máx}$	-0.198	0.070	0.427	0.772	1.088
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N61/N60	Acero laminado	$N_{mín}$	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
		$N_{máx}$	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.989	-0.819	-0.650	-0.480	-0.311
		$Vz_{máx}$	-0.566	-0.465	-0.365	-0.264	-0.164
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.509	0.599	0.672	0.727	0.764
		$My_{máx}$	1.088	1.246	1.375	1.474	1.543
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
N60/N59	Acero laminado	$N_{mín}$	0.026	0.026	0.026
		$N_{máx}$	0.069	0.069	0.069
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{mín}$	-0.012	0.115	0.202

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
		$Vz_{máx}$	0.376	0.453	0.570
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	0.764	0.753	0.731
		$My_{máx}$	1.543	1.493	1.426
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N59/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
		$N_{máx}$	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
		$Vy_{mín}$	-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
		$Vz_{mín}$	0.573	0.692	0.810	0.929	1.047	1.166	1.284	1.403	1.521
		$Vz_{máx}$	1.251	1.451	1.651	1.851	2.051	2.251	2.451	2.651	2.850
		$Mt_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$My_{mín}$	0.731	0.600	0.445	0.266	0.007	-0.380	-0.864	-1.390	-1.958
		$My_{máx}$	1.426	1.147	0.828	0.466	0.120	-0.166	-0.418	-0.696	-0.997
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N12/N63	Acero laminado	$N_{mín}$	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
		$N_{máx}$	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-3.632	-3.432	-3.232	-3.032	-2.832	-2.632	-2.432	-2.232	-2.032
		$Vz_{máx}$	-1.813	-1.694	-1.576	-1.457	-1.339	-1.220	-1.102	-0.984	-0.865
		$Mt_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	-2.459	-1.731	-1.044	-0.398	0.104	0.368	0.607	0.822	1.013
		$My_{máx}$	-1.196	-0.834	-0.497	-0.184	0.207	0.770	1.293	1.774	2.214
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N63/N130	Acero laminado	$N_{mín}$	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
		$N_{máx}$	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.336	0.451	0.567	0.682	0.797	0.912	1.027
		$Vz_{máx}$	0.907	1.122	1.337	1.552	1.767	1.982	2.197
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	1.011	0.940	0.849	0.737	0.604	0.451	0.278
		$My_{máx}$	2.210	2.028	1.808	1.549	1.252	0.916	0.541
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N130/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
		$N_{máx}$	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	1.027	1.142	1.257	1.372	1.488	1.603	1.718
		$Vz_{máx}$	2.197	2.412	2.627	2.842	3.057	3.272	3.487
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	0.278	0.067	-0.324	-0.814	-1.342	-1.910	-2.515
		$My_{máx}$	0.541	0.144	-0.132	-0.368	-0.624	-0.901	-1.198
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N8/N64	Acero laminado	$N_{mín}$	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
		$N_{máx}$	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-3.673	-3.425	-3.178	-2.930	-2.683	-2.435	-2.188	-1.940	-1.693
		$Vz_{máx}$	-1.676	-1.543	-1.411	-1.278	-1.146	-1.013	-0.881	-0.748	-0.616
		$Mt_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$My_{mín}$	-2.399	-1.667	-0.986	-0.357	0.101	0.323	0.519	0.687	0.827
		$My_{máx}$	-1.063	-0.731	-0.427	-0.149	0.222	0.750	1.227	1.653	2.027
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N64/N124	Acero laminado	$N_{mín}$	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
		$N_{máx}$	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.117	0.297	0.413	0.528	0.643	0.758	0.873
		$Vz_{máx}$	0.817	0.967	1.182	1.397	1.612	1.827	2.042
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.828	0.785	0.721	0.637	0.532	0.407	0.260
		$My_{máx}$	2.029	1.875	1.682	1.451	1.182	0.873	0.527
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N124/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
		$N_{máx}$	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.873	0.988	1.103	1.218	1.334	1.449	1.564
		$Vz_{máx}$	2.042	2.257	2.472	2.687	2.902	3.117	3.332
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.260	0.071	-0.283	-0.745	-1.246	-1.785	-2.363
		$My_{máx}$	0.527	0.164	-0.094	-0.302	-0.531	-0.780	-1.050
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N22/N68	Acero laminado	$N_{mín}$	0.020	0.020	0.020
		$N_{máx}$	0.066	0.066	0.066
		$Vy_{mín}$	-0.007	-0.007	-0.007
		$Vy_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vz_{mín}$	-3.776	-3.527	-3.277
		$Vz_{máx}$	-1.716	-1.568	-1.420
		$Mt_{mín}$	0.005	0.005	0.005
		$Mt_{máx}$	0.015	0.015	0.015
		$My_{mín}$	-2.236	-1.296	-0.420
		$My_{máx}$	-0.998	-0.576	-0.191
		$Mz_{mín}$	-0.003	-0.001	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.001	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N68/N67	Acero laminado	$N_{mín}$	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		$N_{máx}$	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-2.576	-2.406	-2.236	-2.067	-1.897
		$Vz_{máx}$	-1.190	-1.089	-0.989	-0.888	-0.788
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	-0.419	0.009	0.191	0.355	0.502
		$My_{máx}$	-0.191	0.016	0.423	0.799	1.146
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N67/N66	Acero laminado	$N_{mín}$	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		$N_{máx}$	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.056	-0.886	-0.717	-0.547	-0.377

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
		$Vz_{máx}$	-0.517	-0.416	-0.316	-0.215	-0.115
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{mín}$	0.502	0.583	0.647	0.694	0.723
		$My_{máx}$	1.146	1.316	1.457	1.567	1.648
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N66/N65	Acero laminado	$N_{mín}$	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		$N_{máx}$	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.172	0.273	0.373	0.474	0.574
		$Vz_{máx}$	0.512	0.681	0.851	1.021	1.190
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.723	0.684	0.627	0.553	0.461
		$My_{máx}$	1.648	1.544	1.410	1.246	1.052
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N65/N69	Acero laminado	$N_{mín}$	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		$N_{máx}$	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.783	0.883	0.984	1.084	1.185
		$Vz_{máx}$	1.884	2.053	2.223	2.393	2.562
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.461	0.316	0.152	-0.070	-0.504
		$My_{máx}$	1.052	0.708	0.333	-0.029	-0.227
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N69/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	0.019	0.019	0.019
		$N_{máx}$	0.065	0.065	0.065

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
		$Vy_{mín}$	0.003	0.003	0.003
		$Vy_{máx}$	0.005	0.005	0.005
		$Vz_{mín}$	1.367	1.515	1.663
		$Vz_{máx}$	3.166	3.415	3.665
		$Mt_{mín}$	-0.014	-0.014	-0.014
		$Mt_{máx}$	-0.005	-0.005	-0.005
		$My_{mín}$	-0.505	-1.352	-2.263
		$My_{máx}$	-0.228	-0.599	-1.008
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.001	-0.002
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.001	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N64/N74	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-2.445	-2.439	-2.432
		$Vz_{máx}$	-0.798	-0.795	-0.791
		$Mt_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.009	0.202	0.406
		$My_{máx}$	-0.003	0.619	1.247
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N74/N73	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.617	-1.612	-1.608	-1.604	-1.600
		$Vz_{máx}$	-0.589	-0.587	-0.584	-0.582	-0.579
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.405	0.508	0.611	0.713	0.814
		$My_{máx}$	1.245	1.528	1.809	2.090	2.371
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N73/N72	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.745	-0.741	-0.737	-0.732	-0.728
		$Vz_{máx}$	-0.365	-0.363	-0.360	-0.358	-0.355
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.814	0.878	0.941	1.004	1.067
		$My_{máx}$	2.370	2.500	2.629	2.758	2.886
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
N72/N71	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	-0.475	-0.473	-0.471
		$Vz_{máx}$	0.114	0.117	0.120
		$Mt_{mín}$	-0.010	-0.010	-0.010
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	1.066	1.096	1.125
		$My_{máx}$	2.886	2.903	2.921
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.218 m	0.435 m
N71/N70	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.112	0.228	0.318
		$Vz_{máx}$	0.542	0.668	0.820
		$Mt_{mín}$	0.006	0.006	0.006
		$Mt_{máx}$	0.016	0.016	0.016
		$My_{mín}$	1.125	1.086	1.026
		$My_{máx}$	2.921	2.792	2.631
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N70/N75	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.521	0.594	0.666	0.739	0.811
		$Vz_{máx}$	1.499	1.621	1.744	1.866	1.988
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	1.026	0.929	0.818	0.696	0.560
		$My_{máx}$	2.631	2.358	2.063	1.748	1.410
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N75/N63	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	0.988	1.095	1.201
		$Vz_{máx}$	2.579	2.759	2.939
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	0.560	0.292	-0.010
		$My_{máx}$	1.411	0.724	-0.004
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N59/N71	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$N_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.681	-0.515	-0.349	-0.183	-0.017	0.084	0.175	0.267	0.358
		$Vz_{máx}$	-0.371	-0.280	-0.189	-0.098	-0.007	0.149	0.315	0.481	0.647
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.006	0.064	0.112	0.142	0.153	0.145	0.118	0.072	0.008
		$My_{máx}$	0.000	0.120	0.209	0.264	0.285	0.271	0.224	0.141	0.025
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N72/N127	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.510	-0.396	-0.282	-0.168	-0.054	0.047	0.081
		$Vz_{máx}$	-0.097	-0.063	-0.029	0.006	0.041	0.088	0.203
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.173	0.193	0.206	0.213	0.213	0.208	0.196
		$My_{máx}$	0.431	0.508	0.563	0.599	0.614	0.608	0.582
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N127/N66	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.081	0.116	0.150	0.184	0.219	0.253	0.287
		$Vz_{máx}$	0.203	0.317	0.432	0.546	0.660	0.775	0.889
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.196	0.179	0.155	0.125	0.089	0.047	-0.005
		$My_{máx}$	0.582	0.535	0.468	0.381	0.273	0.144	-0.002
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N60/N72	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.624	-0.532	-0.441	-0.349	-0.258	-0.167	-0.084	-0.055	-0.027
		$Vz_{máx}$	-0.214	-0.186	-0.159	-0.131	-0.103	-0.076	-0.039	0.051	0.142
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.005	0.042	0.077	0.107	0.132	0.150	0.163	0.170	0.171
		$My_{máx}$	0.003	0.116	0.216	0.298	0.361	0.404	0.429	0.435	0.423
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N62/N74	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$N_{máx}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.593	-0.479	-0.364	-0.249	-0.135	-0.065	-0.030	0.005	0.039
		$Vz_{máx}$	-0.203	-0.169	-0.134	-0.100	-0.065	0.014	0.127	0.242	0.356
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
		$My_{mín}$	-0.009	0.035	0.066	0.090	0.107	0.117	0.120	0.116	0.104
		$My_{máx}$	-0.004	0.102	0.189	0.252	0.291	0.307	0.300	0.269	0.214
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N74/N125	Acero laminado	$N_{mín}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$N_{máx}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.518	-0.419	-0.319	-0.220	-0.120	-0.021	0.050
		$Vz_{máx}$	-0.104	-0.074	-0.044	-0.014	0.016	0.047	0.104
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.104	0.125	0.140	0.149	0.154	0.153	0.147
		$My_{máx}$	0.213	0.292	0.354	0.398	0.423	0.431	0.422
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N125/N68	Acero laminado	$N_{mín}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$N_{máx}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.050	0.080	0.110	0.140	0.170	0.200	0.230
		$Vz_{máx}$	0.104	0.204	0.303	0.403	0.502	0.602	0.701
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.147	0.135	0.118	0.095	0.067	0.034	-0.012
		$My_{máx}$	0.422	0.394	0.349	0.285	0.204	0.105	-0.004
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N61/N73	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.729	-0.598	-0.466	-0.334	-0.203	-0.079	-0.039	0.002	0.041
		$Vz_{máx}$	-0.243	-0.203	-0.164	-0.124	-0.085	-0.038	0.093	0.224	0.355
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.003	0.045	0.083	0.113	0.134	0.148	0.153	0.150	0.139
		$My_{máx}$	-0.001	0.134	0.244	0.326	0.381	0.410	0.411	0.385	0.332
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N73/N126	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.555	-0.441	-0.327	-0.212	-0.098	0.015	0.065
		$Vz_{máx}$	-0.116	-0.082	-0.048	-0.014	0.021	0.057	0.155
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.139	0.162	0.178	0.187	0.191	0.189	0.180
		$My_{máx}$	0.332	0.417	0.481	0.525	0.548	0.551	0.534
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N126/N67	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.065	0.099	0.134	0.168	0.202	0.237	0.271
		$Vz_{máx}$	0.155	0.270	0.384	0.498	0.613	0.727	0.841
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.180	0.165	0.144	0.117	0.084	0.045	-0.002
		$My_{máx}$	0.534	0.496	0.437	0.358	0.258	0.138	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N70/N128	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	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
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.679	-0.565	-0.450	-0.336	-0.222	-0.107	0.003
		$Vz_{máx}$	-0.203	-0.169	-0.134	-0.100	-0.066	-0.031	0.007
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.006	0.039	0.067	0.088	0.103	0.111	0.114
		$My_{máx}$	0.017	0.128	0.219	0.289	0.339	0.369	0.378
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N128/N65	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	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
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.003	0.037	0.071	0.106	0.140	0.174	0.208

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
		$Vz_{máx}$	0.007	0.122	0.236	0.351	0.465	0.579	0.694
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.114	0.110	0.101	0.085	0.063	0.035	0.000
		$My_{máx}$	0.378	0.366	0.334	0.281	0.208	0.115	0.001
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N75/N129	Acero laminado	$N_{mín}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$N_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.592	-0.493	-0.393	-0.294	-0.194	-0.095	0.003
		$Vz_{máx}$	-0.176	-0.146	-0.116	-0.086	-0.056	-0.026	0.006
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.001	0.031	0.055	0.073	0.086	0.094	0.096
		$My_{máx}$	0.004	0.100	0.179	0.240	0.284	0.309	0.317
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N129/N69	Acero laminado	$N_{mín}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$N_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.003	0.033	0.063	0.093	0.123	0.152	0.182
		$Vz_{máx}$	0.006	0.106	0.205	0.305	0.404	0.504	0.603
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.096	0.093	0.084	0.070	0.050	0.026	-0.011
		$My_{máx}$	0.317	0.307	0.279	0.234	0.170	0.089	-0.004
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N9/N79	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.203	-0.203	-0.203
		$N_{máx}$	-0.052	-0.052	-0.052
		$Vy_{mín}$	-0.022	-0.022	-0.022
		$Vy_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vz_{mín}$	-3.503	-3.253	-3.004
		$Vz_{máx}$	-1.715	-1.568	-1.420
		$Mt_{mín}$	-0.012	-0.012	-0.012
		$Mt_{máx}$	-0.004	-0.004	-0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
		$My_{mín}$	-1.957	-1.087	-0.281
		$My_{máx}$	-0.966	-0.544	-0.159
		$Mz_{mín}$	-0.009	-0.004	0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N79/N78	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.203	-0.203	-0.203	-0.203	-0.203
		$N_{máx}$	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
		$Vy_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vy_{máx}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$Vz_{mín}$	-2.400	-2.230	-2.060	-1.891	-1.721
		$Vz_{máx}$	-1.212	-1.111	-1.011	-0.910	-0.810
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	-0.280	0.045	0.230	0.398	0.549
		$My_{máx}$	-0.159	0.125	0.500	0.846	1.162
		$Mz_{mín}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N78/N77	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.203	-0.203	-0.203	-0.203	-0.203
		$N_{máx}$	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.986	-0.816	-0.647	-0.477	-0.308
		$Vz_{máx}$	-0.564	-0.464	-0.363	-0.263	-0.162
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.549	0.639	0.711	0.766	0.803
		$My_{máx}$	1.162	1.320	1.448	1.546	1.615
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
N77/N76	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.203	-0.203	-0.203
		$N_{máx}$	-0.052	-0.052	-0.052
		$Vy_{mín}$	-0.009	-0.009	-0.009
		$Vy_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vz_{mín}$	-0.009	0.118	0.206

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
		$Vz_{máx}$	0.384	0.461	0.578
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	0.005	0.005	0.005
		$My_{mín}$	0.803	0.791	0.769
		$My_{máx}$	1.615	1.564	1.496
		$Mz_{mín}$	0.000	0.001	0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.001	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N76/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.203	-0.203	-0.203	-0.203	-0.203	-0.203	-0.203	-0.203	-0.203
		$N_{máx}$	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
		$Vy_{mín}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$Vy_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$Vz_{mín}$	0.577	0.695	0.814	0.932	1.051	1.169	1.287	1.406	1.524
		$Vz_{máx}$	1.259	1.459	1.659	1.859	2.059	2.259	2.459	2.658	2.858
		$Mt_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$My_{mín}$	0.769	0.638	0.482	0.299	0.032	-0.318	-0.804	-1.332	-1.901
		$My_{máx}$	1.496	1.216	0.894	0.535	0.193	-0.131	-0.384	-0.662	-0.964
		$Mz_{mín}$	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006
		$Mz_{máx}$	0.003	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N13/N80	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.404	-0.404	-0.404	-0.404	-0.404	-0.404	-0.404	-0.404	-0.404
		$N_{máx}$	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$Vz_{mín}$	-3.631	-3.432	-3.232	-3.032	-2.832	-2.632	-2.432	-2.232	-2.032
		$Vz_{máx}$	-1.812	-1.694	-1.575	-1.457	-1.338	-1.220	-1.101	-0.983	-0.864
		$Mt_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	-2.340	-1.612	-0.924	-0.279	0.163	0.426	0.666	0.881	1.071
		$My_{máx}$	-1.137	-0.775	-0.438	-0.126	0.326	0.890	1.412	1.893	2.333
		$Mz_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N80/N137	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.395	-0.395	-0.395	-0.395	-0.395	-0.395	-0.395
		$N_{máx}$	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190
		$Vy_{mín}$	-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
		$Vz_{mín}$	0.333	0.448	0.563	0.678	0.793	0.908	1.024
		$Vz_{máx}$	0.897	1.112	1.327	1.542	1.757	1.972	2.187
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	1.069	0.999	0.908	0.797	0.665	0.512	0.339
		$My_{máx}$	2.329	2.149	1.930	1.673	1.377	1.043	0.670
		$Mz_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N137/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.395	-0.395	-0.395	-0.395	-0.395	-0.395	-0.395
		$N_{máx}$	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190
		$Vy_{mín}$	-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
		$Vz_{mín}$	1.024	1.139	1.254	1.369	1.484	1.599	1.714
		$Vz_{máx}$	2.187	2.402	2.617	2.832	3.047	3.262	3.477
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	0.339	0.145	-0.191	-0.679	-1.206	-1.771	-2.375
		$My_{máx}$	0.670	0.259	-0.069	-0.304	-0.560	-0.836	-1.133
		$Mz_{mín}$	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N9/N81	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.367	-0.367	-0.367	-0.367	-0.367	-0.367	-0.367	-0.367	-0.367
		$N_{máx}$	-0.161	-0.161	-0.161	-0.161	-0.161	-0.161	-0.161	-0.161	-0.161
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.658	-3.411	-3.163	-2.916	-2.668	-2.421	-2.174	-1.926	-1.679
		$Vz_{máx}$	-1.670	-1.537	-1.405	-1.272	-1.140	-1.008	-0.875	-0.743	-0.610
		$Mt_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$My_{mín}$	-2.275	-1.546	-0.868	-0.241	0.149	0.371	0.565	0.732	0.871
		$My_{máx}$	-1.010	-0.679	-0.376	-0.100	0.334	0.859	1.333	1.756	2.128
		$Mz_{mín}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N81/N131	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365
		$N_{máx}$	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{mín}$	0.110	0.292	0.407	0.522	0.637	0.752	0.867
		$Vz_{máx}$	0.804	0.953	1.168	1.383	1.598	1.813	2.028
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.872	0.830	0.767	0.684	0.580	0.456	0.310
		$My_{máx}$	2.129	1.978	1.788	1.559	1.292	0.986	0.642
		$Mz_{mín}$	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N131/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365
		$N_{máx}$	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{mín}$	0.867	0.982	1.097	1.213	1.328	1.443	1.558
		$Vz_{máx}$	2.028	2.243	2.458	2.673	2.888	3.103	3.318
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.310	0.145	-0.178	-0.622	-1.120	-1.657	-2.233
		$My_{máx}$	0.642	0.259	-0.026	-0.249	-0.476	-0.725	-0.994
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N23/N85	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.185	-0.185	-0.185
		$N_{máx}$	-0.019	-0.019	-0.019
		$Vy_{mín}$	0.007	0.007	0.007
		$Vy_{máx}$	0.020	0.020	0.020
		$Vz_{mín}$	-3.790	-3.541	-3.291
		$Vz_{máx}$	-1.721	-1.573	-1.425
		$Mt_{mín}$	0.005	0.005	0.005
		$Mt_{máx}$	0.015	0.015	0.015
		$My_{mín}$	-2.180	-1.236	-0.356
		$My_{máx}$	-0.973	-0.549	-0.163
		$Mz_{mín}$	0.003	0.001	-0.002
		$Mz_{máx}$	0.008	0.003	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N85/N84	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.185	-0.185	-0.185	-0.185	-0.185
		$N_{máx}$	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		$Vy_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	-2.581	-2.411	-2.242	-2.072	-1.903
		$Vz_{máx}$	-1.191	-1.091	-0.990	-0.890	-0.789
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	-0.356	0.030	0.219	0.384	0.530
		$My_{máx}$	-0.163	0.088	0.488	0.866	1.213
		$Mz_{mín}$	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N84/N83	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.185	-0.185	-0.185	-0.185	-0.185
		$N_{máx}$	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-1.056	-0.887	-0.717	-0.548	-0.378

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
		$Vz_{máx}$	-0.517	-0.416	-0.316	-0.215	-0.115
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{mín}$	0.531	0.612	0.676	0.723	0.751
		$My_{máx}$	1.214	1.384	1.524	1.635	1.716
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N83/N82	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.185	-0.185	-0.185	-0.185	-0.185
		$N_{máx}$	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	0.174	0.275	0.375	0.476	0.576
		$Vz_{máx}$	0.515	0.684	0.854	1.023	1.193
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.751	0.712	0.655	0.581	0.489
		$My_{máx}$	1.716	1.611	1.476	1.312	1.118
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N82/N86	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186
		$N_{máx}$	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.785	0.885	0.986	1.086	1.187
		$Vz_{máx}$	1.887	2.056	2.226	2.396	2.565
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.489	0.343	0.179	-0.023	-0.440
		$My_{máx}$	1.118	0.773	0.398	0.014	-0.201
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N86/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.186	-0.186	-0.186
		$N_{máx}$	-0.020	-0.020	-0.020

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
		$Vy_{mín}$	-0.016	-0.016	-0.016
		$Vy_{máx}$	-0.009	-0.009	-0.009
		$Vz_{mín}$	1.369	1.517	1.665
		$Vz_{máx}$	3.169	3.418	3.668
		$Mt_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013
		$Mt_{máx}$	-0.004	-0.004	-0.004
		$My_{mín}$	-0.441	-1.289	-2.201
		$My_{máx}$	-0.202	-0.573	-0.983
		$Mz_{mín}$	0.000	0.002	0.004
		$Mz_{máx}$	0.001	0.004	0.009

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N81/N91	Acero laminado	$N_{mín}$	0.001	0.001	0.001
		$N_{máx}$	0.005	0.005	0.005
		$Vy_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-2.416	-2.410	-2.404
		$Vz_{máx}$	-0.787	-0.783	-0.779
		$Mt_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.009	0.199	0.400
		$My_{máx}$	-0.003	0.613	1.232
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N91/N90	Acero laminado	$N_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$N_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-1.608	-1.604	-1.599	-1.595	-1.591
		$Vz_{máx}$	-0.586	-0.583	-0.581	-0.578	-0.576
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.400	0.502	0.604	0.705	0.806
		$My_{máx}$	1.231	1.512	1.792	2.072	2.350
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N90/N89	Acero laminado	$N_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$N_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.747	-0.743	-0.738	-0.734	-0.730
		$Vz_{máx}$	-0.366	-0.364	-0.361	-0.359	-0.356
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.806	0.870	0.933	0.996	1.059
		$My_{máx}$	2.350	2.480	2.610	2.738	2.867
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
N89/N88	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002
		$N_{máx}$	0.005	0.005	0.005
		$Vy_{mín}$	0.005	0.005	0.005
		$Vy_{máx}$	0.009	0.009	0.009
		$Vz_{mín}$	-0.479	-0.477	-0.475
		$Vz_{máx}$	0.104	0.106	0.110
		$Mt_{mín}$	-0.010	-0.010	-0.010
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	1.059	1.089	1.119
		$My_{máx}$	2.866	2.886	2.905
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.001	-0.002
		$Mz_{máx}$	0.001	0.000	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.218 m	0.435 m
N88/N87	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002
		$N_{máx}$	0.005	0.005	0.005
		$Vy_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	0.108	0.224	0.314
		$Vz_{máx}$	0.531	0.658	0.810
		$Mt_{mín}$	0.006	0.006	0.006
		$Mt_{máx}$	0.016	0.016	0.016
		$My_{mín}$	1.119	1.080	1.021
		$My_{máx}$	2.905	2.778	2.619
		$Mz_{mín}$	-0.002	-0.001	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N87/N92	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$N_{máx}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$Vy_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	0.517	0.589	0.662	0.734	0.807
		$Vz_{máx}$	1.489	1.611	1.733	1.856	1.978
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	1.021	0.925	0.815	0.693	0.558
		$My_{máx}$	2.619	2.348	2.055	1.741	1.406
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N92/N80	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002
		$N_{máx}$	0.006	0.006	0.006
		$Vy_{mín}$	0.004	0.004	0.004
		$Vy_{máx}$	0.011	0.011	0.011
		$Vz_{mín}$	0.984	1.091	1.197
		$Vz_{máx}$	2.569	2.749	2.929
		$Mt_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	0.558	0.291	-0.010
		$My_{máx}$	1.406	0.722	-0.003
		$Mz_{mín}$	0.002	0.000	-0.003
		$Mz_{máx}$	0.003	0.001	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N76/N88	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		$N_{máx}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.682	-0.515	-0.349	-0.183	-0.017	0.084	0.175	0.267	0.358
		$Vz_{máx}$	-0.371	-0.280	-0.189	-0.098	-0.007	0.149	0.315	0.481	0.647
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.006	0.064	0.113	0.142	0.153	0.145	0.118	0.073	0.008
		$My_{máx}$	0.000	0.121	0.210	0.265	0.285	0.272	0.224	0.142	0.026
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N89/N134	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.506	-0.392	-0.278	-0.164	-0.050	0.049	0.083
		$Vz_{máx}$	-0.096	-0.062	-0.028	0.007	0.042	0.092	0.207
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.177	0.195	0.208	0.215	0.215	0.210	0.198
		$My_{máx}$	0.439	0.515	0.570	0.605	0.619	0.613	0.586
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N134/N83	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.083	0.117	0.152	0.186	0.220	0.255	0.289
		$Vz_{máx}$	0.207	0.321	0.435	0.550	0.664	0.778	0.893
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.198	0.180	0.156	0.126	0.089	0.047	-0.005
		$My_{máx}$	0.586	0.539	0.471	0.383	0.274	0.145	-0.002
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N77/N89	Acero laminado	$N_{mín}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$N_{máx}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.628	-0.537	-0.446	-0.354	-0.263	-0.171	-0.085	-0.057	-0.028
		$Vz_{máx}$	-0.216	-0.188	-0.161	-0.133	-0.105	-0.078	-0.045	0.046	0.137
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.005	0.042	0.078	0.108	0.133	0.152	0.165	0.173	0.174
		$My_{máx}$	0.003	0.117	0.218	0.301	0.364	0.409	0.435	0.442	0.430
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N79/N91	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		$N_{máx}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.604	-0.490	-0.375	-0.261	-0.146	-0.072	-0.036	-0.002	0.033
		$Vz_{máx}$	-0.208	-0.173	-0.139	-0.104	-0.070	0.004	0.118	0.232	0.347
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
		$My_{mín}$	-0.008	0.036	0.068	0.093	0.111	0.122	0.126	0.123	0.112
		$My_{máx}$	-0.003	0.104	0.194	0.259	0.301	0.319	0.314	0.285	0.233
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N91/N132	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		$N_{máx}$	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.511	-0.411	-0.312	-0.212	-0.113	-0.014	0.054
		$Vz_{máx}$	-0.099	-0.069	-0.039	-0.009	0.021	0.051	0.113
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.112	0.132	0.146	0.155	0.159	0.158	0.151
		$My_{máx}$	0.232	0.310	0.370	0.412	0.436	0.443	0.431
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N132/N85	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		$N_{máx}$	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.054	0.084	0.114	0.144	0.174	0.204	0.234
		$Vz_{máx}$	0.113	0.212	0.312	0.411	0.511	0.610	0.710
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.151	0.138	0.120	0.097	0.069	0.035	-0.011
		$My_{máx}$	0.431	0.402	0.355	0.290	0.208	0.107	-0.004
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N78/N90	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$N_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.735	-0.604	-0.472	-0.340	-0.209	-0.081	-0.041	-0.001	0.039
		$Vz_{máx}$	-0.245	-0.206	-0.166	-0.127	-0.087	-0.044	0.087	0.218	0.349
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.003	0.046	0.084	0.114	0.136	0.150	0.156	0.154	0.143
		$My_{máx}$	0.000	0.135	0.246	0.330	0.387	0.416	0.418	0.394	0.342
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N90/N133	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$N_{máx}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.551	-0.436	-0.322	-0.207	-0.094	0.020	0.067
		$Vz_{máx}$	-0.115	-0.080	-0.046	-0.012	0.023	0.058	0.160
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.143	0.165	0.181	0.190	0.194	0.191	0.182
		$My_{máx}$	0.342	0.426	0.489	0.532	0.555	0.557	0.539
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N133/N84	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$N_{máx}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.067	0.101	0.136	0.170	0.204	0.239	0.273
		$Vz_{máx}$	0.160	0.274	0.389	0.503	0.617	0.732	0.846
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.182	0.167	0.146	0.118	0.085	0.045	-0.002
		$My_{máx}$	0.539	0.500	0.440	0.361	0.260	0.139	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N87/N135	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.679	-0.565	-0.450	-0.336	-0.222	-0.107	0.003
		$Vz_{máx}$	-0.203	-0.169	-0.134	-0.100	-0.066	-0.031	0.008
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.006	0.039	0.067	0.088	0.103	0.111	0.114
		$My_{máx}$	0.017	0.128	0.219	0.290	0.340	0.369	0.378
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N135/N82	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.003	0.037	0.071	0.106	0.140	0.174	0.209

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
		$Vz_{máx}$	0.008	0.122	0.236	0.351	0.465	0.579	0.694
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.114	0.110	0.101	0.085	0.063	0.035	0.000
		$My_{máx}$	0.378	0.366	0.334	0.282	0.208	0.115	0.001
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N92/N136	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.592	-0.493	-0.393	-0.294	-0.194	-0.095	0.003
		$Vz_{máx}$	-0.176	-0.146	-0.116	-0.086	-0.056	-0.026	0.006
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.001	0.032	0.055	0.073	0.086	0.094	0.096
		$My_{máx}$	0.005	0.100	0.180	0.241	0.284	0.310	0.318
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N136/N86	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		$N_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.003	0.033	0.063	0.093	0.123	0.152	0.182
		$Vz_{máx}$	0.006	0.106	0.205	0.305	0.404	0.504	0.603
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.096	0.093	0.084	0.070	0.051	0.026	-0.010
		$My_{máx}$	0.318	0.308	0.280	0.234	0.171	0.090	-0.003
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N5/N96	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.342	-0.342	-0.342
		$N_{máx}$	-0.163	-0.163	-0.163
		$Vy_{mín}$	0.006	0.006	0.006
		$Vy_{máx}$	0.011	0.011	0.011
		$Vz_{mín}$	-1.439	-1.432	-1.426
		$Vz_{máx}$	-0.652	-0.648	-0.644
		$Mt_{mín}$	-0.015	-0.015	-0.015
		$Mt_{máx}$	-0.007	-0.007	-0.007

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
		$My_{mín}$	-0.667	-0.298	-0.006
		$My_{máx}$	-0.310	-0.142	0.100
		$Mz_{mín}$	0.002	0.000	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.004	0.001	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N96/N95	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.342	-0.342	-0.342	-0.342	-0.342
		$N_{máx}$	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163
		$Vy_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-0.934	-0.930	-0.926	-0.922	-0.917
		$Vz_{máx}$	-0.425	-0.422	-0.420	-0.417	-0.415
		$Mt_{mín}$	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		$Mt_{máx}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$My_{mín}$	-0.005	0.069	0.143	0.217	0.289
		$My_{máx}$	0.102	0.265	0.428	0.590	0.750
		$Mz_{mín}$	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N95/N94	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.341	-0.341	-0.341	-0.341	-0.341
		$N_{máx}$	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.150	-0.146	-0.141	-0.137	-0.133
		$Vz_{máx}$	-0.071	-0.068	-0.066	-0.063	-0.061
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	0.290	0.302	0.314	0.325	0.336
		$My_{máx}$	0.752	0.777	0.803	0.827	0.851
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
N94/N93	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.340	-0.340	-0.340
		$N_{máx}$	-0.163	-0.163	-0.163
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{mín}$	0.295	0.297	0.299

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
		$Vz_{máx}$	0.660	0.663	0.667
		$Mt_{mín}$	0.006	0.006	0.006
		$Mt_{máx}$	0.014	0.014	0.014
		$My_{mín}$	0.336	0.297	0.257
		$My_{máx}$	0.851	0.763	0.675
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N93/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.340	-0.340	-0.340	-0.340	-0.340	-0.340	-0.340	-0.340	-0.340
		$N_{máx}$	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162
		$Vy_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	0.333	0.336	0.339	0.342	0.345	0.348	0.351	0.354	0.357
		$Vz_{máx}$	0.741	0.746	0.751	0.755	0.760	0.765	0.770	0.775	0.780
		$Mt_{mín}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$Mt_{máx}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$My_{mín}$	0.257	0.188	0.119	0.048	-0.023	-0.133	-0.290	-0.449	-0.610
		$My_{máx}$	0.675	0.522	0.368	0.212	0.056	-0.063	-0.135	-0.208	-0.281
		$Mz_{mín}$	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002
		$Mz_{máx}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N14/N97	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276
		$N_{máx}$	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-0.494	-0.489	-0.484	-0.479	-0.474	-0.469	-0.464	-0.459	-0.454
		$Vz_{máx}$	-0.227	-0.224	-0.221	-0.218	-0.215	-0.212	-0.209	-0.207	-0.204
		$Mt_{mín}$	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		$Mt_{máx}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$My_{mín}$	-0.384	-0.283	-0.183	-0.085	-0.023	0.021	0.065	0.107	0.150
		$My_{máx}$	-0.180	-0.133	-0.087	-0.040	0.041	0.138	0.235	0.330	0.424
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.215 m	0.645 m	0.860 m	1.075 m	1.291 m	1.721 m	1.936 m	2.151 m
N97/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282
		$N_{máx}$	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$Vz_{mín}$	0.092	0.110	0.145	0.163	0.181	0.198	0.234	0.252	0.269
		$Vz_{máx}$	0.208	0.246	0.322	0.360	0.398	0.437	0.513	0.551	0.589
		$Mt_{mín}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$Mt_{máx}$	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		$My_{mín}$	0.149	0.128	0.072	0.039	0.002	-0.042	-0.224	-0.339	-0.462
		$My_{máx}$	0.423	0.375	0.253	0.180	0.098	0.011	-0.103	-0.156	-0.212
		$Mz_{mín}$	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	-0.006
		$Mz_{máx}$	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N5/N98	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268
		$N_{máx}$	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{mín}$	-0.614	-0.578	-0.541	-0.505	-0.468	-0.431	-0.395	-0.358	-0.322
		$Vz_{máx}$	-0.281	-0.264	-0.247	-0.230	-0.213	-0.196	-0.179	-0.162	-0.146
		$Mt_{mín}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$Mt_{máx}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		$My_{mín}$	-0.410	-0.287	-0.172	-0.064	-0.002	0.041	0.080	0.115	0.147
		$My_{máx}$	-0.186	-0.130	-0.077	-0.028	0.056	0.148	0.233	0.311	0.381
		$Mz_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002
		$Mz_{máx}$	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N98/N138	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268
		$N_{máx}$	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120
		$Vy_{mín}$	-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
		$Vz_{mín}$	0.080	0.095	0.109	0.124	0.139	0.154	0.168
		$Vz_{máx}$	0.182	0.214	0.246	0.277	0.309	0.341	0.373
		$Mt_{mín}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Mt_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$My_{mín}$	0.147	0.131	0.113	0.092	0.068	0.041	0.012
		$My_{máx}$	0.381	0.346	0.305	0.258	0.206	0.148	0.084
		$Mz_{mín}$	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N138/N24	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268	-0.268
		$N_{máx}$	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120
		$Vy_{mín}$	-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
		$Vz_{mín}$	0.168	0.183	0.198	0.213	0.227	0.242	0.257
		$Vz_{máx}$	0.373	0.405	0.436	0.468	0.500	0.532	0.564
		$Mt_{mín}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Mt_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$My_{mín}$	0.012	-0.026	-0.082	-0.162	-0.249	-0.341	-0.439
		$My_{máx}$	0.084	0.022	-0.032	-0.070	-0.110	-0.152	-0.196
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N24/N102	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.425	-0.425	-0.425
		$N_{máx}$	-0.190	-0.190	-0.190
		$Vy_{mín}$	-0.015	-0.015	-0.015
		$Vy_{máx}$	-0.007	-0.007	-0.007
		$Vz_{mín}$	-1.691	-1.684	-1.678

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
		$Vz_{máx}$	-0.763	-0.760	-0.756
		$Mt_{mín}$	0.007	0.007	0.007
		$Mt_{máx}$	0.016	0.016	0.016
		$My_{mín}$	-0.845	-0.411	-0.013
		$My_{máx}$	-0.381	-0.185	0.046
		$Mz_{mín}$	-0.008	-0.004	0.000
		$Mz_{máx}$	-0.004	-0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N102/N101	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.425	-0.425	-0.425	-0.425	-0.425
		$N_{máx}$	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.135	-1.131	-1.126	-1.122	-1.118
		$Vz_{máx}$	-0.514	-0.511	-0.509	-0.506	-0.504
		$Mt_{mín}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$Mt_{máx}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$My_{mín}$	-0.012	0.077	0.166	0.255	0.344
		$My_{máx}$	0.047	0.246	0.443	0.640	0.836
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N101/N100	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.425	-0.425	-0.425	-0.425	-0.425
		$N_{máx}$	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-0.340	-0.336	-0.332	-0.328	-0.323
		$Vz_{máx}$	-0.155	-0.153	-0.150	-0.148	-0.145
		$Mt_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$My_{mín}$	0.344	0.371	0.397	0.423	0.449
		$My_{máx}$	0.837	0.896	0.954	1.012	1.069
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N100/N99	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426
		$N_{máx}$	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.249	0.251	0.254	0.256	0.259
		$Vz_{máx}$	0.556	0.560	0.564	0.568	0.573
		$Mt_{mín}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$Mt_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$My_{mín}$	0.449	0.405	0.361	0.316	0.271
		$My_{máx}$	1.069	0.972	0.873	0.774	0.674
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N99/N103	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426
		$N_{máx}$	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.466	0.468	0.471	0.473	0.476
		$Vz_{máx}$	1.035	1.039	1.043	1.048	1.052
		$Mt_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Mt_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$My_{mín}$	0.271	0.189	0.107	0.024	-0.081
		$My_{máx}$	0.674	0.492	0.310	0.127	-0.034
		$Mz_{mín}$	-0.001	-0.001	0.000	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N103/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.427	-0.427	-0.427
		$N_{máx}$	-0.191	-0.191	-0.191
		$Vy_{mín}$	0.002	0.002	0.002
		$Vy_{máx}$	0.006	0.006	0.006
		$Vz_{mín}$	0.657	0.661	0.664
		$Vz_{máx}$	1.457	1.463	1.469
		$Mt_{mín}$	-0.014	-0.014	-0.014
		$Mt_{máx}$	-0.006	-0.006	-0.006
		$My_{mín}$	-0.083	-0.459	-0.836
		$My_{máx}$	-0.035	-0.205	-0.376
		$Mz_{mín}$	-0.002	-0.003	-0.005
		$Mz_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N98/N108	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005
		$N_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.503	-0.501	-0.499
		$Vz_{máx}$	-0.225	-0.224	-0.223
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.018	0.050	0.107
		$My_{máx}$	-0.008	0.112	0.240
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N108/N107	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$N_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.116	-0.114	-0.113	-0.111	-0.110
		$Vz_{máx}$	-0.051	-0.050	-0.049	-0.048	-0.048
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.106	0.115	0.124	0.132	0.141
		$My_{máx}$	0.237	0.257	0.276	0.296	0.315
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N107/N106	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$N_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.028	-0.027	-0.025	-0.024	-0.023
		$Vz_{máx}$	-0.013	-0.012	-0.011	-0.010	-0.010
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.140	0.142	0.144	0.146	0.148
		$My_{máx}$	0.313	0.318	0.322	0.327	0.331
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.132 m	0.265 m
N106/N105	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006
		$N_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vy_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vz_{mín}$	-0.281	-0.280	-0.278
		$Vz_{máx}$	-0.127	-0.126	-0.126
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	0.147	0.164	0.181
		$My_{máx}$	0.330	0.367	0.404
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.218 m	0.435 m
N105/N104	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.007	-0.007	-0.007
		$N_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.209	-0.207	-0.205
		$Vz_{máx}$	-0.094	-0.093	-0.092
		$Mt_{mín}$	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{máx}$	0.005	0.005	0.005
		$My_{mín}$	0.181	0.201	0.222
		$My_{máx}$	0.404	0.450	0.495
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.175 m	0.350 m	0.525 m	0.700 m
N104/N109	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$N_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.113	0.114	0.115	0.115	0.116
		$Vz_{máx}$	0.253	0.254	0.256	0.257	0.259
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.222	0.202	0.182	0.162	0.142
		$My_{máx}$	0.495	0.451	0.406	0.361	0.316
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.257 m	0.515 m
N109/N97	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005
		$N_{máx}$	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	0.294	0.295	0.297
		$Vz_{máx}$	0.656	0.658	0.660
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.142	0.067	-0.021
		$My_{máx}$	0.318	0.149	-0.010
		$Mz_{mín}$	-0.001	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N93/N105	Acero laminado	$N_{mín}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$N_{máx}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.074	-0.056	-0.038	-0.020	-0.002	0.007	0.015	0.024	0.032
		$Vz_{máx}$	-0.034	-0.026	-0.017	-0.009	-0.001	0.016	0.034	0.052	0.070
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.002	0.009	0.013	0.016	0.017	0.016	0.014	0.010	0.004
		$My_{máx}$	0.006	0.019	0.029	0.035	0.037	0.036	0.031	0.022	0.009
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N106/N141	Acero laminado	$N_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$N_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.044	0.016	0.051	0.085	0.119	0.154	0.188
		$Vz_{máx}$	-0.016	0.035	0.112	0.188	0.265	0.342	0.419
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.399	0.399	0.393	0.381	0.363	0.338	0.308
		$My_{máx}$	0.889	0.889	0.876	0.849	0.809	0.754	0.686
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N141/N100	Acero laminado	$N_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$N_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vy_{mín}$	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

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
		$Vz_{mín}$	0.188	0.222	0.257	0.291	0.325	0.360	0.394
		$Vz_{máx}$	0.419	0.495	0.572	0.649	0.725	0.802	0.879
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.308	0.271	0.228	0.179	0.124	0.062	-0.011
		$My_{máx}$	0.686	0.604	0.509	0.399	0.276	0.139	-0.005
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N94/N106	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$N_{máx}$	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
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.793	-0.731	-0.670	-0.608	-0.547	-0.485	-0.424	-0.362	-0.300
		$Vz_{máx}$	-0.356	-0.328	-0.301	-0.273	-0.245	-0.218	-0.190	-0.163	-0.135
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.017	0.063	0.128	0.187	0.240	0.288	0.330	0.367	0.397
		$My_{máx}$	-0.008	0.140	0.284	0.416	0.535	0.642	0.735	0.817	0.885
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N96/N108	Acero laminado	$N_{mín}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$N_{máx}$	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.492	-0.415	-0.338	-0.261	-0.184	-0.107	-0.030	0.020	0.055
		$Vz_{máx}$	-0.219	-0.185	-0.150	-0.116	-0.081	-0.047	-0.012	0.048	0.125
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$My_{mín}$	-0.005	0.039	0.074	0.101	0.122	0.135	0.141	0.140	0.132
		$My_{máx}$	-0.002	0.088	0.166	0.228	0.274	0.304	0.318	0.316	0.299
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N108/N139	Acero laminado	$N_{mín}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$N_{máx}$	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.260	-0.193	-0.126	-0.059	0.003	0.033	0.063
		$Vz_{máx}$	-0.116	-0.086	-0.056	-0.026	0.008	0.075	0.142
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.132	0.150	0.163	0.170	0.173	0.169	0.161
		$My_{máx}$	0.299	0.339	0.368	0.384	0.389	0.381	0.362
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N139/N102	Acero laminado	$N_{mín}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$N_{máx}$	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.063	0.093	0.123	0.153	0.183	0.212	0.242
		$Vz_{máx}$	0.142	0.209	0.276	0.343	0.410	0.476	0.543
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$My_{mín}$	0.161	0.147	0.128	0.103	0.073	0.038	-0.007
		$My_{máx}$	0.362	0.330	0.287	0.231	0.164	0.084	-0.003
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.206 m	0.413 m	0.619 m	0.825 m	1.031 m	1.238 m	1.444 m	1.650 m
N95/N107	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.768	-0.679	-0.591	-0.503	-0.414	-0.326	-0.238	-0.150	-0.061
		$Vz_{máx}$	-0.344	-0.305	-0.265	-0.226	-0.186	-0.147	-0.107	-0.068	-0.028
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{mín}$	-0.005	0.064	0.123	0.174	0.216	0.251	0.277	0.295	0.305
		$My_{máx}$	-0.002	0.144	0.274	0.387	0.482	0.558	0.617	0.656	0.678
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N107/N140	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.143	-0.067	0.005	0.040	0.074	0.108	0.143
		$Vz_{máx}$	-0.063	-0.028	0.011	0.087	0.164	0.241	0.318
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.305	0.313	0.315	0.311	0.301	0.284	0.262
		$My_{máx}$	0.678	0.697	0.702	0.693	0.671	0.634	0.584
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N140/N101	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.143	0.177	0.211	0.246	0.280	0.314	0.349
		$Vz_{máx}$	0.318	0.394	0.471	0.548	0.624	0.701	0.778
		$Mt_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.262	0.233	0.198	0.158	0.110	0.057	-0.005
		$My_{máx}$	0.584	0.520	0.443	0.352	0.247	0.128	-0.002
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N104/N142	Acero laminado	$N_{mín}$	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
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	-0.458	-0.382	-0.305	-0.228	-0.152	-0.075	0.001
		$Vz_{máx}$	-0.205	-0.171	-0.136	-0.102	-0.068	-0.033	0.002
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{mín}$	0.003	0.036	0.064	0.085	0.100	0.109	0.112
		$My_{máx}$	0.006	0.081	0.143	0.190	0.225	0.245	0.251
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.179 m	0.358 m	0.538 m	0.717 m	0.896 m	1.075 m
N142/N99	Acero laminado	$N_{mín}$	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
		$Vy_{mín}$	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
		$Vz_{mín}$	0.001	0.035	0.070	0.104	0.138	0.172	0.207
		$Vz_{máx}$	0.002	0.079	0.155	0.232	0.309	0.386	0.462
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$My_{mín}$	0.112	0.109	0.100	0.084	0.063	0.035	0.001
		$My_{máx}$	0.251	0.244	0.223	0.188	0.140	0.078	0.001
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.215 m	0.645 m	0.860 m	1.075 m	1.291 m	1.721 m	1.936 m	2.151 m
N109/N103	Acero laminado	$N_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$N_{máx}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.398	-0.317	-0.157	-0.077	0.002	0.038	0.109	0.145	0.181
		$Vz_{máx}$	-0.178	-0.142	-0.070	-0.034	0.003	0.084	0.244	0.324	0.405
		$Mt_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mt_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$My_{mín}$	0.000	0.034	0.080	0.091	0.095	0.091	0.059	0.031	-0.008
		$My_{máx}$	0.000	0.077	0.179	0.204	0.212	0.203	0.132	0.071	-0.003
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		$Mz_{máx}$	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.858 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.573 m	3.001 m	3.430 m
N6/N7	Acero laminado	$N_{mín}$	-24.112	-24.093	-24.075	-24.056	-24.038	-24.019	-24.001	-23.982	-23.964
		$N_{máx}$	-11.430	-11.419	-11.408	-11.397	-11.386	-11.375	-11.364	-11.353	-11.342
		$Vy_{mín}$	-0.513	-0.513	-0.513	-0.513	-0.513	-0.513	-0.513	-0.513	-0.513
		$Vy_{máx}$	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257
		$Vz_{mín}$	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603
		$Vz_{máx}$	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.067	-0.808	-0.550	-0.291	-0.032	0.098	0.210	0.323	0.436
		$My_{máx}$	-0.465	-0.353	-0.240	-0.127	-0.015	0.226	0.485	0.744	1.003
		$Mz_{mín}$	-0.918	-0.698	-0.478	-0.258	-0.038	0.091	0.201	0.312	0.422
		$Mz_{máx}$	-0.460	-0.350	-0.240	-0.130	-0.019	0.181	0.401	0.621	0.841

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.858 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.573 m	3.001 m	3.430 m
N7/N8	Acero laminado	$N_{mín}$	-16.795	-16.776	-16.758	-16.739	-16.721	-16.702	-16.684	-16.665	-16.646
		$N_{máx}$	-7.954	-7.943	-7.932	-7.921	-7.910	-7.899	-7.888	-7.877	-7.866
		$Vy_{mín}$	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446
		$Vy_{máx}$	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223
		$Vz_{mín}$	-0.522	-0.522	-0.522	-0.522	-0.522	-0.522	-0.522	-0.522	-0.522
		$Vz_{máx}$	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.901	-0.677	-0.454	-0.230	-0.007	0.094	0.191	0.289	0.386
		$My_{máx}$	-0.392	-0.295	-0.197	-0.100	-0.003	0.217	0.441	0.664	0.888
		$Mz_{mín}$	-0.764	-0.573	-0.382	-0.191	-0.002	0.096	0.191	0.287	0.383
		$Mz_{máx}$	-0.383	-0.287	-0.191	-0.096	0.002	0.191	0.383	0.574	0.765

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.572 m	3.001 m	3.430 m
N8/N9	Acero laminado	$N_{mín}$	-9.485	-9.467	-9.448	-9.429	-9.411	-9.392	-9.374	-9.355	-9.337
		$N_{máx}$	-4.480	-4.469	-4.459	-4.448	-4.437	-4.426	-4.415	-4.404	-4.393
		$Vy_{mín}$	-0.506	-0.506	-0.506	-0.506	-0.506	-0.506	-0.506	-0.506	-0.506
		$Vy_{máx}$	-0.256	-0.256	-0.256	-0.256	-0.256	-0.256	-0.256	-0.256	-0.256
		$Vz_{mín}$	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643
		$Vz_{máx}$	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.023	-0.747	-0.471	-0.195	0.035	0.155	0.275	0.395	0.515
		$My_{máx}$	-0.445	-0.325	-0.205	-0.085	0.081	0.356	0.632	0.908	1.184
		$Mz_{mín}$	-0.832	-0.616	-0.399	-0.182	0.014	0.129	0.239	0.349	0.459
		$Mz_{máx}$	-0.419	-0.310	-0.200	-0.090	0.041	0.252	0.469	0.686	0.903

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.572 m	3.001 m	3.430 m
N9/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.176	-2.161	-2.145	-2.130	-2.115	-2.099	-2.084	-2.068	-2.053
		$N_{máx}$	-1.007	-0.997	-0.988	-0.979	-0.970	-0.961	-0.952	-0.943	-0.933
		$Vy_{mín}$	-0.345	-0.345	-0.345	-0.345	-0.345	-0.345	-0.345	-0.345	-0.345
		$Vy_{máx}$	-0.164	-0.164	-0.164	-0.164	-0.164	-0.164	-0.164	-0.164	-0.164
		$Vz_{mín}$	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257
		$Vz_{máx}$	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.580	-0.470	-0.360	-0.250	-0.140	-0.045	0.031	0.088	0.137
		$My_{máx}$	-0.252	-0.204	-0.155	-0.106	-0.057	0.007	0.089	0.191	0.302
		$Mz_{mín}$	-0.618	-0.470	-0.322	-0.181	-0.068	0.022	0.113	0.192	0.263
		$Mz_{máx}$	-0.301	-0.231	-0.160	-0.083	0.022	0.150	0.278	0.417	0.564

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.858 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.573 m	3.001 m	3.430 m
N3 (P3)/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.447	-31.428	-31.410	-31.391	-31.373	-31.354	-31.335	-31.317	-31.298
		$N_{máx}$	-14.912	-14.901	-14.890	-14.879	-14.868	-14.857	-14.846	-14.835	-14.824
		$Vy_{mín}$	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252
		$Vy_{máx}$	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125
		$Vz_{mín}$	-0.342	-0.342	-0.342	-0.342	-0.342	-0.342	-0.342	-0.342	-0.342
		$Vz_{máx}$	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.369	-0.222	-0.075	0.028	0.092	0.156	0.220	0.284	0.348
		$My_{máx}$	-0.164	-0.100	-0.036	0.072	0.219	0.365	0.512	0.659	0.806
		$Mz_{mín}$	-0.245	-0.137	-0.029	0.038	0.091	0.145	0.199	0.253	0.306
		$Mz_{máx}$	-0.123	-0.070	-0.016	0.079	0.187	0.295	0.403	0.511	0.618

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.858 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.573 m	3.001 m	3.430 m
N10/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-21.291	-21.272	-21.254	-21.235	-21.217	-21.198	-21.180	-21.161	-21.142
		$N_{máx}$	-10.924	-10.913	-10.902	-10.891	-10.880	-10.869	-10.858	-10.847	-10.836
		$Vy_{mín}$	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254
		$Vy_{máx}$	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
		$Vz_{mín}$	-0.636	-0.636	-0.636	-0.636	-0.636	-0.636	-0.636	-0.636	-0.636
		$Vz_{máx}$	-0.306	-0.306	-0.306	-0.306	-0.306	-0.306	-0.306	-0.306	-0.306
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.129	-0.856	-0.584	-0.311	-0.038	0.111	0.242	0.373	0.504
		$My_{máx}$	-0.544	-0.413	-0.282	-0.151	-0.020	0.234	0.507	0.780	1.052
		$Mz_{mín}$	0.455	0.346	0.237	0.128	0.019	-0.176	-0.391	-0.605	-0.820
		$Mz_{máx}$	0.896	0.682	0.467	0.253	0.038	-0.090	-0.198	-0.307	-0.416

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.858 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.573 m	3.001 m	3.430 m
N11/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-14.665	-14.646	-14.628	-14.609	-14.591	-14.572	-14.554	-14.535	-14.517
		$N_{máx}$	-7.504	-7.493	-7.482	-7.471	-7.460	-7.449	-7.438	-7.427	-7.416
		$Vy_{mín}$	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222
		$Vy_{máx}$	0.438	0.438	0.438	0.438	0.438	0.438	0.438	0.438	0.438
		$Vz_{mín}$	-0.546	-0.546	-0.546	-0.546	-0.546	-0.546	-0.546	-0.546	-0.546
		$Vz_{máx}$	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.944	-0.710	-0.476	-0.242	-0.008	0.108	0.221	0.333	0.446
		$My_{máx}$	-0.454	-0.341	-0.229	-0.116	-0.003	0.227	0.461	0.695	0.929
		$Mz_{mín}$	0.381	0.286	0.191	0.095	-0.003	-0.188	-0.376	-0.564	-0.751
		$Mz_{máx}$	0.751	0.563	0.375	0.187	0.002	-0.095	-0.190	-0.285	-0.380

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.572 m	3.001 m	3.430 m
N12/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-8.035	-8.016	-7.998	-7.979	-7.960	-7.942	-7.923	-7.905	-7.886
		$N_{máx}$	-4.082	-4.071	-4.060	-4.049	-4.038	-4.027	-4.016	-4.005	-3.994
		$Vy_{mín}$	0.255	0.255	0.255	0.255	0.255	0.255	0.255	0.255	0.255
		$Vy_{máx}$	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
		$Vz_{mín}$	-0.682	-0.682	-0.682	-0.682	-0.682	-0.682	-0.682	-0.682	-0.682
		$Vz_{máx}$	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.082	-0.789	-0.497	-0.204	0.043	0.183	0.324	0.464	0.605
		$My_{máx}$	-0.519	-0.379	-0.238	-0.098	0.088	0.380	0.673	0.965	1.258
		$Mz_{mín}$	0.419	0.309	0.200	0.090	-0.041	-0.249	-0.464	-0.678	-0.893
		$Mz_{máx}$	0.823	0.609	0.394	0.180	-0.013	-0.129	-0.238	-0.348	-0.457

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.572 m	3.001 m	3.430 m
N13/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.397	-1.382	-1.366	-1.351	-1.335	-1.320	-1.305	-1.289	-1.274
		$N_{máx}$	-0.657	-0.648	-0.639	-0.630	-0.621	-0.612	-0.602	-0.593	-0.584
		$Vy_{mín}$	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163
		$Vy_{máx}$	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341
		$Vz_{mín}$	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272	-0.272
		$Vz_{máx}$	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.619	-0.502	-0.386	-0.269	-0.155	-0.056	0.024	0.093	0.148
		$My_{máx}$	-0.294	-0.239	-0.183	-0.128	-0.070	0.003	0.095	0.198	0.315
		$Mz_{mín}$	0.306	0.236	0.166	0.093	-0.016	-0.142	-0.268	-0.406	-0.552
		$Mz_{máx}$	0.617	0.471	0.325	0.182	0.074	-0.016	-0.106	-0.185	-0.255

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.858 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.573 m	3.001 m	3.430 m
N4 (P4)/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	-27.925	-27.907	-27.888	-27.870	-27.851	-27.833	-27.814	-27.795	-27.777
		$N_{máx}$	-14.348	-14.337	-14.326	-14.315	-14.304	-14.293	-14.282	-14.271	-14.260
		$Vy_{mín}$	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117
		$Vy_{máx}$	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229	0.229
		$Vz_{mín}$	-0.319	-0.319	-0.319	-0.319	-0.319	-0.319	-0.319	-0.319	-0.319
		$Vz_{máx}$	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.267	-0.130	-0.005	0.065	0.130	0.196	0.262	0.327	0.393
		$My_{máx}$	-0.131	-0.066	0.010	0.143	0.280	0.416	0.553	0.690	0.826
		$Mz_{mín}$	0.097	0.047	-0.006	-0.099	-0.198	-0.296	-0.394	-0.492	-0.590
		$Mz_{máx}$	0.195	0.097	0.001	-0.053	-0.103	-0.153	-0.203	-0.253	-0.303

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.858 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.573 m	3.001 m	3.430 m
N15/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-24.079	-24.061	-24.042	-24.024	-24.005	-23.986	-23.968	-23.949	-23.931
		$N_{máx}$	-11.413	-11.402	-11.391	-11.380	-11.369	-11.358	-11.347	-11.336	-11.325
		$Vy_{mín}$	0.255	0.255	0.255	0.255	0.255	0.255	0.255	0.255	0.255
		$Vy_{máx}$	0.581	0.581	0.581	0.581	0.581	0.581	0.581	0.581	0.581
		$Vz_{mín}$	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309
		$Vz_{máx}$	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.555	0.422	0.290	0.157	0.025	-0.223	-0.501	-0.779	-1.057
		$My_{máx}$	1.167	0.889	0.611	0.333	0.055	-0.107	-0.240	-0.372	-0.505
		$Mz_{mín}$	0.454	0.344	0.235	0.126	0.016	-0.213	-0.462	-0.711	-0.961
		$Mz_{máx}$	1.034	0.785	0.535	0.286	0.037	-0.093	-0.203	-0.312	-0.421

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.858 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.573 m	3.001 m	3.430 m
N16/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-16.775	-16.757	-16.738	-16.720	-16.701	-16.683	-16.664	-16.646	-16.627
		$N_{máx}$	-7.943	-7.932	-7.921	-7.910	-7.899	-7.888	-7.877	-7.866	-7.855
		$Vy_{mín}$	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227
		$Vy_{máx}$	0.517	0.517	0.517	0.517	0.517	0.517	0.517	0.517	0.517
		$Vz_{mín}$	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263
		$Vz_{máx}$	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.456	0.343	0.230	0.117	0.004	-0.228	-0.465	-0.703	-0.940
		$My_{máx}$	0.960	0.722	0.485	0.247	0.010	-0.109	-0.221	-0.334	-0.447
		$Mz_{mín}$	0.388	0.291	0.194	0.097	-0.003	-0.223	-0.445	-0.666	-0.888
		$Mz_{máx}$	0.885	0.663	0.442	0.220	0.001	-0.098	-0.195	-0.292	-0.389

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.572 m	3.001 m	3.430 m
N17/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-9.475	-9.457	-9.438	-9.420	-9.401	-9.382	-9.364	-9.345	-9.327
		$N_{máx}$	-4.474	-4.463	-4.452	-4.441	-4.430	-4.419	-4.408	-4.397	-4.386
		$Vy_{mín}$	0.252	0.252	0.252	0.252	0.252	0.252	0.252	0.252	0.252
		$Vy_{máx}$	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574
		$Vz_{mín}$	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328
		$Vz_{máx}$	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.519	0.379	0.238	0.097	-0.091	-0.386	-0.681	-0.976	-1.271
		$My_{máx}$	1.088	0.793	0.499	0.204	-0.044	-0.184	-0.325	-0.466	-0.607
		$Mz_{mín}$	0.417	0.309	0.202	0.094	-0.040	-0.280	-0.526	-0.772	-1.018
		$Mz_{máx}$	0.951	0.705	0.459	0.212	-0.008	-0.122	-0.230	-0.338	-0.445

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.572 m	3.001 m	3.430 m
N18/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.182	-2.167	-2.151	-2.136	-2.120	-2.105	-2.089	-2.074	-2.058
		$N_{máx}$	-1.007	-0.998	-0.988	-0.979	-0.970	-0.961	-0.952	-0.943	-0.934
		$Vy_{mín}$	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192
		$Vy_{máx}$	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431
		$Vz_{mín}$	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130
		$Vz_{máx}$	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.284	0.228	0.173	0.117	0.055	-0.025	-0.124	-0.233	-0.352
		$My_{máx}$	0.595	0.477	0.359	0.240	0.128	0.034	-0.041	-0.106	-0.162
		$Mz_{mín}$	0.331	0.249	0.166	0.084	-0.035	-0.199	-0.368	-0.547	-0.732
		$Mz_{máx}$	0.747	0.562	0.378	0.193	0.044	-0.059	-0.157	-0.246	-0.328

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.858 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.573 m	3.001 m	3.430 m
N2 (P2)/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.372	-31.353	-31.334	-31.316	-31.297	-31.279	-31.260	-31.242	-31.223
		$N_{máx}$	-14.879	-14.868	-14.857	-14.846	-14.835	-14.824	-14.813	-14.802	-14.791
		$Vy_{mín}$	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145
		$Vy_{máx}$	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330	0.330
		$Vz_{mín}$	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161
		$Vz_{máx}$	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.188	0.118	0.049	-0.035	-0.178	-0.324	-0.470	-0.617	-0.763
		$My_{máx}$	0.407	0.261	0.115	-0.017	-0.089	-0.158	-0.228	-0.297	-0.366
		$Mz_{mín}$	0.171	0.109	0.047	-0.034	-0.176	-0.317	-0.459	-0.600	-0.741
		$Mz_{máx}$	0.390	0.248	0.107	-0.015	-0.077	-0.139	-0.202	-0.264	-0.326

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.858 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.573 m	3.001 m	3.430 m
N20/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-24.141	-24.123	-24.104	-24.086	-24.067	-24.049	-24.030	-24.012	-23.993
		$N_{máx}$	-11.193	-11.182	-11.171	-11.160	-11.149	-11.138	-11.127	-11.116	-11.105
		$Vy_{mín}$	-0.569	-0.569	-0.569	-0.569	-0.569	-0.569	-0.569	-0.569	-0.569
		$Vy_{máx}$	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252
		$Vz_{mín}$	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259
		$Vz_{máx}$	0.591	0.591	0.591	0.591	0.591	0.591	0.591	0.591	0.591
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.464	0.353	0.242	0.131	0.019	-0.208	-0.461	-0.715	-0.968
		$My_{máx}$	1.059	0.806	0.552	0.299	0.045	-0.092	-0.203	-0.314	-0.426
		$Mz_{mín}$	-1.013	-0.769	-0.525	-0.281	-0.037	0.092	0.200	0.308	0.416
		$Mz_{máx}$	-0.449	-0.341	-0.233	-0.124	-0.016	0.206	0.450	0.694	0.938

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.858 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.573 m	3.001 m	3.430 m
N21/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	-16.891	-16.872	-16.854	-16.835	-16.817	-16.798	-16.780	-16.761	-16.742
		$N_{máx}$	-7.828	-7.817	-7.806	-7.795	-7.785	-7.774	-7.763	-7.752	-7.741
		$Vy_{mín}$	-0.509	-0.509	-0.509	-0.509	-0.509	-0.509	-0.509	-0.509	-0.509
		$Vy_{máx}$	-0.226	-0.226	-0.226	-0.226	-0.226	-0.226	-0.226	-0.226	-0.226
		$Vz_{mín}$	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226
		$Vz_{máx}$	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.391	0.295	0.198	0.101	0.004	-0.210	-0.430	-0.650	-0.870
		$My_{máx}$	0.892	0.671	0.451	0.231	0.011	-0.092	-0.189	-0.286	-0.383
		$Mz_{mín}$	-0.873	-0.655	-0.437	-0.219	-0.002	0.097	0.193	0.290	0.387
		$Mz_{máx}$	-0.387	-0.290	-0.193	-0.097	0.002	0.218	0.436	0.654	0.872

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.572 m	3.001 m	3.430 m
N22/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-9.634	-9.615	-9.597	-9.578	-9.560	-9.541	-9.522	-9.504	-9.485
		$N_{máx}$	-4.461	-4.450	-4.439	-4.428	-4.417	-4.406	-4.395	-4.384	-4.373
		$Vy_{mín}$	-0.568	-0.568	-0.568	-0.568	-0.568	-0.568	-0.568	-0.568	-0.568
		$Vy_{máx}$	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251
		$Vz_{mín}$	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279
		$Vz_{máx}$	0.638	0.638	0.638	0.638	0.638	0.638	0.638	0.638	0.638
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.443	0.323	0.204	0.084	-0.083	-0.356	-0.630	-0.903	-1.177
		$My_{máx}$	1.011	0.737	0.464	0.191	-0.036	-0.156	-0.275	-0.395	-0.515
		$Mz_{mín}$	-0.942	-0.698	-0.454	-0.211	0.008	0.122	0.229	0.337	0.445
		$Mz_{máx}$	-0.416	-0.309	-0.201	-0.093	0.039	0.277	0.520	0.764	1.008

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.572 m	3.001 m	3.430 m
N23/N24	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.377	-2.362	-2.346	-2.331	-2.315	-2.300	-2.284	-2.269	-2.253
		$N_{máx}$	-1.094	-1.085	-1.076	-1.067	-1.058	-1.049	-1.039	-1.030	-1.021
		$Vy_{mín}$	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427	-0.427
		$Vy_{máx}$	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191
		$Vz_{mín}$	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112
		$Vz_{máx}$	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.244	0.196	0.147	0.099	0.050	-0.017	-0.110	-0.211	-0.320
		$My_{máx}$	0.549	0.441	0.332	0.223	0.116	0.026	-0.038	-0.094	-0.142
		$Mz_{mín}$	-0.737	-0.554	-0.371	-0.188	-0.044	0.059	0.156	0.246	0.328
		$Mz_{máx}$	-0.328	-0.246	-0.164	-0.082	0.040	0.202	0.370	0.546	0.729

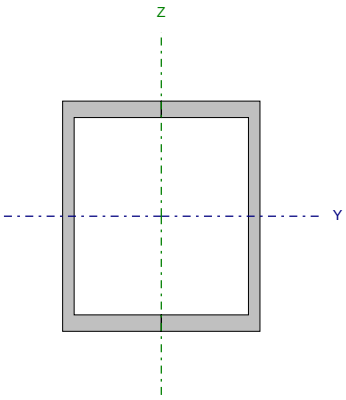
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.858 m	1.286 m	1.715 m	2.144 m	2.573 m	3.001 m	3.430 m
N1 (P1)/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-31.377	-31.358	-31.340	-31.321	-31.303	-31.284	-31.266	-31.247	-31.229
		$N_{máx}$	-14.552	-14.541	-14.530	-14.519	-14.508	-14.497	-14.486	-14.475	-14.464
		$Vy_{mín}$	-0.307	-0.307	-0.307	-0.307	-0.307	-0.307	-0.307	-0.307	-0.307
		$Vy_{máx}$	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
		$Vz_{mín}$	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141
		$Vz_{máx}$	0.320	0.320	0.320	0.320	0.320	0.320	0.320	0.320	0.320
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.163	0.102	0.042	-0.034	-0.171	-0.309	-0.446	-0.583	-0.721
		$My_{máx}$	0.378	0.241	0.103	-0.018	-0.078	-0.139	-0.199	-0.259	-0.319
		$Mz_{mín}$	-0.330	-0.198	-0.066	0.029	0.087	0.145	0.203	0.262	0.320
		$Mz_{máx}$	-0.146	-0.088	-0.030	0.065	0.197	0.329	0.461	0.592	0.724

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

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

Barra N15/N16

Perfil: UPN-140, Doble en cajón soldado (Cordón discontinuo)
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N15	N16	3.430	40.80	1210.00	862.35	12.04

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	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.430	3.430	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

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Limitación de esbeltez (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 : 0.86 ✓

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 : 20.40 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. — N_{cr} : 77.431 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

s_{cr} : 3795.64 kp/cm²

Donde:

$s_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y. — $s_{cr,y}$: 5325.83 kp/cm²

$s_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z. — $s_{cr,z}$: 3795.64 kp/cm²

$s_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta. — $s_{cr,T}$: ∞

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — I_y : 1210.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 862.35 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 12.04 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 825688 kp/cm²

l_y: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. — l_y : 63.0

l_z: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. — l_z : 74.6

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 : 7.13 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 : 5.45 cm; i_z : 4.60 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 (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

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

17.14 £ 271.06 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	120.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	7.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	8.40	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	6.00	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ h : 0.412 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ h : 0.581 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 22.435 t

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 54.463 t

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 : 20.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 38.606 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 20.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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_{FT} : 0.71

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ f_{FT} : 0.89

a_{FT}: Coeficiente de imperfección elástica. a_{FT} : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ `l_{FT} : 0.73

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 108.647 t

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.213 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.583 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 2.745 t·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. $W_{pl,y}$: 102.80 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.090 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.075 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 0.839 t·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. $W_{pl,z}$: 31.44 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.021 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.324 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 15.568 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 10.10 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 140.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

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

17.14 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 17.14

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

$l_{máx}$: 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} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.016 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.291 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 18.497 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 12.00 cm²

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

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 20.40 cm²

d: Altura del alma. d : 120.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

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

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

0.324 t ≤ 7.784 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.324 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 15.568 t

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

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

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

0.291 t ≤ 9.248 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.291 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 18.497 t

Resistencia a flexión y axil combinados (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 : 0.714 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.921 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.753 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N15, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed}$:	22.435	t
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^{+}$:	0.583	t·m
	$M_{z,Ed}^{-}$:	0.075	t·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.	$N_{pl,Rd}$:	54.463	t
$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y}$:	2.745	t·m
	$M_{pl,Rd,z}$:	0.839	t·m

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

A: Área de la sección bruta.	A :	20.40	cm²
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y}$:	102.80	cm³
	$W_{pl,z}$:	31.44	cm³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	2669.77	kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	2803.26	kp/cm²
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 : 1.31

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.17

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: 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 :	0.71
	c_z :	0.86
`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	`l_y :	0.73
	`l_z :	0.48
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 (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·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 0.324 t ≤ 7.784 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 0.324 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 15.568 t

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

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

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

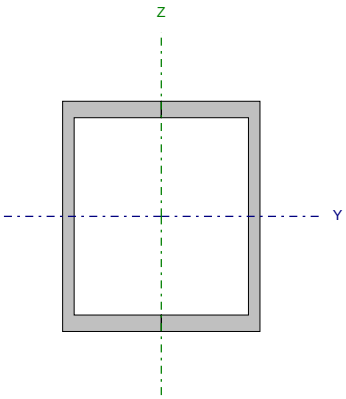
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N20/N21

Perfil: UPN-140, Doble en cajón soldado (Cordón discontinuo)
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N20	N21	3.430	40.80	1210.00	862.35	12.04

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	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.430	3.430	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

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Limitación de esbeltez (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 : 0.86 ✓

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 : 20.40 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. — N_{cr} : 77.431 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

s_{cr} : 3795.64 kp/cm²

Donde:

$s_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y. — $s_{cr,y}$: 5325.83 kp/cm²

$s_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z. — $s_{cr,z}$: 3795.64 kp/cm²

$s_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta. — $s_{cr,T}$: ∞

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — I_y : 1210.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 862.35 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 12.04 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 825688 kp/cm²

l_y: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. — l_y : 63.0

l_z: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. — l_z : 74.6

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 : 7.13 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 : 5.45 cm; i_z : 4.60 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 (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

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

17.14 £ 271.06 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	120.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	7.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	8.40	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	6.00	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ h : 0.409 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ h : 0.577 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 22.257 t

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 54.463 t

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 : 20.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 38.606 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 20.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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_{FT} : 0.71

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ f_{FT} : 0.89

a_{FT}: Coeficiente de imperfección elástica. a_{FT} : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ `l_{FT} : 0.73

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 108.647 t

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.193 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.530 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 2.745 t·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. $W_{pl,y}$: 102.80 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.088 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.074 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 0.839 t·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. $W_{pl,z}$: 31.44 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.019 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.296 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 15.568 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 10.10 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 140.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

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

17.14 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 17.14

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

$l_{máx}$: 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} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.015 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.284 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 18.497 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 12.00 cm²

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

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 20.40 cm²

d: Altura del alma. d : 120.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

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

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

0.296 t ≤ 7.784 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.296 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 15.568 t

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

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

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

0.284 t ≤ 9.248 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.284 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 18.497 t

Resistencia a flexión y axil combinados (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 : 0.689 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.889 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.731 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N20, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed}$:	22.257	t
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^{+}$:	0.530	t·m
	$M_{z,Ed}^{-}$:	0.074	t·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.	$N_{pl,Rd}$:	54.463	t
$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y}$:	2.745	t·m
	$M_{pl,Rd,z}$:	0.839	t·m

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

A: Área de la sección bruta.	A :	20.40	cm²
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y}$:	102.80	cm³
	$W_{pl,z}$:	31.44	cm³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	2669.77	kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	2803.26	kp/cm²
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 : 1.30

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.17

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: 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 :	0.71
	c_z :	0.86
`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	`l_y :	0.73
	`l_z :	0.48
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 (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·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 0.296 t ≤ 7.784 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 0.296 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 15.568 t

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

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

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

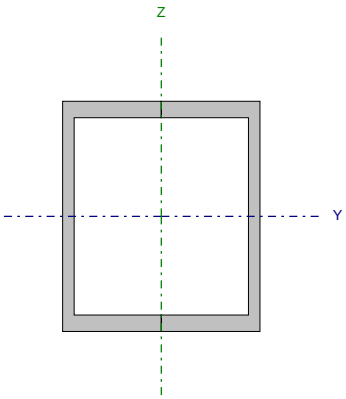
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N6/N7

Perfil: UPN-140, Doble en cajón soldado (Cordón discontinuo)
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N6	N7	3.430	40.80	1210.00	862.35	12.04

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	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.430	3.430	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

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Limitación de esbeltez (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 : 0.86 ✓

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 : 20.40 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. — N_{cr} : 77.431 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

s_{cr} : 3795.64 kp/cm²

Donde:

$s_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y. — $s_{cr,y}$: 5325.83 kp/cm²

$s_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z. — $s_{cr,z}$: 3795.64 kp/cm²

$s_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta. — $s_{cr,T}$: ∞

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — I_y : 1210.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 862.35 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 12.04 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 825688 kp/cm²

l_y: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. — l_y : 63.0

l_z: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. — l_z : 74.6

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 : 7.13 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 : 5.45 cm; i_z : 4.60 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 (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

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

17.14 £ 271.06 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	120.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	7.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	8.40	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	6.00	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ h : 0.391 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ h : 0.551 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 21.287 t

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 54.463 t

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 : 20.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 38.606 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 20.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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_{FT} : 0.71

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ f_{FT} : 0.89

a_{FT}: Coeficiente de imperfección elástica. a_{FT} : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ `l_{FT} : 0.73

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 108.647 t

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ h : 0.194 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.534 t·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ $M_{c,Rd}$: 2.745 t·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. $W_{pl,y}$: 102.80 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

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}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.067 t·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$ $M_{c,Rd}$: 0.839 t·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. $W_{pl,z}$: 31.44 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.019 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.302 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 15.568 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 10.10 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 140.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

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

17.14 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 17.14

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

$l_{máx}$: 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} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.014 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.256 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 18.497 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 12.00 cm²

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

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 20.40 cm²

d: Altura del alma. d : 120.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

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

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

0.302 t ≤ 7.784 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.302 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 15.568 t

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

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

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

0.256 t ≤ 9.248 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.256 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 18.497 t

Resistencia a flexión y axil combinados (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 : 0.665 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.857 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.699 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N6, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed}$:	21.287	t
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}$:	0.534	t·m
	$M_{z,Ed}$:	0.067	t·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.	$N_{pl,Rd}$:	54.463	t
$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y}$:	2.745	t·m
	$M_{pl,Rd,z}$:	0.839	t·m

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

A: Área de la sección bruta.	A :	20.40	cm²
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y}$:	102.80	cm³
	$W_{pl,z}$:	31.44	cm³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	2669.77	kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	2803.26	kp/cm²
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 : 1.29

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.16

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: 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 :	0.71
	c_z :	0.86
`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	`l_y :	0.73
	`l_z :	0.47
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 (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·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 0.302 t ≤ 7.784 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *0.302* t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *15.568* t

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

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

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

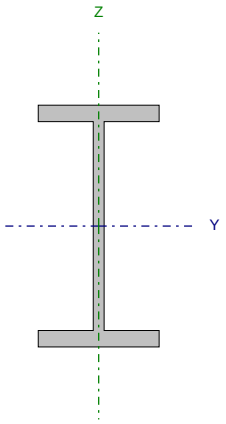
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N106/N141

Perfil: IPN-100
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N106	N141	1.075	10.60	171.00	12.20	1.72

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	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.075	1.075	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

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras traccionadas no debe superar el valor 3.0.

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

`l : 1.15 ✓

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 10.60 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 22.287 t

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. $N_{cr,y}$: 312.381 t

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

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 22.287 t

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

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

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

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 171.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : 12.20 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : 1.72 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : 268.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 825688 kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 1.075 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 1.075 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 : 4.16 cm

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

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 4.02 cm; i_z : 1.07 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 (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

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

19.20 £ 244.98 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	86.40	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	4.50	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	3.89	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	3.40	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

Se debe satisfacer:

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

h < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 0.002 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

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

$N_{t,Rd}$: 28.300 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.	A :	10.60	cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	2669.77	kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	2803.26	kp/cm²
g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	g_{M0} :	1.05	

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.837 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.179 m del nudo N106, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.889 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 1.063 t·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. $W_{pl,y}$: 39.80 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.002 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N106, para la combinación de acciones
0.8·PP+0.8·CM+1.35·FORJADO+0.8·SOLADO+0.8·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 0.219 t·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. $W_{pl,z}$: 8.19 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.058 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N141, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.419 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 7.272 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 4.72 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 100.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 4.50 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

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

17.20 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 17.20

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

$l_{máx}$: 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} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

Se debe satisfacer:

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

h < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM+1.35·FORJADO+0.8·SOLADO+0.8·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.000 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 10.346 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 6.71 cm²

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

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 10.60 cm²

d: Altura del alma. d : 86.40 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 4.50 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

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

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

0.044 t ≤ 3.636 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.044 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 7.272 t

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

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

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

0.000 t ≤ 5.173 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N106, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM+1.35·FORJADO+0.8·SOLADO+0.8·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.000 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 10.346 t

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.839 ✓

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

h : 0.838 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.179 m del nudo N106, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. — $N_{t,Ed}$: 0.002 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 0.889 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.000 t·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 tracción. — $N_{pl,Rd}$: 28.300 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 1.063 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 0.219 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — $M_{ef,Ed}$: 0.889 t·m

$$\mathbf{M_{ef,Ed}} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

$s_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. — $s_{com,Ed}$: 2234.18 kp/cm²

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. — $W_{y,com}$: 39.80 cm³

A: Área de la sección bruta. — A : 10.60 cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. — $M_{b,Rd,y}$: 1.063 t·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (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 0.8·PP+0.8·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

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

0.044 t ≤ 3.636 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — $V_{Ed,z}$: 0.044 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd,z}$: 7.272 t

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

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

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

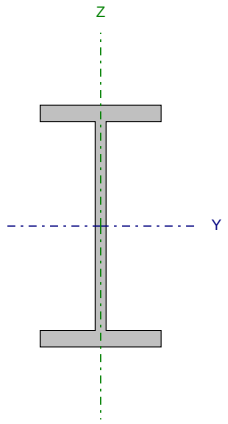
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N94/N106

Perfil: IPN-100
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N94	N106	1.650	10.60	171.00	12.20	1.72

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	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.650	1.650	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

Limitación de esbeltez (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 : 1.77 ✓

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 : 10.60 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 9.468 t

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. $N_{cr,y}$: 132.702 t

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

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 9.468 t

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

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

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

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 171.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	12.20	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	1.72	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	268.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	1.650	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	1.650	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 :	4.16	cm

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

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	4.02	cm
	i_z :	1.07	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 (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

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

19.20 £ 244.98 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	86.40	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	4.50	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	3.89	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	3.40	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ h < 0.001 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ h < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.002 t

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 28.300 t

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 : 10.60 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 7.332 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 10.60 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 : 0.26

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 : 2.34

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 : 1.77

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 9.468 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 132.702 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 9.468 t

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.833 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N106, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.885 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 1.063 t·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. $W_{pl,y}$: 39.80 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.004 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N94, para la combinación de acciones
0.8·PP+0.8·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+0.8·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.001 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 0.219 t·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. $W_{pl,z}$: 8.19 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.109 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N94, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.793 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 7.272 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 4.72 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 100.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 4.50 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

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

17.20 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 17.20

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

$l_{máx}$: 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} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

Se debe satisfacer:

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

h < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+0.8·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.001 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 10.346 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 6.71 cm²

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

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 10.60 cm²

d: Altura del alma. d : 86.40 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 4.50 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

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

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

0.793 t ≤ 3.636 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.793 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 7.272 t

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

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

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

0.001 t ≤ 5.173 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N94, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+0.8·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.001 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 10.346 t

Resistencia a flexión y axil combinados (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 : 0.836 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.835 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.503 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N106, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.002 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.
$M_{y,Ed}^{+}$: 0.885 t·m
$M_{z,Ed}^{-}$: 0.001 t·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. $N_{pl,Rd}$: 28.300 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.
$M_{pl,Rd,y}$: 1.063 t·m
$M_{pl,Rd,z}$: 0.219 t·m

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

A: Área de la sección bruta. A : 10.60 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.
$W_{pl,y}$: 39.80 cm³
$W_{pl,z}$: 8.19 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: 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 : 0.26

`$l_y$, `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 : 1.77

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 (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·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 0.793 t ≤ 3.636 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 0.793 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 7.272 t

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

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

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

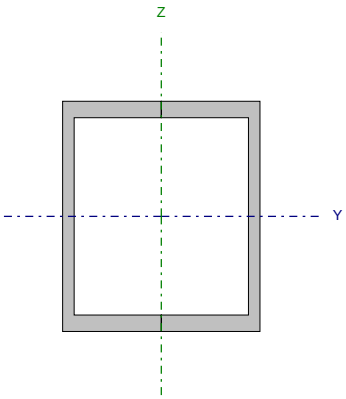
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N2 (P2)/N15

Perfil: UPN-140, Doble en cajón soldado (Cordón discontinuo)
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N2 (P2)	N15	3.430	40.80	1210.00	862.35	12.04

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	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.430	3.430	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

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Limitación de esbeltez (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 : 0.86 ✓

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 : 20.40 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. — N_{cr} : 77.431 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

s_{cr} : 3795.64 kp/cm²

Donde:

$s_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y. — $s_{cr,y}$: 5325.83 kp/cm²

$s_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z. — $s_{cr,z}$: 3795.64 kp/cm²

$s_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta. — $s_{cr,T}$: ∞

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — I_y : 1210.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 862.35 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 12.04 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 825688 kp/cm²

l_y: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. — l_y : 63.0

l_z: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. — l_z : 74.6

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 : 7.13 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 : 5.45 cm; i_z : 4.60 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 (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

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

17.14 £ 271.06 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	120.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	7.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	8.40	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	6.00	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ h : 0.424 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ h : 0.597 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 23.066 t

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 54.463 t

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 : 20.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 38.606 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 20.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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_{FT} : 0.71

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ f_{FT} : 0.89

a_{FT}: Coeficiente de imperfección elástica. a_{FT} : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ `l_{FT} : 0.73

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 108.647 t

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ h : 0.139 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.381 t·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ $M_{c,Rd}$: 2.745 t·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. $W_{pl,y}$: 102.80 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ h : 0.064 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.054 t·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$ $M_{c,Rd}$: 0.839 t·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. $W_{pl,z}$: 31.44 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.011 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.171 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 15.568 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 10.10 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 140.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

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

17.14 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 17.14

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

$l_{máx}$: 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} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.165 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 18.497 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 12.00 cm²

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

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 20.40 cm²

d: Altura del alma. d : 120.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

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

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

0.171 t ≤ 7.784 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.171 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 15.568 t

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

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

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

0.165 t ≤ 9.248 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.165 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 18.497 t

Resistencia a flexión y axil combinados (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 : 0.831 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.732 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N15, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed}$:	23.066	t
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}$:	0.381	t·m
	$M_{z,Ed}$:	0.054	t·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.	$N_{pl,Rd}$:	54.463	t
$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y}$:	2.745	t·m
	$M_{pl,Rd,z}$:	0.839	t·m

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

A: Área de la sección bruta.	A :	20.40	cm²
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y}$:	102.80	cm³
	$W_{pl,z}$:	31.44	cm³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	2669.77	kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	2803.26	kp/cm²
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 : 1.31

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.32

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: 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 :	0.71
	c_z :	0.79
`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	`l_y :	0.73
	`l_z :	0.60
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 (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·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 0.171 t ≤ 7.784 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 0.171 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 15.568 t

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

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

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

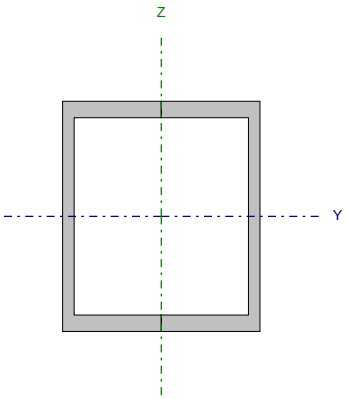
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N10/N11

Perfil: UPN-140, Doble en cajón soldado (Cordón discontinuo)
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N10	N11	3.430	40.80	1210.00	862.35	12.04

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	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.430	3.430	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

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Limitación de esbeltez (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 : 0.86 ✓

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 : 20.40 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. — N_{cr} : 77.431 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

s_{cr} : 3795.64 kp/cm²

Donde:

$s_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y. — $s_{cr,y}$: 5325.83 kp/cm²

$s_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z. — $s_{cr,z}$: 3795.64 kp/cm²

$s_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta. — $s_{cr,T}$: ∞

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — I_y : 1210.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 862.35 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 12.04 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 825688 kp/cm²

l_y: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. — l_y : 63.0

l_z: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. — l_z : 74.6

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 : 7.13 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 : 5.45 cm; i_z : 4.60 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 (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

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

17.14 £ 271.06 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	120.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	7.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	8.40	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	6.00	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ h : 0.361 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ h : 0.509 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 19.656 t

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 54.463 t

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 : 20.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 38.606 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 20.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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_{FT} : 0.71

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ f_{FT} : 0.89

a_{FT}: Coeficiente de imperfección elástica. a_{FT} : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ `l_{FT} : 0.73

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 108.647 t

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.206 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.565 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 2.745 t·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. $W_{pl,y}$: 102.80 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.078 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.065 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 0.839 t·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. $W_{pl,z}$: 31.44 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.020 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.318 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 15.568 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 10.10 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 140.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

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

17.14 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 17.14

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

$l_{máx}$: 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} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.014 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.250 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 18.497 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 12.00 cm²

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

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 20.40 cm²

d: Altura del alma. d : 120.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

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

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

0.318 t ≤ 7.784 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.318 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 15.568 t

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

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

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

0.250 t ≤ 9.248 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.250 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 18.497 t

Resistencia a flexión y axil combinados (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 : 0.644 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.823 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.664 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N10, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 19.656 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 0.565 t·m; $M_{z,Ed}$: 0.065 t·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. $N_{pl,Rd}$: 54.463 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 2.745 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 0.839 t·m

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

A: Área de la sección bruta. A : 20.40 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 102.80 cm³; $W_{pl,z}$: 31.44 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 : 1.27

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.14

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: 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 : 0.71; c_z : 0.86

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.73; `l_z : 0.47

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 (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·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 0.318 t ≤ 7.784 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 0.318 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 15.568 t

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

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

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

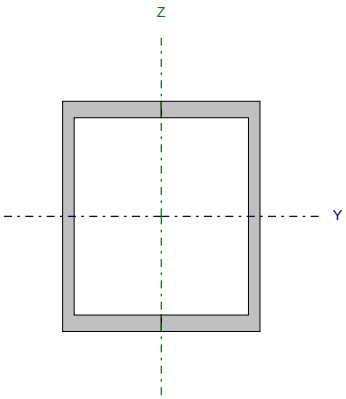
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N1 (P1)/N20

Perfil: UPN-140, Doble en cajón soldado (Cordón discontinuo)
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 (P1)	N20	3.430	40.80	1210.00	862.35	12.04

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	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.430	3.430	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

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Limitación de esbeltez (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 : 0.86 ✓

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 : 20.40 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. — N_{cr} : 77.431 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

s_{cr} : 3795.64 kp/cm²

Donde:

$s_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y. — $s_{cr,y}$: 5325.83 kp/cm²

$s_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z. — $s_{cr,z}$: 3795.64 kp/cm²

$s_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta. — $s_{cr,T}$: ∞

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — I_y : 1210.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 862.35 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 12.04 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 825688 kp/cm²

l_y: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. — l_y : 63.0

l_z: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. — l_z : 74.6

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 : 7.13 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 : 5.45 cm; i_z : 4.60 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 (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

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

17.14 £ 271.06 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	120.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	7.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	8.40	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	6.00	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ h : 0.420 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ h : 0.593 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 22.893 t

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 54.463 t

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 : 20.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 38.606 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 20.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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_{FT} : 0.71

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ f_{FT} : 0.89

a_{FT}: Coeficiente de imperfección elástica. a_{FT} : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ `l_{FT} : 0.73

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 108.647 t

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.131 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.360 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 2.745 t·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. $W_{pl,y}$: 102.80 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.063 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.053 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 0.839 t·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. $W_{pl,z}$: 31.44 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

Resistencia a corte Z (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 para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.160 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 15.568 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 10.10 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 140.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

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

17.14 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 17.14

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

$l_{máx}$: 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} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.008 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.154 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 18.497 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 12.00 cm²

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

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 20.40 cm²

d: Altura del alma. d : 120.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

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

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

0.160 t ≤ 7.784 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.160 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 15.568 t

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

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

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

0.154 t ≤ 9.248 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.154 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 18.497 t

Resistencia a flexión y axil combinados (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 : 0.614 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.815 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ h : 0.719 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N20, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed}$:	22.893	t
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}$:	0.360	t·m
	$M_{z,Ed}$:	0.053	t·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.	$N_{pl,Rd}$:	54.463	t
$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y}$:	2.745	t·m
	$M_{pl,Rd,z}$:	0.839	t·m

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

A: Área de la sección bruta.	A :	20.40	cm²
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y}$:	102.80	cm³
	$W_{pl,z}$:	31.44	cm³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	2669.77	kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	2803.26	kp/cm²
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 : 1.31

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.32

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: 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 :	0.71
	c_z :	0.79
`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	`l_y :	0.73
	`l_z :	0.60
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 (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·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 0.160 t ≤ 7.784 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 0.160 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 15.568 t

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

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

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

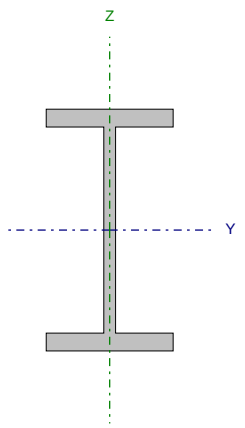
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

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

Barra N104/N109

Perfil: IPN-80
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N104	N109	0.700	7.58	77.80	6.29	0.93

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	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.700	0.700	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

Limitación de esbeltez (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 : 0.89 ✓

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 : 7.58 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 27.121 t

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. $N_{cr,y}$: 335.454 t

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

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 27.121 t

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

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

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

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 77.80 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	6.29	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	0.93	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	87.50	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	0.700	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.700	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 :	3.33	cm

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

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	3.20	cm
	i_z :	0.91	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 (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

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

17.49 £ 237.35 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	68.20	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	3.90	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	2.66	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	2.48	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ h < 0.001 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ h < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.006 t

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 20.237 t

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 : 7.58 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 13.573 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 7.58 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 : 0.99 ; c_z : 0.67

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ f_y : 0.54 ; f_z : 1.01

a: Coeficiente de imperfección elástica. a_y : 0.21 ; a_z : 0.34

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ `$l_y$ : 0.25 ; `l_z : 0.89

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 27.121 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 335.454 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 27.121 t

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.814 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N104, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.495 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 0.609 t·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. $W_{pl,y}$: 22.80 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

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

Resistencia a corte Z (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 en el nudo N109, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.259 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 5.109 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 3.31 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 80.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 3.90 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

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

15.49 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 15.49

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

$l_{máx}$: 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} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

Se debe satisfacer:

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

h < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM+0.8·FORJADO+0.8·SOLADO+0.8·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.000 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 7.584 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 4.92 cm²

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

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 7.58 cm²

d: Altura del alma. d : 68.20 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 3.90 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

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

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

0.253 t ≤ 2.554 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.253 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 5.109 t

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

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

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

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 : 0.814 ✓

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

h : 0.814 ✓

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

h : 0.489 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N104, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 0.006 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 0.495 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.000 t·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. — $N_{pl,Rd}$: 20.237 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 0.609 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 0.134 t·m

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

A: Área de la sección bruta. — A : 7.58 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 22.80 cm³; $W_{pl,z}$: 5.02 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

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 : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: 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 : 0.99; c_z : 0.67

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — `$l_y$ : 0.25; `l_z : 0.89

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 (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·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 0.253 t ≤ 2.537 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 0.253 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 5.074 t

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$ h : 0.017 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM+1.35·FORJADO+0.8·SOLADO+0.8·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$ $M_{T,Rd}$: 0.024 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1.58 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.051 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N109, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.259 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 5.074 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 5.109 t

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 26.24 kp/cm²

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1.58 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

Se debe satisfacer:

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

h < 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones
0.8·PP+0.8·CM+1.35·FORJADO+0.8·SOLADO+0.8·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.000 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 7.532 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 7.584 t

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 26.24 kp/cm²

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1.58 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

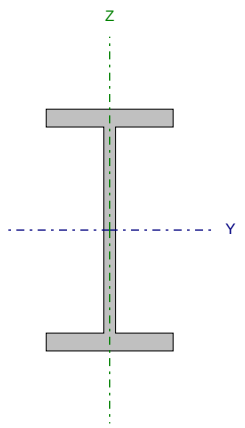
Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

Barra N105/N104

Perfil: IPN-80
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N105	N104	0.435	7.58	77.80	6.29	0.93

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	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.435	0.435	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

Limitación de esbeltez (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 : 0.55 ✓

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 : 7.58 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 70.230 t

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. $N_{cr,y}$: 868.663 t

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

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 70.230 t

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

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

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

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 77.80 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	6.29	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	0.93	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	87.50	cm6
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	0.435	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.435	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 :	3.33	cm

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

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	3.20	cm
	i_z :	0.91	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 (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

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

17.49 £ 237.35 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	68.20	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	3.90	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	2.66	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	2.48	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ h < 0.001 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ h < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.007 t

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 20.237 t

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 : 7.58 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 17.431 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 7.58 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 : 1.00 ; c_z : 0.86

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ f_y : 0.51 ; f_z : 0.71

a: Coeficiente de imperfección elástica. a_y : 0.21 ; a_z : 0.34

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ `$l_y$ : 0.16 ; `l_z : 0.55

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 70.230 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 868.663 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 70.230 t

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.812 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N104, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.495 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 0.609 t·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. $W_{pl,y}$: 22.80 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.001 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N104, para la combinación de acciones
0.8·PP+0.8·CM+0.8·FORJADO+0.8·SOLADO+0.8·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 0.134 t·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. $W_{pl,z}$: 5.02 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.041 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N105, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.209 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 5.109 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 3.31 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 80.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 3.90 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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:

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

15.49 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 15.49

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

$l_{máx}$: 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} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

Se debe satisfacer:

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

h < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM+0.8·FORJADO+0.8·SOLADO+0.8·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.000 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 7.584 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 4.92 cm²

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

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 7.58 cm²

d: Altura del alma. d : 68.20 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 3.90 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

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

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

0.209 t ≤ 2.554 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.209 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 5.109 t

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

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

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

0.000 t ≤ 3.792 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N104, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM+0.8·FORJADO+0.8·SOLADO+0.8·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.000 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 7.584 t

Resistencia a flexión y axil combinados (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 : 0.814 ✓

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

h : 0.813 ✓

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

h : 0.489 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N104, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 0.007 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 0.495 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.000 t·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. — $N_{pl,Rd}$: 20.237 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 0.609 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 0.134 t·m

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

A: Área de la sección bruta. — A : 7.58 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 22.80 cm³; $W_{pl,z}$: 5.02 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

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 : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: 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 : 1.00; c_z : 0.86

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — `$l_y$ : 0.16; `l_z : 0.55

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 (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·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ 0.209 t ≤ 2.322 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 0.209 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 4.643 t

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$ h : 0.217 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+0.8·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.005 t·m

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

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$ $M_{T,Rd}$: 0.024 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1.58 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.045 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N105, para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO+1.5·Qa.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.209 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.005 t·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 4.643 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 5.109 t

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 334.92 kp/cm²

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1.58 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

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

Se debe satisfacer:

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

h < 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CM+1.35·FORJADO+1.35·SOLADO+1.35·ENLUCIDO+1.35·CERRAMIENTO.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.000 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.004 t·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 7.067 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 7.584 t

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 253.77 kp/cm²

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1.58 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

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

2.4.- Placas de anclaje

2.4.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1 (P1), N2 (P2), N3 (P3), N4 (P4)	Ancho X: 200 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø12 mm L=25 cm Patilla a 90 grados

2.4.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1 (P1), N2 (P2), N3 (P3), N4 (P4)	S275	4 x 7.06	28.26
Totales			28.26

2.4.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1 (P1), N2 (P2), N3 (P3), N4 (P4)	16Ø12 mm L=42 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.42	16 x 0.37	6.66	5.92
Totales					6.66	5.92

2.4.4.- Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1 (P1)

-Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 18 mm
-Pernos: 4Ø12 mm L=25 cm Patilla a 90 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 36 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 3.398 t Calculado: 0 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.379 t Calculado: 0.128 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 3.398 t Calculado: 0.183 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 3.686 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 188.932 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 11.533 t Calculado: 0.111 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 726.328 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1239.03 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2219.76 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1360.88 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 4270.22	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2173.53	Cumple
- Arriba:	Calculado: 811.183	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1492.69	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N2 (P2)

-Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 18 mm
-Pernos: 4Ø12 mm L=25 cm Patilla a 90 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 36 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N2 (P2)

-Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 18 mm
-Pernos: 4Ø12 mm L=25 cm Patilla a 90 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 3.398 t Calculado: 0 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.379 t Calculado: 0.137 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 3.398 t Calculado: 0.196 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 3.686 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 202.002 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 11.533 t Calculado: 0.119 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 1284.89 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 679.294 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2254.48 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1330.18 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 2099.47	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 4762.54	Cumple
- Arriba:	Calculado: 813.431	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1598.53	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3 (P3)

-Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 18 mm
-Pernos: 4Ø12 mm L=25 cm Patilla a 90 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 36 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 3.398 t Calculado: 0 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.379 t Calculado: 0.123 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 3.398 t Calculado: 0.176 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 3.686 t Calculado: 0 t	Cumple

Referencia: N3 (P3)

-Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 18 mm
-Pernos: 4Ø12 mm L=25 cm Patilla a 90 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 180.93 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 11.533 t Calculado: 0.106 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 796.181 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1176.47 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1370.39 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2209.76 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3761.87	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2306.13	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1401.45	Cumple
- Abajo:	Calculado: 790.553	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N4 (P4)

-Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 18 mm
-Pernos: 4Ø12 mm L=25 cm Patilla a 90 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 36 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 3.398 t Calculado: 0 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.379 t Calculado: 0.114 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 3.398 t Calculado: 0.163 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 3.686 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 167.118 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 11.533 t Calculado: 0.098 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 1026.12 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 722.332 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1287.94 kp/cm²	Cumple

Referencia: N4 (P4) -Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø12 mm L=25 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 1895.99 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 2595.93	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3973	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1447.57	Cumple
- Abajo:	Calculado: 918.418	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		