DATOS BASICOS PARA EL CÁLCULO ESTRUCTURAL CON SISTEMA STARMODUL

CONTENIDO

1 ASPECTOS GENERALES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL 3

2 MATERIALES DE LA ESTRUCTURA 3

3 CARGAS 4

4 UNIONES STARMODUL 5

5 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS PERFILES 6

6 ARRIOSTRAMIENTOS 7

1 ASPECTOS GENERALES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura metálica se considera conjunta en un solo modelo estructural y se modela en 3 dimensiones.

Las estructuras secundarias de formación de premarcos de ventanas y puertas no se incluyen en el modelo de cálculo general de forma conservadora, a no ser que sean necesarios para situar algún elemento de arriostramiento como son las cruces de San Andrés.

El edificio se tiene que diseña para cumplir las exigencias establecidas en la EAE, el CTE, la EHE-08 y demás normativas aplicables.

2 MATERIALES DE LA ESTRUCTURA

Perfiles Tubulares 100*3, 100*2:

S250-GD+Z fy = 250 N/mm² fu = 330 N/mm² según UNE-EN 10346 Coeficiente de minoración: 1.00; 1.00; 1.25

Perfiles OMEGA conformados en frio:

S350-GD+Z fy = 350 N/mm² fu = 420 N/mm² según UNE-EN 10346 Coeficiente de minoración: 1.00; 1.00; 1.25

Perfiles laminados en caliente, arriostramentos y placas:

S275-JR fy = 275 N/mm² fu = 430 N/mm² según UNE-EN 10025-2

Tronillos:

Los tornillos ordinarios serán de calidad 8.8

Límite elástico mínimo f_{yb} y resistencia a tracción mínima f_{ub} de los tornillos (N/mm²)

Tipo	Tornillos ordinarios			Tornillos de alta resistencia	
Grado	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb}	240	300	480	640	900
f_{ub}	400	500	600	800	1.000

8.8: fyb = 640 N/mm² fu = 800 N/mm²

3 CARGAS

Las cargas permanentes consideradas en el cálculo son las siguientes:

- Peso propio hormigón armado: 25,00 kN / m²
- Peso propio del acero: 78,50 kN / m²

G1: Carga permanente en planta piso		
G1 = 2,50 KN / m²	Panel 100mm:	0,125
	Panel cemento 10 mm:	0,120
	Pavimento:	0,305
	Mortero s. radiante:	0,950
	Tabiquería:	1,000
	Omegas:	incluido en programa de cálculo
G2: Carga permanente en terraza		
G2 = 2,50 KN / m²	Panel 100mm:	0,125
	Panel cemento 10 mm:	0,120
	Pavimento:	0,305
	Hormigón pendientes:	1,950
	Omegas:	incluido en programa de cálculo
G3: Carga permanente en cubiertas ligeras		
G3 = 0,40 KN / m²	Panel 100mm:	0,125
	Panel 35 mm:	0,100
	Este. Secund. pendiente:	0,125
	Falso techo interior:	0,050
G4: Carga permanente en fachadas		
G1 = 0,35 KN / m²	Panel 100mm:	0,125
	Acabado exterior:	0,225

4 UNIONES STARMODUL

Para la determinación de la resistencia de las uniones se han realizado diferentes ensayos por parte de la Universidad Politécnica de Cataluña, LERMA (Laboratorio de elasticidad y Resistencia de Materiales). En estos ensayos se determina el límite de carga que pueden soportar cada una de las diferentes tipologías de unión para determinados tipos de esfuerzos (compresión, tracción, cortando Y flexión). A modo de resumen se indican los valores resistentes de las uniones:

UNIÓN Tubo esp 2 mm	Tracción max (KN)	Compresión max (KN)	Cortante max (KN)	Flector max y (KN)	Flector max z (KN)
1010-01	17.90	34.63	24.75	2.30	2.15
1010-02	25.00			3.00	1.70
1010-03	19.46				
1010-05	20.26		28.97	1.45	4.20
1010-06	21.10		23.11	1.07	2.98
1010-07	21.99				
1010-11			22.18	2.88	3.73
1010-13	20.00			4.00	1.2
1010-14	25.00				
1010-15				2.00	2.80
1010-16	30.00				
1010-17	35.00				
1010-19	45.00			2.50	4.40
1010-21	65.00			3.20	

Como elemento de refuerzo de las uniones se utiliza tornillo auto-taladrante M6.3x25, para evitar que los elementos se puedan separar entre sí cuando actúan esfuerzos de tracción.

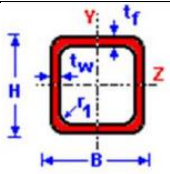
Cada tornillo auto-taladrante 6.3x25 aporta una resistencia a cortante de 3,40 kN, teniendo en cuenta un coeficiente de seguridad adicional de 3. En cada unión se disponen como mínimo 2 remaches o auto-taladrante en dos de las caras, aunque en la mayoría de las uniones se disponen como mínimo 6 tornillos auto-taladrantes.

Las uniones se han ensayado con tubo estructural de espesor 3 mm, de manera que los valores obtenidos en el ensayo están del lado de la seguridad para los tubos de 100x3 mm que conforman las uniones y elementos más solicitados.

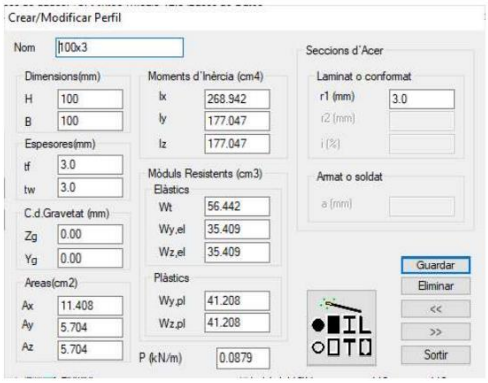
Resistencia mecánica tornillo			
Diámetro	Tracción (KN)	Cortante (KN)	Dureza del núcleo: 390 HV Dureza superficial: 560 HV
4,8	9,34	6,58	
5,5	12,50	8,95	
6,3	14,45	9,4	

Tornillo diámetro 6,30		
Espesor chapa (mm)	Resistencia a extracción (KN)	Tiempo de taladrado (s)
4	9,85	2,8
5	12,30	3,4
6	14,5	3,7

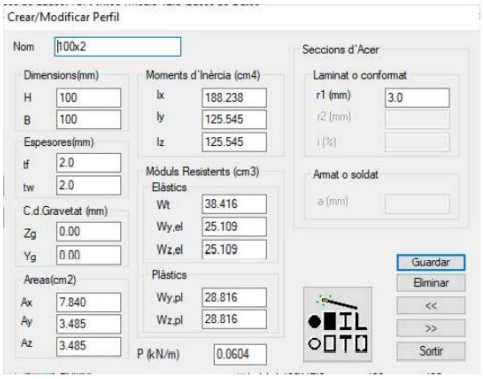
5 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS PERFILES



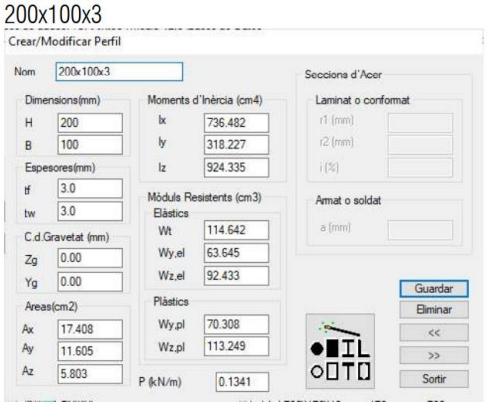
100x3



100x2

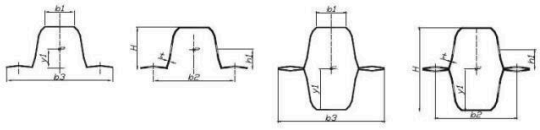


200x100x3



OM 250.2,5

Perfil	Disposição	Dimensões							Massa	Área	Deserv.	Características mecânicas						Fixação	
		H	h1	b1	b2	b3	t_{nom}	y1	G	A		I_y	$W_{x,min}$	i_y	I_z	$W_{z,min}$	i_z	furação	parafuso
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m	mm²	mm	cm4	cm3	cm	cm4	cm3	cm	Hole mm	Bolts (*)
Q50×1.5		54,0	25,0	36,5	100,0	130,8	1,5	28,7	2,43	307	207	13,70	4,80	2,11	37,63	5,75	3,50	Ø12×14	M10
		55,5	-	36,5	100,0	130,8	3,0	28,7	4,86	614	-	27,40	9,60	2,11	75,25	11,50	3,50	Ø12×14	M10
		108,0	25,0	36,5	100,0	130,8	1,5	54,0	4,86	614	-	64,61	11,96	3,34	75,25	11,50	3,50	Ø12×14	M10
Q100×1.5		100,0	50,0	33,3	100,0	130,3	1,5	52,6	3,45	441	295	59,50	11,30	3,67	47,55	7,30	3,28	Ø12×14	M10
		101,5	-	33,3	100,0	130,3	3,0	52,6	6,90	882	-	119,00	22,60	3,67	95,10	14,60	3,28	Ø12×14	M10
		200,0	50,0	33,3	100,0	130,3	1,5	100,0	6,90	882	-	307,64	30,76	5,91	95,10	14,60	3,28	Ø12×14	M10
Q150×1.5		145,5	75,0	45,2	150,0	183,0	1,5	72,0	4,84	625	414	178,60	24,80	5,35	157,17	17,18	5,01	Ø12×14	M10
		147,0	-	45,2	150,0	183,0	3,0	72,0	9,68	1250	-	357,20	49,60	5,35	314,33	34,35	5,01	Ø12×14	M10
		291,0	75,0	45,2	150,0	183,0	1,5	145,5	9,68	1250	-	957,52	65,81	8,75	314,33	34,35	5,01	Ø12×14	M10
Q200×1.5		188,6	95,4	59,6	200,0	241,2	1,5	94,9	6,27	791	535	373,40	39,40	6,87	345,09	28,62	6,61	Ø12×14	M10
		190,1	-	59,6	200,0	241,2	3,0	94,9	12,54	1582	-	746,80	78,80	6,87	690,17	57,23	6,61	Ø12×14	M10
		377,2	95,4	59,6	200,0	241,2	1,5	188,6	12,54	1582	-	2087,51	110,68	11,49	690,17	57,23	6,61	Ø12×14	M10
Q200×2.0		189,1	95,7	59,8	200,0	241,2	2,0	96,4	8,36	1054	535	479,2	49,7	6,74	448,2	37,2	6,52	Ø12×14	M10
		191,1	-	59,8	200,0	241,2	4,0	96,4	16,72	2109	-	958,5	99,4	6,74	896,4	74,3	6,52	Ø12×14	M10
		378,2	95,7	59,8	200,0	241,2	2,0	188,1	16,72	2109	-	2731,9	145,2	11,38	896,4	74,3	6,52	Ø12×14	M10
Q250×2.0		225,9	125,6	60,0	250,0	288,9	2,0	109,2	9,73	1239	620	818,50	71,30	8,13	827,79	57,32	8,17	Ø12×14	M10
		227,9	-	60,0	250,0	288,9	4,0	109,2	19,46	2478	-	1637,00	142,60	8,13	1655,58	114,63	8,17	Ø12×14	M10
		451,8	125,6	60,0	250,0	288,9	2,0	225,9	19,46	2478	-	4809,53	212,91	13,93	1655,58	114,63	8,17	Ø12×14	M10
Q250×2.5		226,4	126,0	60,1	250,0	288,9	2,5	112,8	12,16	1538	620	965,5	85,6	7,92	1018,0	70,5	8,14	Ø12×14	M10
		228,9	-	60,1	250,0	288,9	5,0	112,8	24,32	3076	-	1930,9	171,2	7,92	2035,9	141,0	8,14	Ø12×14	M10
		452,8	126,0	60,1	250,0	288,9	2,5	225,1	24,32	3076	-	5928,0	263,3	13,88	2035,9	141,0	8,14	Ø12×14	M10
Q300×2.5		279,2	123,8	62,0	250,0	311,3	2,5	139,3	14,60	1843	745	1784,60	128,10	9,84	1353,87	86,98	8,57	Ø14	M10/12
		281,7	-	62,0	250,0	311,3	5,0	139,3	29,20	3686	-	3569,20	256,20	9,84	2707,74	173,96	8,57	Ø14	M10/12
		558,4	123,8	62,0	250,0	311,3	2,5	279,2	29,20	3686	-	10378,09	371,71	16,78	2707,74	173,96	8,57	Ø14	M10/12
Q300×3.0		279,7	124,0	62,2	250,0	311,8	3,0	143,1	17,52	2224	745	2086,5	145,8	9,69	1587,0	102,7	8,45	Ø14	M10/12
		282,4	-	62,2	250,0	311,8	6,0	143,1	35,04	4448	-	4172,9	291,6	9,69	3174,0	205,4	8,45	Ø14	M10/12
		558,8	124,0	62,2	250,0	311,8	3,0	277,9	35,04	4448	-	12255,0	441,0	16,60	3174,0	205,4	8,45	Ø14	M10/12



Notas
As propriedades apresentadas na tabela dizem respeito à secção bruta.
Não são considerados efeitos de não linearidade geométrica do material, bem como imperfeições de execução.
Para mais informações contactar Setor Técnico. PT

Notes
The properties presented on the table tegard the gross cross section.
Geometrical and material non-linear effects are not considered, along with any imperfection due to fabrication.
For more informations contact de Technical Sector. EN

Notes
Les propriétes présentées dans la tablau sont les action brutes.
Les effets de no linéarités géométriques et des matériaux ne sont pas considérés, aussi bien que quelques défauts de fabrication.
Pour obtenir plus information contacte de Département Technique. FR

Notas
Las propriedades que se muestran en la tabla se refieren a la sección transversal. Los efectos geométricos y de no linealidad no son considerados, así como cualquier defecto de fabricación.
Para más información contacte el Soporte Técnico. ES

6 ARRIOSTRAMIENTOS

Los arriostramientos se han considerado como elementos 'tirantes' que sólo pueden trabajar a tracción. Los arriostramientos se sitúan en fachada en las posiciones que lo permitan la presencia de huecos en fachada. Los arriostrados están formados por cruces de San Andrés (pletinas rectangulares de acero de 40x 4 trabajando a tracción) o por elementos rígidos tubulares.

El cálculo de la resistencia de una pletina de dimensiones 40x4, en calidad de acero S-275JR determina que el esfuerzo máximo a tracción que puede soportar es de:

NRD (40 x 4) = 30.0 kN

Las piezas que unen los elementos tensores son las 1010-17

[Figura retirada]

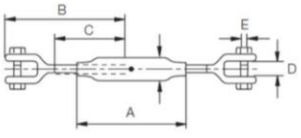
Según los valores de los ensayos, la resistencia de esta pieza es de NRD = 35,00 kN a tracción, valor superior al que puede soportar la propia pletina de arriostramiento.

En el caso de que algún elemento supere el valor de tensión máxima resistente se procederá a doblar la pletina de arriostramiento, utilizando dos pletinas de 40 * 4.

NRD (2x 40 * 4) = 62.0 kN

Completan el arriostramiento los tornillos de fijación de la pieza de arriostramiento a la estructura, tornillos del tipo M12-8.8, así como los elementos tensores que se disponen para poder instalar correctamente los elementos de arriostramiento.

Elementos tensores de los arriostramientos tienen las siguientes propiedades:



Medida	Medida Equival.	Denom.	Referencia	Carga Trabajo WLL (Kg)	A	B	C	Ø Cuerpo tubular	Ø Int. Anilla	E Ø Bulón	Envase	Embalaje
M 6	1/4"	TTHH 106	0952680-9	235	110	101	63	7	14,5	5	25	125
M 8	5/16"	TTHH 108	0952681-7	320	110	110	63	9	17,2	6	25	75
M 10	3/8"	TTHH 110	0952682-5	535	125	125	75	10,5	21	8	25	25
M 12	1/2"	TTHH 112	0952683-3	665	125	138	75	13	24,7	10	10	10
M 16	5/8"	TTHH 116	0952685-0	1665	170	175	100	18	29,6	12	5	5
M 20	3/4"	TTHH 120	0952686-8	2535	200	213	120	20	33,3	16	5	5
M 24	1"	TTHH 124	0952688-4	3665	255	275	157	30	42	22	1	20
M 30	11/4"	TTHH 130	0952690-5	5335	255	300	150	42	51	28	1	10
M 36	11/2"	TTHH 136	0952692-1	7165	295	385	180	52	63	32	1	1

La resistencia a tracción garantizada de los elementos tensores es de:

- M6 – TTHH 106 – 2,35 kN
- M8 – TTHH 108 – 3,20 kN
- M10 – TTHH 110 – 5,35 kN
- M12 – TTHH 112 – 6,65 kN
- M16 – TTHH116 – 16,65 kN
- M20 – TTHH 120 – 25,35 kN
- M24 – TTHH 124 – 36,65 kN
- M30 – TTHH 130 – 53,35 kN
- M36 – TTHH 136 – 71,65 kN

El detalle de colocación del arriostramiento se facilita con los planos de cada proyecto.

STARMODUL MATERIALS, S.L.U.

C/ Barcelona, 55
25131 Torre-serona (Lleida). España
Tel. +34 973 228 164

info@starmodul.com
www.starmodul.com