



ES

CATALOGO TÉCNICO TUBOS ESTRUTURALES



MANNI SIPRE S.p.A.
Centro de Servicios del Acero



GRUPPO MANNI **HP** S.p.A.

Condiciones de suministro



Las calidades disponibles inmediatas son:

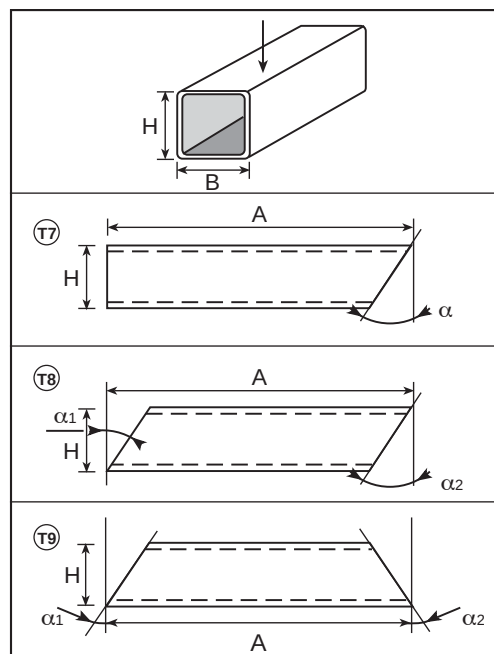
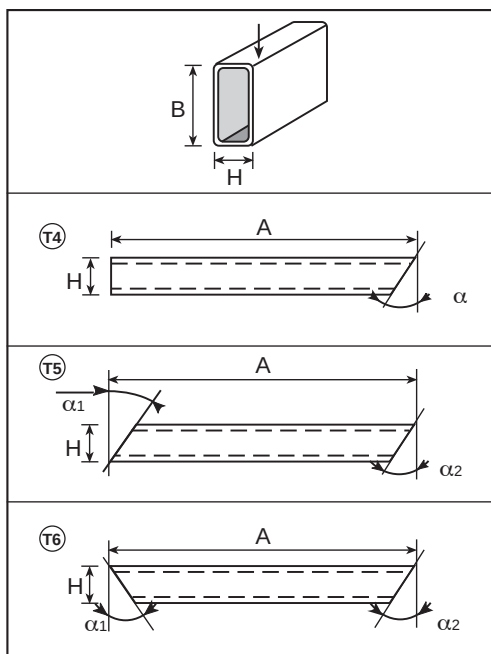
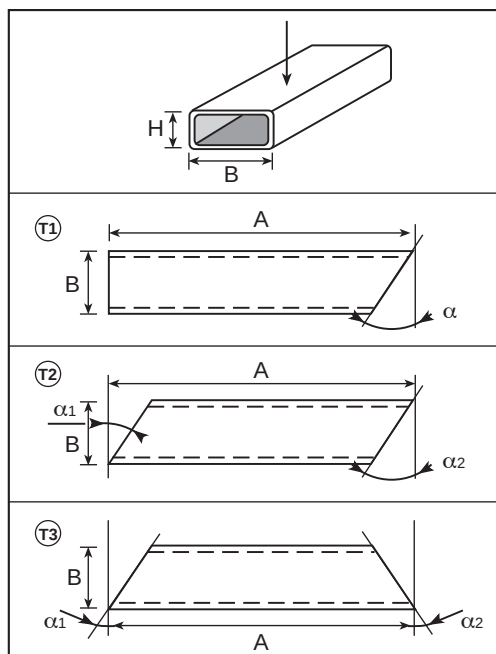
- S275 JRH (Fe 430/B) según EN 10219
- S355 JOH (Fe 510/C) según EN 10210 - EN 10219
- S355 J2H (Fe 510/D) según EN 10210 - EN 10219

Con certificaciones según EN 10204-3.1.B y marcado CE

Servicios especiales

- Corte de longitud ejecutiva con tolerancia ± 2 mm
- Perforaciones para espesores ≥ 3 mm
- Apertura de ventanas
- Descantonado
- Galvanizado en frío o en caliente
- Arenado SA 2,5 y pintado con Primer

Cortes inclinados perfil hueco



ÁREA DE DIMENSIONES DE APLICACIÓN ESTÁNDAR

CORTES RECTOS

Largo	A = 1/14 m
Alto perfil	H = 80/500 mm
Ancho perfil	B = 80/1000 mm

CORTES INCLINADOS ($\alpha \leq 60^\circ$) PARA ESPESORES ≥ 3 mm

Largo	A = 1/14 m
Alto perfil	H = 80/500 mm
Ancho perfil	B = 80/350 mm

Cortes diferentes a los de tipo estándar pueden examinarse junto con nuestro departamento de producción.



EJEMPLOS DE APLICACIÓN DEL TUBO ESTRUCTURAL DESTINADO A LAS INSTALACIONES EN AMBIENTES CON BAJAS TEMPERATURAS



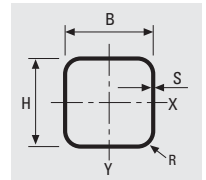
REMONTE



TRAMPOLÍN PARA SALTO OLÍMPICO

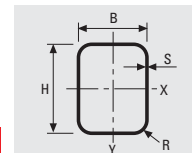


Dimensiones y características



TUBOS ESTRUCTURALES DE SECCIÓN CUADRADA LAMINADOS EN FRÍO

Dimensiones H x B (mm)	Espesor S (mm)	Masa M (kg/m)	Área de la sección A (cm ²)	Momento de inercia Jx=Jy (cm ⁴)	Radio de giro Ix=Iy (cm)	Módulo de flexión elástico Wx=Wy (cm ³)	Módulo de flexión plástico Wpx=Wpy (cm ³)	Constantes de torsión		Área superficial por metro lineal m ² / m
								Jv (cm ⁴)	Wv (cm ³)	
80x80	5	11,3	14,14	127,98	3,01	31,99	38,87	49,39	218,1	0,299
	6,3	13,5	17,21	148,51	2,94	37,13	46,11	57,9	260,9	0,293
	7	14,72	18,76	157,61	2,9	39,4	49,54	278,3	72,2	0,29
	8	16,4	20,84	168,38	2,84	42,09	53,89	302,69	79,4	0,286
90x90	5	12,8	16,14	188,55	3,42	41,9	50,44	64,41	317	0,339
	6,3	15,5	19,73	221,13	3,35	49,14	60,3	76,21	382,3	0,333
	7	16,9	21,56	236,13	3,31	52,47	65,08	410,67	94,0	0,33
	8	18,9	24,04	254,59	3,25	56,58	71,27	450,46	104,0	0,326
100x100	5	14,4	18,14	265,69	3,83	53,14	63,51	81,43	441,9	0,379
	6,3	17,5	22,25	314,17	3,76	62,83	76,38	97,02	536,0	0,373
	7	19,12	24,36	337,04	3,72	67,41	82,72	578,75	118,7	0,37
	8	21,4	27,24	365,94	3,67	73,19	91,05	644,51	114,2	0,366
	10	25,6	32,57	411,08	3,55	82,22	105,25	738,99	155,1	0,357
110x110	5	16	20,14	361,4	4,24	65,71	78,08	595,8	100,4	0,419
	6,3	19,4	24,77	430,14	4,17	78,21	94,36	725,81	120,3	0,413
	7	21,32	27,16	463,15	4,13	84,21	102,46	786,74	146,1	0,41
	8	23,9	30,44	505,64	4,08	91,93	113,23	872,2	162,9	0,406
	10	28,7	36,57	574,8	3,96	104,51	132,03	1020,07	13,1	0,397
120x120	5	17,5	22,14	477,69	4,64	79,61	94,15	781,54	121,4	0,459
	6,3	21,4	27,29	571,55	4,58	95,26	114,22	955,49	146,1	0,453
	7	23,52	29,96	617,26	4,54	102,88	124,29	1038,83	176,4	0,45
	8	26,4	33,64	676,88	4,49	112,81	137,81	1162,95	174,5	0,446
	10	31,8	40,57	776,81	4,38	129,47	161,8	1376,4	202,5	0,437
140x140	5	20,7	26,14	779,96	5,46	111,42	130,79	1260,82	169,4	0,539
	6,3	25,4	32,33	940,82	5,39	134,4	159,62	1596,6	205,4	0,533
	7	27,91	35,56	1020,68	5,36	145,81	174,27	1692,12	245,2	0,53
	8	31,4	40,04	1126,77	5,3	160,97	194,18	1900,84	247,6	0,526
	10	38,1	48,57	1311,67	5,2	187,38	230,38	2273,9	290,8	0,517
150x150	5	22,3	28,14	969,96	5,87	129,33	151,36	1560,35	196	0,579
	6,3	27,4	34,85	1173,71	5,8	156,49	185,15	1921,6	238,8	0,573
	7	30,11	38,36	1275,59	5,77	170,08	202,41	2101,71	283,9	0,57
	8	33,9	43,24	1411,83	5,71	188,24	225,96	2364,08	289,0	0,566
	10	41,3	52,57	1652,53	5,61	220,34	269,17	2839,24	340,9	0,557
160x160	4	19,3	24,55	987,17	6,34	123,4	142,78	1541,45	185,2	0,626
	5	23,8	30,14	1188,53	6,28	148,57	173,43	1903,82	225,5	0,619
	6,3	29,3	37,37	1442,13	6,21	180,27	212,57	2348,6	274,7	0,613
	7	32,31	41,16	1569,69	6,18	196,21	232,65	2572,21	325,3	0,61
	8	36,5	46,44	1741,23	6,12	217,65	260,14	2896,58	333,5	0,606
	10	44,4	56,57	2047,67	6,02	255,96	310,95	3490,29	395	0,597
180x180	5	27	34,14	1719,37	7,1	191,04	222,08	2734,53	289,5	0,699
	6,3	33,3	42,41	2095,65	7,03	232,85	273,09	3382,71	354,0	0,693
	7	36,7	46,76	2286,7	6,99	254,08	299,43	3712,72	416,6	0,69
	8	41,5	52,84	2545,86	6,94	282,87	335,7	4188,56	432,2	0,686
	10	50,7	64,57	3016,8	6,84	335,2	403,51	5073,57	515,3	0,677
	12,5	60,5	78,38	3519,92	6,7	391,1	479,56	6079,42	606	0,666
200x200	5	30,1	38,14	2388,5	7,91	238,85	276,72	3776,96	361,5	0,779
	6,3	37,2	47,45	2921,53	7,85	292,15	341,16	4682,19	443,5	0,773
	7	41,1	52,36	3194,1	7,81	319,41	374,6	5147,24	519,1	0,77
	8	46,5	59,24	3566,25	7,76	356,63	420,86	5815,18	543,6	0,766
	10	57	72,57	4251,06	7,65	425,11	508,08	7071,73	651,4	0,757
	12,5	68,3	88,38	4999,19	7,52	499,19	607,32	8521,22	771,6	0,746
220x220	6,3	41,2	52,49	3939,93	8,66	358,18	416,8	6277,27	543,0	0,853
	7	45,5	57,96	4314,3	8,63	392,21	458,18	6909,36	632,8	0,85
	8	51,5	65,64	4828,01	8,58	438,91	515,62	7814,84	667,8	0,846
	10	63,2	80,57	5782,46	8,47	525,68	624,65	9532,77	803,6	0,837
250x250	6,3	47,1	60,05	5872,62	9,89	469,81	544,43	9290,29	711,19	0,973
	8	59,1	75,24	7229,2	9,8	578,34	675,77	11597,44	878,18	0,966
	10	72,7	92,57	8706,67	9,7	696,53	822	14197,22	1061,8	0,957
	12,5	88	113,38	10378,57	9,57	830,29	992,35	17264,98	1272,42	0,946
260x260	6,3	49,1	62,57	6634,95	10,3	510,38	590,75	10475,19	772,29	1,013
	8	61,6	78,44	8178,02	10,21	629,08	733,96	13086,86	954,68	1,006
	10	75,8	96,57	9864,65	10,11	758,82	893,78	16035,47	1155,85	0,997
	11	81,9	105,41	10656,87	10,06	819,76	970,23	17458,19	1251,12	0,993
300x300	6,3	57	72,65	10341,99	11,93	689,47	794,94	16218,39	1041,86	1,173
	8	71,6	91,24	12800,69	11,84	853,38	990,67	20311,84	1292,67	1,166
	10	88,4	112,57	15519,37	11,74	1034,62	1210,91	24965,66	1572,02	1,157
	12,5	108	138,38	18659,63	11,61	1243,98	1471,12	30529,02	1897,94	1,146



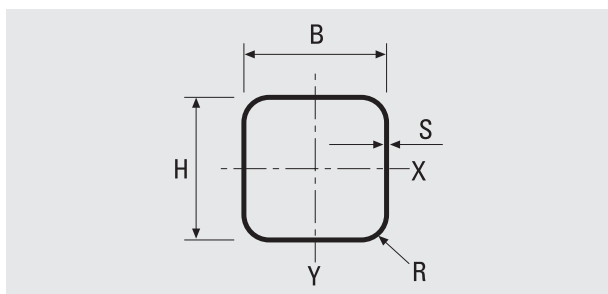
TUBOS ESTRUCTURALES DE SECCIÓN RECTANGULAR LAMINADOS EN FRÍO

Dimensiones H x B mm	Espesor S mm	Masa M kg/m	Área de la sección A cm ²	Momento de inercia		Radio de giro		Módulo de flexión elástico		Módulo de flexión plástico		Constantes de torsión		Área superficial por metro lineal m ² /m
				Jx cm ⁴	Jy cm ⁴	Ix cm	Iy cm	Wx cm ³	Wy cm ³	Wpx cm ³	Wpy cm ³	Jv cm ⁴	Jw cm ⁴	
120x80	4	11,7	14,95	294,59	157,29	4,44	3,24	49,1	39,32	59,77	45,23	331,24	64,9	0,386
	5	14,4	18,14	345,35	184,31	4,36	3,19	57,56	46,08	71,15	5,87	403,45	77,4	0,379
	6,3	17,5	22,25	408,5	217,11	4,28	3,12	68,08	54,28	85,57	64,68	487,82	92,0	0,373
	7	19,12	24,36	438,27	232,45	4,24	3,09	73,04	58,11	92,65	69,98	525,44	113,1	0,37
	8	21,4	27,24	475,83	251,66	4,18	3,04	79,31	62,92	101,97	76,93	584,04	108,0	0,366
120x90	4	12,4	15,75	321,51	206,33	4,52	3,62	53,58	45,85	64,41	52,9	402,79	73,8	0,406
	5	15,2	19,14	378,44	242,8	4,45	3,56	63,07	53,96	76,9	63,19	492,04	88,4	0,399
	6,3	18,5	23,51	449,26	287,46	4,37	3,50	74,88	63,88	92,73	76,12	597,32	105,5	0,393
120x100	4	13	16,55	348,43	263,24	4,59	3,99	58,07	52,65	69,05	60,98	477,84	82,8	0,426
	5	16	20,14	411,52	310,86	4,52	3,93	68,59	62,17	82,65	73,01	584,99	99,4	0,419
	6,3	19,4	24,77	490,02	369,56	4,45	3,86	81,67	57,91	99,89	88,19	712,27	119,1	0,413
	7	21,32	27,16	527,77	397,70	4,41	3,83	87,96	79,54	108,47	95,74	771,74	144,7	0,41
	8	23,9	30,44	576,35	433,83	4,35	3,78	96,06	86,77	119,89	105,77	855,16	161,3	0,406
140x80	10	28,7	36,57	655,47	492,41	4,23	3,67	109,25	98,48	139,82	123,25	999,05	191,1	0,397
140x80	4	13	16,55	429,6	180,42	5,1	3,30	61,37	45,1	75,51	51,31	411,6	76,4	0,426
	5	16	20,14	506,46	212,48	5,01	3,25	72,35	53,12	90,29	61,37	502,06	91,5	0,419
	6,3	19,4	24,77	602,72	251,42	4,93	3,19	86,1	62,85	109,08	73,97	608,51	109,1	0,413
	7	21,32	27,16	648,87	269,87	4,89	3,15	92,7	67,47	118,41	80,2	656,95	133,5	0,41
	8	23,9	30,44	708,09	293,30	4,82	3,10	101,15	73,33	130,82	88,45	724,86	148,5	0,406
140x100	10	28,7	36,57	803,67	330,48	4,69	3,01	114,81	82,62	152,38	102,68	838,79	175,1	0,397
140x100	4	14,2	18,15	503,61	300,12	5,27	4,07	71,94	60,02	86,39	68,66	599,26	97,5	0,466
	5	17,5	22,14	597,63	356,02	5,2	4,01	85,38	71,2	103,79	82,51	734,79	117	0,459
	6,3	21,4	27,29	715,42	424,94	5,12	3,95	102,2	84,99	125,92	100	896,89	141,2	0,453
	8	26,41	33,64	847,654	501,71	5,02	3,86	121,09	100,34	151,94	120,49	1081,97	190,7	0,446
140x110	10	31,8	40,57	973,01	573,74	4,90	3,76	139,00	114,75	178,38	141,25	1271,73	227,1	0,437
140x110	4,0	14,9	18,95	540,61	373,38	5,34	4,44	77,23	67,89	91,83	77,93	699,96	108,13	0,486
	5,0	18,3	23,14	643,21	444,15	5,27	4,38	91,98	80,76	110,54	93,83	859,71	130,49	0,479
	6,3	22,4	28,55	771,77	531,88	5,20	4,32	110,25	96,71	134,35	113,96	1051,83	157,25	0,473
140x120	4,0	15,5	19,75	577,61	456,12	5,41	4,81	82,52	76,02	97,27	87,61	804,48	118,68	0,506
	5,0	19,1	24,14	688,80	543,85	5,34	4,75	98,40	90,64	117,29	105,65	989,39	143,49	0,499
	6,3	23,4	29,81	828,12	653,08	5,27	4,68	118,30	108,85	142,77	128,55	1212,72	173,30	0,493
150x100	4,0	14,9	18,95	594,60	318,57	5,60	4,10	79,28	63,71	95,67	72,50	661,63	104,94	0,486
	5,0	18,3	23,14	707,04	378,61	5,53	4,04	94,27	75,72	115,11	87,26	811,70	126,52	0,479
	6,3	22,4	28,55	848,27	452,66	5,45	3,98	113,10	90,53	139,88	105,90	991,64	152,27	0,473
	7	24,62	31,36	917,44	488,68	5,41	3,95	122,33	97,74	152,36	115,27	1077,69	183,83	0,47
	8,0	27,7	35,24	1008,13	535,65	5,35	3,90	134,42	107,13	169,16	127,85	1205,89	181,85	0,466
150x100	10,0	33,4	42,57	1161,70	614,41	5,22	3,80	154,89	122,88	199,17	150,25	1425,87	210,96	0,457
150x110	4,0	15,5	19,75	637,25	395,87	5,68	4,48	84,97	71,98	101,51	82,17	774,16	116,29	0,506
	5,0	19,1	24,14	759,63	471,74	5,61	4,42	101,28	85,77	122,36	99,08	951,39	140,51	0,499
	6,3	23,4	29,81	913,36	565,80	5,54	4,36	121,78	102,87	148,94	120,49	1165,06	169,56	0,493
150x120	4	16,13	20,55	679,89	483,04	5,75	4,85	90,95	80,51	107,32	95,25	890,12	135,24	0,526
	5	19,9	25,36	824,37	584,72	5,70	4,80	109,92	97,45	131,23	112,70	1090,26	166,27	0,523
	6	23,6	30,03	959,17	679,23	5,65	4,76	127,89	113,2	153,96	132,13	1281,19	196,16	0,519
	8	30,2	38,44	1169,61	827,66	5,52	4,64	155,95	137,94	191,88	164,69	1638,16	250,95	0,506
	10	36,6	46,57	1358,03	958,81	5,40	4,54	181,07	159,80	227,17	194,82	1947,35	301,13	0,497
160x80	4,0	14,2	18,15	597,71	203,54	5,74	3,35	74,71	50,89	92,86	57,39	494,10	88,03	0,466
	5,0	17,5	22,14	707,86	240,65	5,65	3,30	88,48	60,16	111,43	68,87	603,21	105,61	0,459
	6,3	21,4	27,29	846,48	285,72	5,57	3,24	105,81	71,43	135,11	83,25	732,25	126,31	0,453
	7	23,52	29,96	913,78	307,28	5,52	3,20	114,22	76,82	146,97	90,42	791,76	154,01	0,45
	8,0	26,4	33,64	1001,22	334,95	5,46	3,16	125,15	83,74	162,86	99,97	882,33	149,54	0,446
160x80	10	31,8	40,57	1146,34	379,81	5,32	3,06	143,29	94,95	190,95	116,68	1017,17	203,13	0,437
160x90	4,0	14,9	18,95	646,39	265,54	5,84	3,74	80,80	59,01	99,10	66,66	606,16	100,17	0,486
	5,0	18,3	23,14	767,94	315,13	5,76	3,69	95,99	70,03	119,18	80,19	742,27	120,57	0,479
	6,3	22,4	28,55	920,94	375,90	5,68	3,63	115,12	83,53	144,79	97,21	904,70	144,81	0,473
	8,0	27,7	35,24	1093,73	443,46	5,57	3,55	136,72	98,55	175,02	117,19	1096,54	172,44	0,466
	10	33,4	42,57	1259,00	506,80	5,44	3,45	157,38	112,62	205,95	137,47	1291,04	199,33	0,457
160x100	4,0	15,5	19,75	695,08	337,01	5,93	4,13	86,88	67,40	105,34	76,34	724,91	112,31	0,506
	5,0	19,1	24,14	828,03	401,19	5,86	4,08	103,50	80,24	126,53	92,01	889,71	135,55	0,499
	6,3	23,4	29,81	995,40	480,35	5,78	4,01	124,42	96,07	154,47	111,80	1087,75	163,33	0,493
	8	28,92	36,84	1186,23	569,59	5,67	3,93	148,28	113,92	187,18	135,21	1316,42	220,23	0,486
	10	35	44,57	1371,67	655,08	5,55	3,83	171,46	131,02	220,95	159,25	1553,61	263,13	0,477
160x120	4,0	16,8	21,35	792,44	509,97	6,09	4,89	99,06	84,99	117,82	96,89	979,51	136,62	0,546
	5,0	20,7	26,14	948,19	610,02	6,02	4,83	118,52	101,67	142,43	117,15	1205,92	165,52	0,539
	6,3	25,4	32,33	1144,31	734,61	5,95	4,77	143,04	122,43	173,84	142,87	1480,70	200,42	0,533
	8,0	31,4	40,04	1371,23	877,92	5,85	4,68	171,40	146,32	211,50	173,65	1813,87	241,38	0,526
	10	38,12	48,57	1597	1019,47	5,73	4,58	199,63	169,91	250,95	205,82	2149,94	323,13	0,517
180x80	4	15,5	19,08	802,12	226,67	6,37	3,39	89,12	56,67	111,81	63,47	577,17	106,76	0,506
	5	19,12	24,36	971,03	272,28	6,31	3,34	107,89	68,07	136,52	77,24	702,08	130,77	0,503
	6	22,63	28,83	1127,88	313,82	6,25	3,30	125,32	78,45	159,95	90,19	819,09	153,68	0,499
	8	28,92	36,84	1361,65	376,59	6,08	3,20	151,29	94,15	198,10	111,49	1028,16	194,63	0,486
	10	35	44,57	1570,13	429,14	5,94	3,10	174,46	107,29	233,51	130,68	1198,71	231,13	0,477

**TUBOS ESTRUCTURALES DE SECCIÓN RECTANGULAR LAMINADOS EN FRÍO**

Dimensiones	Espesor	Masa	Área de la sección	Momento de inercia		Radio de giro		Módulo de flexión elástico		Módulo de flexión plástico		Constantes de torsión		Área superficial por metro
H x B mm	S mm	M kg/m	A cm ²	Jx cm ⁴	Jy cm ⁴	Ix cm	Iy cm	Wx cm ³	Wy cm ³	Wpx cm ³	Wpy cm ³	Jv cm ⁴	Wv cm ³	lineal m ² /m
180x100	4,0	16,8	21,35	926,04	373,89	6,59	4,18	102,89	74,78	125,89	84,02	853,85	127,06	0,546
	5,0	20,7	26,14	1106,70	446,36	6,51	4,13	122,97	89,27	152,08	101,51	1048,57	153,60	0,539
	6,3	25,4	32,33	1334,99	535,75	6,43	4,07	148,33	107,15	185,54	123,61	1283,41	185,46	0,533
	7	27,91	35,56	1448,23	579,67	6,38	4,04	160,91	115,93	202,55	134,80	1397,18	222,89	0,53
	8,0	31,4	40,04	1598,49	637,47	6,32	3,99	177,61	127,49	225,62	149,93	1565,24	222,49	0,526
	10,0	38,1	48,57	1859,47	736,41	6,19	3,89	206,61	147,28	267,51	177,25	1858,62	259,61	0,517
180x120	5,0	22,3	28,14	1259,87	676,19	6,69	4,90	139,99	112,70	169,58	128,65	1429,30	187,55	0,579
	6,3	27,4	34,85	1525,15	816,14	6,62	4,84	169,46	136,02	207,43	157,20	1757,08	227,56	0,573
	8,0	33,9	43,24	1835,33	978,44	6,51	4,76	203,93	163,07	253,14	191,57	2156,35	274,82	0,566
	10,0	41,3	52,57	2148,80	1140,81	6,39	4,66	238,76	190,13	301,51	227,82	2581,64	323,34	0,557
200x80	5,0	20,7	26,14	1247,50	296,98	6,91	3,37	124,75	74,24	159,72	83,87	810,80	133,76	0,539
	6,3	25,4	32,33	1502,79	354,33	6,82	3,31	150,28	88,58	194,73	101,82	986,03	160,58	0,533
	8,0	31,4	40,04	1795,76	418,23	6,70	3,23	179,58	104,56	236,54	123,01	1191,77	191,11	0,526
200x100	4,0	18,0	22,95	1199,71	410,78	7,23	4,23	119,97	82,16	148,04	91,70	985,38	141,81	0,586
	5,0	22,3	28,14	1437,67	491,52	7,15	4,18	143,77	98,30	179,22	111,01	1210,53	171,65	0,579
	6,3	27,4	34,85	1739,24	591,15	7,06	4,12	173,92	118,23	219,13	135,41	1482,82	207,60	0,573
	7	30,11	38,36	1889,81	640,33	7,02	4,09	188,98	128,07	239,50	147,82	1615,5	248,93	0,57
	8,0	33,9	43,24	2090,84	705,36	6,95	4,04	209,08	141,07	267,26	164,65	1810,72	249,60	0,566
	10,0	41,3	52,27	2444,40	817,74	6,82	3,94	244,44	163,55	318,08	195,25	2154,13	292,07	0,557
200x120	4,0	19,3	24,55	1353,39	617,66	7,43	5,02	135,34	102,94	163,72	115,45	1345,35	172,49	0,626
	5,0	23,8	30,14	1627,83	742,35	7,35	4,96	162,78	123,73	198,72	140,15	1658,16	209,59	0,619
	6,3	29,3	37,37	1975,70	897,66	7,27	4,90	197,57	149,61	243,54	171,52	2040,16	254,71	0,613
	7	32,31	41,61	2150,67	975,25	7,23	4,87	215,07	162,54	266,52	187,57	2230,24	302,97	0,61
	8,0	36,5	46,44	2385,92	1078,97	7,17	4,82	238,59	179,83	297,98	209,49	2507,04	308,27	0,606
	10,0	44,4	56,57	2805,73	1262,14	7,04	4,72	280,57	210,36	356,08	249,82	3007,03	363,69	0,597
200x150	5	26,2	33,36	1934,67	1245,04	7,62	6,11	193,47	166,00	230,18	187,23	2388,6	282,27	0,683
	6	31,11	39,63	2268,03	1457,16	7,56	6,06	226,80	194,28	271,47	223,08	2821,4	334,4	0,679
	7	35,61	45,36	2541,96	1633,73	7,49	6,00	254,20	217,83	307,05	252,46	3251,49	384,03	0,67
	8	40,23	51,24	2828,55	1815,54	7,43	5,95	282,85	242,07	334,06	282,76	3653,93	432,71	0,666
	10	49,11	62,57	3347,73	2143,36	7,31	5,85	334,77	285,78	413,08	339,17	4407,55	525,13	0,657
220x120	5,0	25,4	32,14	2056,08	808,52	8,00	5,02	186,92	134,75	229,86	151,65	1891,47	231,63	0,659
	6,3	31,3	39,89	2500,98	979,19	7,92	4,95	227,36	163,20	282,17	185,85	2328,69	281,86	0,653
	7	34,51	43,96	2725,81	1064,75	7,87	4,92	247,80	177,46	309,08	203,39	2547,1	334,61	0,65
	8,0	39,0	49,64	3029,40	1179,49	7,81	4,87	275,40	196,58	346,02	227,41	2864,35	341,73	0,646
	10,0	47,5	60,57	3575,79	1383,47	7,68	4,78	325,07	230,58	414,65	271,82	3440,33	404,05	0,637
220x140	5	27	34,36	2313,36	1155,23	8,21	5,80	210,31	165,03	253,73	186,30	2443,96	289,77	0,703
	6	32,1	40,83	2713,17	1351,66	8,15	5,75	246,72	193,09	299,46	219,65	2885,9	343,28	0,699
	7	36,7	46,76	3043,51	1516,43	8,07	5,69	276,68	216,63	338,90	248,75	3324,25	394,25	0,69
	8	41,5	52,48	3389,12	1685,02	8,01	5,65	308,10	240,72	379,94	278,66	3734,47	444,23	0,686
	10	50,7	64,56	4017,12	1989,01	7,89	5,55	365,19	284,14	456,65	334,38	4501,79	539,13	0,677
250x100	5	26,2	33,36	2553,76	609,85	8,75	4,28	204,30	121,97	258,51	135,84	1617,33	232,27	0,683
	6	31,11	39,63	2992,34	709,63	8,69	4,23	239,39	141,93	304,85	159,70	1899,79	274,4	0,679
	8	40,23	51,24	3714,08	875,06	8,51	4,13	297,13	175,01	385,37	201,45	2427,73	352,72	0,666
	10	49,11	62,57	4384,17	1021,08	8,37	4,04	350,73	204,22	462,00	240,25	2888,74	425,13	0,657
250x150	5,0	30,1	38,14	3270,47	1495,79	9,26	6,26	261,64	199,44	317,07	223,86	3296,00	336,62	0,779
	6,3	37,2	47,45	4001,43	1824,59	9,18	6,20	320,11	243,28	390,90	275,68	4077,70	412,18	0,773
	7	41,1	52,36	4375,3	1991,87	9,14	6,17	350,02	265,58	429,20	302,51	4476,58	484,13	0,77
	8,0	46,5	59,24	4885,79	2219,25	9,08	6,12	390,86	295,90	482,17	339,56	5050,45	503,96	0,766
	10,0	57,0	72,57	5825,01	2634,20	8,96	6,02	466,00	351,23	582,00	409,17	6120,70	602,08	0,757
	12,5	68,3	88,38	6849,92	3081,40	8,80	5,90	547,99	410,85	695,47	487,92	7341,38	710,33	0,746
260x140	6,3	37,2	47,45	4201,51	1617,02	9,41	5,84	323,19	231,00	398,95	260,69	3824,98	398,39	0,773
	8,0	46,5	59,24	5128,80	1964,15	9,30	5,76	394,52	280,59	492,03	320,90	4731,08	486,51	0,766
	10,0	57,0	72,57	6112,65	2327,67	9,18	5,66	470,20	332,52	593,78	386,38	5724,07	580,38	0,757
	12,5	68,3	88,38	7184,52	2717,29	9,02	5,54	552,66	388,18	709,35	460,29	6850,25	683,38	0,746
260x180	6,3	41,2	52,49	5012,66	2856,31	9,77	7,38	385,59	317,37	462,88	360,63	5844,33	522,95	0,853
	8,0	51,5	65,64	6145,21	3493,23	9,68	7,29	472,71	388,14	572,67	445,78	7266,68	642,43	0,846
	10,0	63,2	80,57	7363,31	4174,13	9,56	7,20	566,41	463,79	693,78	539,51	8850,30	771,94	0,837
300x100	5,0	30,1	38,14	4016,72	717,36	10,26	4,34	267,78	143,47	344,93	158,51	2049,75	261,95	0,779
	6,3	37,2	47,45	4906,80	868,12	10,17	4,28	327,12	173,62	424,88	194,45	2515,18	318,32	0,773
	8,0	46,5	59,24	5977,86	1044,77	10,05	4,20	398,52	208,25	523,47	238,25	3080,34	385,24	0,766
	10,0	57,0	72,57	7106,03	1224,41	9,90	4,11	473,74	244,88	630,91	285,25	3681,00	454,51	0,757
300x200	6,3	47,1	60,05	7624,39	4103,82	11,27	8,27	508,29	410,38	609,91	463,19	8523,54	679,80	0,973
	8,0	59,1	75,24	9389,27	5041,67	11,17	8,19	625,95	504,17	757,07	574,46	10626,50	838,38	0,966
	10,0	72,7	92,57	11312,70	6057,73	11,05	8,09	754,18	605,77	920,91	698,08	12987,13	1012,19	0,957
	12,5	88	113,38	13490,36	7199,71	10,91	7,97	899,36	719,97	1111,75	841,70	1579,60	1210,66	0,946
400x100	6,3,0	47,1	60,05	10446,83	1145,10	13,19								

Calidad y prescripción de tubos estructurales laminados con bobinas en frío



Las soldaduras del tubo se realizan con colada de acuerdo con la norma EN 10219 con remoción del cordón externo de soldadura.

Materiales empleados

- Se utilizan cintas en acero laminado en caliente de acuerdo con la EN 10020.

Tabla 1

TOLERANCIA DE DIMENSIONES DE SECCIONES CUADRADAS Y RECTANGULARES CONFORME A EN 10219-2		
Características	Tolerancias	
Dimensiones externas (B y H)	Longitud lado mm	Tolerancia
	H, B < 100	$\pm 1\%$ con un mínimo de $\pm 0,5$ mm
	$100 \leq H, B \leq 200$	$\pm 0,8\%$
	H, B > 200	$\pm 0,6\%$
Espeor (S)	$S \leq 5$ mm: $\pm 10\%$ $S > 5$ mm: $\pm 0,50$ mm	
Concavidad/convexidad ⁽¹⁾	máximo 0,8 % con un mínimo de 0,5 mm	
Perpendicularidad	$90^\circ \pm 1^\circ$	
Radio desde el ángulo externo	ver tabla 2	
Torsión (V)	2 mm + 0,5 mm/m largo	
Rectilineidad	0,15% del largo total	
Masa (M)	$\pm 6\%$ del largo total	

(1) La tolerancia de la concavidad y convexidad es independiente de la tolerancia en las dimensiones externas.

Tabla 2

PERFIL ÁNGULO EXTERNO	
Espeor S mm	Perfil ángulo externo C1, C2, o R ⁽¹⁾ mm
$S \leq 6$	desde 1,6 S a 2,4 S
$6 < S \leq 10$	desde 2,0 S a 3,0 S
$10 < S$	desde 2,4 S a 3,6 S

(1) Los lados no deben ser tangenciales al arco del ángulo.

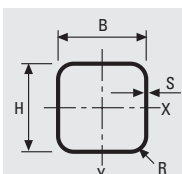
Tabla 3

TOLERANCIA DE DIMENSIONES DE ALTURA INTERNA Y EXTERNA DEL CORDÓN DE SOLDADURA PARA SECCIONES DE TUBOS SOLDADOS POR ARCO SUMERGIDO	
Espeor S mm	Máxima altura del cordón de soldadura mm
$\leq 14,2$	3,5
$> 14,2$	4,8

Nota: las propiedades técnicas se han determinado teniendo en consideración un radio de giro en los ángulos par a:

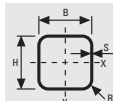
$R_{\text{externo}} = 1,25 \times s$

$R_{\text{interno}} = 1,00 \times s$



TUBOS ESTRUCTURALES DE SECCIÓN CUADRADA LAMINADOS EN CALIENTE											
Dimensiones H x B (mm)	Espesor S (mm)	Masa M (kg/m)	Área de la sección A (cm ²)	Momento de inercia J (cm ⁴)	Radio de giro I (cm)	Módulo de flexión elástico W (cm ³)	Módulo de flexión plástico Wp (cm ³)	Constantes de torsión		Área superficial por metro lineal m ² / m	Largo (*)/ aprox. por t (m)
								Jv (cm ⁴)	Wv (cm ³)		
20x20	2,0	1,12	1,42	0,76	0,73	0,76	0,95	1,22	1,07	0,076	893
	2,5	1,32	1,72	0,87	0,71	0,88	1,12	1,41	1,21	0,075	741
25x25	2,0	1,41	1,82	1,59	0,94	1,27	1,56	2,52	1,81	0,096	700
	2,5	1,71	2,22	1,85	0,91	1,48	1,86	2,97	2,09	0,095	574
	3,0	2,04	2,60	2,06	0,89	1,65	2,12	3,36	2,31	0,094	490
	3,2	2,15	2,74	2,14	0,88	1,71	2,21	3,49	2,38	0,093	466
30x30	2,5	2,11	2,72	3,40	1,12	2,27	2,79	5,40	3,22	0,115	469
	3,0	2,47	3,20	3,84	1,10	2,56	3,21	6,17	3,61	0,114	399
	3,2	2,61	3,38	4,00	1,09	2,67	3,37	6,45	3,75	0,113	378
40x40	2,5	2,89	3,72	8,67	1,53	4,33	5,21	13,6	6,23	0,155	343
	3,0	3,41	4,40	9,96	1,51	4,98	6,07	15,7	7,11	0,154	290
	3,2	3,61	4,66	10,4	1,50	5,22	6,40	16,5	7,43	0,153	274
	4,0	4,39	5,68	12,1	1,46	6,07	7,61	19,5	8,56	0,151	225
50x50	5,0	5,28	6,88	13,8	1,42	6,92	8,92	22,6	9,65	0,149	185
	2,5	3,68	4,72	17,7	1,94	7,07	8,38	27,4	10,2	0,195	270
	3,0	4,35	5,60	20,5	1,91	8,20	9,83	32,0	11,8	0,194	228
	3,2	4,62	5,94	21,6	1,91	8,62	10,4	33,8	12,4	0,193	215
	4,0	5,64	7,28	25,5	1,87	10,2	12,5	40,4	14,5	0,191	175
	5,0	6,85	8,88	29,6	1,83	11,9	14,9	47,6	16,7	0,189	144
60x60	6,3	8,31	10,8	33,9	1,77	13,6	17,5	55,3	18,9	0,186	118
	3,0	5,29	6,80	36,6	2,32	12,2	14,5	56,9	17,7	0,234	188
	3,2	5,62	7,22	38,7	2,31	12,9	15,3	60,1	18,6	0,233	177
	4,0	6,97	8,88	46,1	2,28	15,4	18,6	72,4	22,1	0,231	144
	5,0	8,42	10,9	54,4	2,24	18,1	22,3	86,3	25,8	0,229	118
	6,3	10,3	13,3	63,4	2,18	21,1	26,6	102	29,7	0,226	95,3
	7,1	11,4	14,5	65,8	2,13	21,9	28,2	110	31,6	0,222	—
	8,0	12,5	16,3	72,4	2,11	24,1	31,4	119	33,5	0,223	78,1
	8,8	13,5	17,2	72,5	2,05	24,2	32,2	124	34,6	0,217	—
	10,0	14,9	18,9	75,5	2,00	25,2	34,4	131	36,0	0,214	—
	11,0	15,9	20,3	77,1	1,95	25,7	35,9	136	36,7	0,212	—
	12,5	17,3	22,1	78,0	1,88	26,0	37,5	139	37,0	0,208	—
70x70	3,0	6,24	8,00	59,6	2,73	17,0	20,0	92,1	24,8	0,274	160
	3,6	7,46	9,50	69,5	2,70	19,9	23,6	108	28,7	0,272	135
	5,0	9,99	12,9	90,1	2,64	25,7	31,2	142	36,8	0,269	99,1
	6,3	12,3	15,9	106	2,59	30,4	37,6	169	43,0	0,266	80,0
	7,1	13,6	17,3	112	2,54	32,0	40,3	185	46,1	0,262	—
	8,0	15	19,5	123	2,51	35,3	45,0	200	49,4	0,263	65,4
	8,8	16,3	20,7	126	2,46	35,9	46,6	212	51,6	0,257	—
	10,0	18,0	22,9	133	2,41	38,0	50,3	227	54,4	0,254	—
	11,0	19,4	24,7	138	2,36	39,3	53,0	238	56,2	0,252	—
	12,5	21,3	27,1	142	2,29	40,6	56,3	249	58,0	0,248	—
80x80	3,0	7,18	9,20	90,6	3,14	22,7	26,5	139	33,1	0,314	139
	3,6	8,53	10,9	106	3,11	26,5	31,3	164	38,5	0,312	117
	5,0	11,6	14,9	139	3,05	34,7	41,7	217	49,8	0,309	85,5
	6,3	14,2	18,4	165	3,00	41,3	50,5	261	58,8	0,306	69,5
	7,1	15,8	20,2	176	2,95	43,9	54,5	286	63,5	0,302	—
	8,0	17,5	22,7	194	2,92	48,6	60,9	312	68,5	0,303	56,2
	8,8	19,0	24,2	200	2,87	50,0	63,7	332	72,0	0,297	—
	10,0	21,1	26,9	214	2,82	53,5	69,3	360	76,8	0,294	—
	11,0	22,8	29,1	223	2,77	55,8	73,5	380	80,1	0,292	—
	12,5	25,2	32,1	234	2,70	58,6	78,9	404	83,8	0,288	—
90x90	3,6	9,66	12,4	154	3,52	34,1	40,0	237	49,7	0,352	103
	5,0	13,1	16,9	202	3,46	45,0	53,6	315	64,9	0,349	75,2
	6,3	16,2	20,9	242	3,41	53,9	65,3	381	77,1	0,346	61,0
	7,1	18,1	23,0	260	3,36	57,7	70,8	419	83,7	0,342	—
	8,0	20,1	25,9	288	3,33	64,0	79,2	459	90,7	0,343	49,0
	8,8	21,8	27,8	299	3,28	66,5	83,4	492	96,0	0,337	—
	10,0	24,3	30,9	322	3,23	71,6	91,3	536	103	0,334	—
	11,0	26,3	33,5	339	3,18	75,3	97,3	569	108	0,332	—
	12,5	29,1	37,1	359	3,11	79,8	105	612	114	0,328	—
100x100	4,0	11,9	15,3	234	3,91	46,8	54,9	361	68,2	0,391	83,4
	5,0	14,7	18,9	283	3,87	56,6	67,1	439	81,9	0,389	67,6
	6,3	18,2	23,4	341	3,81	68,2	82,0	533	97,9	0,386	54,4
	7,1	20,3	25,8	367	3,77	73,4	89,2	589	107	0,382	—
	8,0	22,6	29,1	408	3,74	81,5	99,9	646	116	0,383	43,7
	8,8	24,5	31,3	426	3,69	85,2	106	694	123	0,377	—
	10,0	27,4	35,5	474	3,65	94,9	119	761	134	0,379	35,9
	11,0	29,7	37,9	488	3,59	97,7	124	812	141	0,372	—
	12,5	33,0	42,1	522	3,52	104	135	879	150	0,368	—
	14,2	36,6	46,6	553	3,44	111	146	943	158	0,363	—
110x110	8,0	25,1	32,0	547	4,14	99,4	121	878	144	0,419	—
	10,0	30,6	38,9	637	4,05	116	144	1040	168	0,414	—
	12,5	37,0	47,1	728	3,93	132	169	1210	191	0,408	—
120x120	5,0	17,8	22,9	503	4,69	83,8	98,4	775	122	0,469	55,6
	6,3	22,2	28,5	610	4,63	102	121	949	147	0,466	44,9
	7,1	24,7	31,5	663	4,59	110	120	950	147	0,464	—
	8,0	27,6	35,5	738	4,56	123	149	1159	176	0,463	35,9
	8,8	30,1	38,3	779	4,51	130	158	1250	189	0,457	—
	10,0	33,7	43,5	870	4,47	145	178	1381	206	0,459	29,3
	11,0	36,6	46,7	908	4,41	151	188	1480	219	0,452	—
	12,5	40,9	53,0	1009	4,36	168	212	1624	237	0,453	24,0
	14,2	45,5	57,9	1050	4,26	176	226	1760	253	0,443	—
	16,0	50,1	63,8	1120	4,18	186	243	1890	267	0,439	—

(*) Valores redondeados.



TUBOS ESTRUCTURALES DE SECCIÓN RECTANGULAR LAMINADOS EN CALIENTE

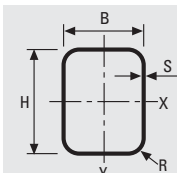
Dimensiones H x B (mm)	Espesor S (mm)	Masa M (kg/m)	Área de la sección A (cm²)	Momento de inercia J (cm⁴)	Radio de giro I (cm)	Módulo de flexión elástico W (cm³)	Módulo de flexión plástico Wp (cm³)	Constantes de torsión		Área superficial por metro lineal m² / m	Largo (*)/ aprox. por t (m)
								Jv (cm⁴)	Wv (cm³)		
130x130	8,0	30,1	38,4	941	4,95	145	174	1500	211	0,499	—
	10,0	36,8	46,9	1110	4,86	171	209	1790	248	0,494	—
	12,5	44,8	57,1	1290	4,75	198	248	2110	286	0,488	—
140x140	5,0	21	26,9	814	5,50	116	136	1251	170	0,549	47,4
	5,6	23,4	30,0	899	5,48	128	151	1385	187	0,548	42,6
	6,3	26,1	33,5	994	5,45	142	168	1538	206	0,546	38,0
	7,1	29,2	37,5	1099	5,41	157	186	1706	227	0,545	34,0
	8,0	32,6	41,9	1212	5,38	173	207	1889	249	0,543	30,4
	10,0	40	51,5	1441	5,29	206	250	2269	294	0,539	24,8
	12,5	48,7	63,0	1691	5,18	242	299	2695	342	0,533	20,2
	16,0	60,1	76,6	1920	5,00	274	350	3200	394	0,519	—
150x150	5,0	22,6	28,9	1009	5,91	135	157	1548	197	0,589	44,1
	6,3	28,1	36,0	1236	5,86	165	194	1907	240	0,586	35,4
	8,0	35,1	45,1	1510	5,78	201	240	2348	291	0,583	28,3
	10,0	43,1	55,5	1803	5,70	240	290	2829	345	0,579	23,0
	12,5	52,7	68,0	2125	5,59	283	348	3372	403	0,573	18,8
160x160	6,3	30,1	38,3	1500	6,26	187	220	2330	275	0,624	—
	8,0	37,6	48,0	1830	6,18	229	272	2880	335	0,619	—
	8,8	41,1	52,4	1980	6,14	247	295	3120	361	0,617	—
	10,0	46,3	58,9	2190	6,09	273	329	3480	398	0,614	—
	12,5	56,6	72,1	2580	5,98	322	395	4160	467	0,608	—
	14,2	63,3	80,7	2810	5,90	351	436	4580	508	0,603	—
	16,0	70,2	89,4	3030	5,82	379	476	4990	546	0,599	—
180x180	6,3	34	43,6	2186	7,08	243	283	3357	355	0,706	29,3
	7,1	38,1	48,6	2400	7,04	267	314	3740	393	0,702	—
	8,0	42,7	54,7	2689	7,01	299	352	4156	434	0,703	23,3
	8,8	46,7	59,4	2660	7,00	296	349	4160	434	0,699	—
	10,0	52,5	67,5	3237	6,92	360	429	5041	519	0,699	18,9
	11,0	57,4	73,1	3440	6,86	382	460	5470	558	0,692	—
	12,5	64,4	83,0	3856	6,82	428	519	6062	613	0,693	15,4
	14,2	72,2	92,0	4150	6,72	462	566	6710	670	0,683	—
	16,0	80,2	104	4607	6,66	512	634	7339	725	0,686	12,3
200x200	6,3	38	48,6	3033	7,90	303	353	4647	444	0,786	26,2
	8,0	47,7	61,1	3744	7,83	374	439	5770	545	0,783	20,9
	8,8	52,2	66,5	4020	7,78	402	474	6290	590	0,777	—
	10,0	58,8	75,5	4525	7,74	452	536	7020	655	0,779	16,9
	12,5	72,3	93,0	5419	7,63	542	651	8479	779	0,773	13,7
	14,2	81,1	103	5870	7,54	587	714	9420	854	0,763	—
	16,0	90,3	117	652,4	7,48	652	799	10330	929	0,766	11,0
220x220	6,3	41,9	53,4	4050	8,71	368	427	6240	544	0,864	—
	8,0	52,7	67,2	5000	8,63	455	532	7760	669	0,859	—
	10,0	65,1	82,9	6050	8,54	550	650	9470	807	0,854	—
	12,5	80,1	102	7250	8,43	659	789	11480	963	0,848	—
	16,0	100	128	8750	8,27	795	969	17050	1160	0,839	—
250x250	6,3	47,9	61,2	6049	9,94	484	559	9288	712	0,986	20,8
	7,1	53,7	68,4	6700	9,90	536	622	10320	792	0,982	—
	8,0	60,3	77,1	7510	9,87	601	699	11511	880	0,983	16,6
	8,8	66,0	84,1	8110	9,82	649	758	12570	955	0,977	—
	10,0	74,5	95,5	9141	9,78	731	858	14086	1065	0,979	13,4
	11,0	81,5	104	9820	9,72	785	926	15350	1150	0,972	—
	12,5	91,9	118	11050	9,68	884	1048	17139	1279	0,973	10,8
	14,2	103	132	12090	9,58	967	1160	19140	1410	0,963	—
	16,0	115	149	13480	9,53	1078	1298	21109	1548	0,966	8,55
	17,5	125	159	14190	9,43	1130	1380	22730	1650	0,955	—
260x260	6,3	49,9	63,5	6790	10,3	522	603	10420	773	1,02	—
	7,1	56,0	71,3	7570	10,3	582	674	11650	861	1,02	—
	8,0	62,8	80,0	8420	10,3	648	753	13010	956	1,02	—
	8,8	68,8	87,6	9160	10,2	705	822	14190	1040	1,02	—
	10,0	77,7	98,9	10240	10,2	788	924	15930	1160	1,01	—
	11,0	85,0	108	11110	10,1	855	1010	17350	1260	1,01	—
	12,5	95,8	122	12360	10,1	951	1130	19410	1390	1,01	—
	14,2	108	137	13710	9,99	1050	1260	21660	1540	1,00	—
	16,0	120	153	15060	9,91	1160	1390	23940	1690	0,999	—
	17,5	131	166	16120	9,84	1240	1500	25770	1800	0,995	—
300x300	6,3	57,8	73,6	10550	12,0	703	809	16140	1040	1,18	—
	7,1	64,9	82,6	11780	11,9	785	906	18060	1160	1,18	—
	8,0	72,8	93,1	13209	11,9	881	1018	20171	1294	1,18	13,7
	8,8	79,8	102	14310	11,9	954	1110	22060	1410	1,18	—
	10,0	90,2	116	16150	11,8	1077	1254	24776	1575	1,18	11,1
	11,0	98,8	126	17420	11,8	1160	1360	27050	1710	1,17	—
	12,5	112	143	19630	11,7	1309	1538	30290	1905	1,17	8,93
	14,2	126	160	21640	11,6	1440	1710	33940	2110	1,16	—
	16,0	141	181	24160	11,6	1610	1916	37566	2327	1,17	7,05
350x350	6,3	67,7	86,2	16920	14,0	967	1110	25820	1440	1,38	—
	7,1	76,0	96,8	18920	14,0	1080	1240	28930	1600	1,38	—
	8,0	85,4	109	21240	14,0	1214	1398	32352	1789	1,38	11,7
	8,8	93,6	119	23060	13,9	1320	1520	35410	1950	1,38	—
	10,0	106	136	26050	13,9	1489	1725	39840	2186	1,38	9,44
	11,0	116	148	28180	13,8	1610	1870	43550	2380	1,37	—
	12,5	131	168	31810	13,8	1817	2122	48869	2655	1,37	7,58
	14,2	148	189	35210	13,7	2010	2360	54880	2960	1,36	—
	16,0	166	213	39370	13,6	2250	2655	60901	3265	1,37	5,99
400x400	6,3	77,5	98,8	25460	16,1	1270	1460	38760	1890	1,58	—
	8,0	97,9	125	31860	16,0	1590	1830	48690	2360	1,58	—
	10,0	122	156	39350	15,9	1968	2272	60028	2896	1,58	8,20
	12,5	151	193	48190	15,8	2409	2800	73815	3530	1,57	6,58
	16,0	191	245	59910	15,7	2995	3514	92310	4363	1,57	5,21
	20,0	235	302	72396	15,5	3620	4292	112324	52,40	1,56	4,22

(*) Valores redondeados.

Nota: las propiedades técnicas se han determinado teniendo en consideración un radio de giro en los ángulos par a:

$R_{\text{externo}} = 1,25 \times s$

$R_{\text{interno}} = 1,00 \times s$

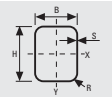


TUBOS ESTRUCTURALES DE SECCIÓN RECTANGULAR LAMINADOS EN CALIENTE

Dimensiones	Espesor	Masa	Área de la sección	Momento de inercia J		Radio de giro I		Módulo de flexión elástico W		Módulo de flexión plástico Wp		Constantes de torsión		Área superficial por metro lineal	Largo (*)/aprox. port
H x B mm	S mm	M kg/m	A cm²	x - x cm⁴	y - y cm⁴	x - x cm	y - y cm	x - x cm³	y - y cm³	x - x cm³	y - y cm³	Jv cm⁴	Wv cm³	m²/m	(m)
50x25	2,5	2,69	3,47	10,5	3,44	1,75	1,00	4,25	2,75	5,41	3,25	8,41	4,62	0,145	368
	3,0	3,17	4,10	12,2	3,89	1,73	0,98	4,88	3,11	6,30	3,77	9,64	5,21	0,144	311
	3,2	3,36	4,34	12,8	4,05	1,72	0,97	5,11	3,24	6,64	3,96	10,1	5,42	0,143	294
50x30	2,5	2,89	3,72	12,0	5,30	1,80	1,19	4,81	3,53	6,01	4,16	11,7	5,74	0,155	343
	3,0	3,41	4,40	13,9	6,04	1,78	1,17	5,54	4,03	7,01	4,83	13,5	6,52	0,154	290
	3,2	3,61	4,66	14,5	6,31	1,77	1,16	5,82	4,21	7,39	5,08	14,2	6,81	0,153	274
	4,0	4,39	5,68	17,0	7,25	1,73	1,13	6,80	4,83	8,81	6,01	16,6	7,79	0,151	224
	4,5	4,85	6,17	17,7	7,53	1,69	1,10	7,07	5,02	9,34	6,37	17,9	8,26	0,148	—
	5,0	5,28	6,88	19,5	8,13	1,68	1,09	7,79	5,42	10,4	6,98	19,0	8,71	0,149	185
	5,6	5,78	7,37	19,7	8,23	1,64	1,06	7,89	5,48	10,8	7,25	20,1	9,05	0,146	—
	6,3	6,33	8,07	20,6	8,50	1,60	1,03	8,26	5,66	11,5	7,68	21,1	9,36	0,144	—
7,1	6,91	8,80	21,3	8,66	1,56	0,99	8,54	5,78	12,2	8,06	21,8	9,56	0,142	—	
60x40	2,5	3,68	4,72	23,1	12,2	2,21	1,61	7,71	6,10	9,43	7,09	25,0	9,74	0,195	270
	3,0	4,35	5,60	26,9	14,1	2,19	1,59	8,96	7,04	11,1	8,29	29,2	11,2	0,194	228
	3,2	4,62	5,94	28,3	14,8	2,18	1,58	9,44	7,39	11,7	8,75	30,8	11,8	0,193	215
	4,0	5,64	7,28	33,6	17,3	2,15	1,54	11,2	8,67	14,1	10,5	36,6	13,7	0,191	175
	5,0	6,85	8,88	39,2	20,0	2,10	1,50	13,1	10,0	16,8	12,4	43,0	15,8	0,189	143
	5,6	7,54	9,61	40,7	20,7	2,06	1,47	13,6	10,4	17,8	13,1	46,2	16,7	0,186	—
	6,3	8,31	10,8	45,1	22,6	2,04	1,45	15,0	11,3	19,9	14,6	49,7	17,7	0,186	118
	7,1	9,14	11,6	45,9	22,9	1,98	1,40	15,3	11,5	20,7	15,2	52,7	18,5	0,182	—
8,0	10,0	12,8	47,9	23,7	1,94	1,36	16,0	11,9	22,1	16,1	55,4	19,2	0,179	—	
70x40	3,2	5,12	6,52	40,9	16,7	2,50	1,60	11,7	8,37	14,6	9,82	38,4	13,9	0,212	—
	3,6	5,70	7,26	44,8	18,3	2,48	1,59	12,8	9,13	16,2	10,8	42,2	15,2	0,211	—
	4,0	6,27	7,99	48,5	19,6	2,46	1,57	13,9	9,82	17,6	11,8	45,8	16,3	0,210	—
	4,5	6,97	8,87	52,8	21,2	2,44	1,55	15,1	10,6	19,4	12,9	50,0	17,6	0,208	—
	5,0	7,64	9,73	56,8	22,6	2,41	1,52	16,2	11,3	21,0	13,9	53,9	18,8	0,207	—
	6,3	9,30	11,8	65,4	25,5	2,35	1,47	18,7	12,8	24,8	16,3	62,4	21,2	0,204	—
	7,1	10,3	13,1	69,6	26,8	2,31	1,43	19,9	13,4	26,9	17,5	66,6	22,4	0,202	—
	8,0	11,3	14,4	73,4	27,9	2,26	1,39	21,0	14,0	28,9	18,6	70,4	23,3	0,199	—
	8,8	12,1	15,4	75,9	28,6	2,22	1,36	21,7	14,3	30,4	19,5	72,9	23,9	0,197	—
	10,0	13,3	16,9	78,5	29,0	2,15	1,31	22,4	14,5	32,3	20,5	75,3	24,3	0,194	—
80x40	3,0	5,29	6,80	55,0	18,2	2,85	1,64	13,8	9,10	17,3	10,5	43,7	15,3	0,234	188
	3,2	5,62	7,22	58,1	19,1	2,84	1,63	14,5	9,56	18,3	11,1	46,1	16,1	0,233	177
	3,6	6,27	7,98	62,8	20,6	2,81	1,61	15,7	10,3	20,0	12,1	50,8	17,5	0,231	—
	4,0	6,97	8,88	69,6	22,6	2,80	1,59	17,4	11,3	22,2	13,4	55,1	18,9	0,231	144
	4,5	7,67	9,77	74,5	24,1	2,76	1,57	18,6	12,0	24,0	14,5	60,3	20,5	0,228	—
	5,0	8,42	10,9	82,4	26,2	2,75	1,55	20,6	13,1	26,7	15,9	65,0	21,9	0,229	117
	5,6	9,30	11,8	86,7	27,4	2,70	1,52	21,7	13,7	28,5	17,0	70,2	23,3	0,226	—
	6,3	10,3	13,3	96,5	29,8	2,69	1,50	24,1	14,9	31,9	18,8	75,8	24,9	0,226	95,2
	7,1	11,4	14,5	99,8	30,7	2,63	1,46	25,0	15,4	33,8	19,8	80,9	26,2	0,222	—
	8,0	12,5	16,3	111	33,1	2,61	1,42	27,7	16,6	37,8	21,8	86,3	27,6	0,223	78,1
	8,8	13,5	17,2	110	33,0	2,53	1,38	27,6	16,5	38,6	22,2	89,1	28,2	0,217	—
	10,0	14,9	18,9	115	33,7	2,47	1,33	28,8	16,9	41,3	23,5	92,5	28,9	0,214	—
11,0	15,9	20,3	118	33,9	2,41	1,29	29,4	16,9	43,1	24,2	93,9	29,1	0,212	—	
12,5	17,3	22,1	119	33,6	2,32	1,23	29,8	16,8	45,2	24,8	93,7	28,7	0,208	—	
80x50	3,2	6,12	7,80	66,6	31,8	2,92	2,02	16,7	12,7	20,5	14,7	68,5	20,8	0,252	—
	3,6	6,83	8,70	73,4	34,8	2,90	2,00	18,3	13,9	22,7	16,3	75,7	22,8	0,251	—
	4,0	7,53	9,59	79,8	37,7	2,88	1,98	19,9	15,1	24,9	17,8	82,6	24,6	0,250	—
	4,5	8,38	10,7	87,3	41,1	2,86	1,96	21,8	16,4	27,4	19,6	90,7	26,8	0,248	—
	5,0	9,21	11,7	94,4	44,1	2,84	1,94	23,6	17,7	29,9	21,3	98,4	28,8	0,247	—
	5,6	10,2	13,0	102	47,5	2,81	1,91	25,5	19,0	32,7	23,2	107	31,0	0,246	—
	6,3	11,3	14,4	110	50,9	2,77	1,88	27,6	20,4	35,7	25,3	116	33,2	0,244	—
	7,1	12,5	15,9	119	54,3	2,73	1,85	29,7	21,7	38,9	27,4	125	35,5	0,242	—
	8,0	13,8	17,6	127	57,4	2,69	1,81	31,7	23,0	42,2	29,6	135	37,5	0,239	—
	8,8	14,9	19,0	133	59,6	2,65	1,77	33,2	23,9	44,9	31,3	142	39,0	0,237	—
	10,0	16,4	20,9	140	63,1	2,59	1,72	35,0	24,8	48,3	33,4	150	40,6	0,234	—
	11,0	17,6	22,5	144	63,3	2,53	1,68	36,0	25,3	50,7	34,8	155	41,5	0,232	—
12,5	19,3	24,6	148	64,1	2,45	1,61	37,0	25,6	53,6	36,4	159	42,0	0,228	—	
80x60	3,2	6,63	8,44	76,1	48,5	3,00	2,40	19,0	16,2	23,0	18,8	93,3	23,5	0,272	—
	3,6	7,40	9,42	83,9	53,4	2,98	2,38	21,0	17,8	25,5	20,8	103	28,0	0,271	—
	4,0	8,15	10,4	91,3	58,0	2,97	2,36	22,8	19,3	27,9	22,8	113	30,4	0,270	—
	4,5	9,08	11,6	100	63,4	2,94	2,35	25,0	21,1	30,8	25,1	124	33,2	0,268	—
	5,0	9,99	12,7	108	68,4	2,92	2,32	27,1	22,8	33,6	27,4	135	35,8	0,267	—
	5,6	11,1	14,1	118	74,0	2,89	2,29	29,4	24,7	36,8	30,0	148	39,7	0,266	—
	6,3	12,3	15,6	128	79,9	2,86	2,26	31,9	26,6	40,4	32,8	161	41,7	0,264	—
	7,1	13,6	17,3	138	85,8	2,82	2,23	34,4	28,6	44,1	35,7	175	44,8	0,262	—
	8,0	15,0	19,2	148	91,5	2,78	2,19	36,9	30,5	48,0	38,8	189	47,7	0,259	—
	8,8	16,3	20,7	155	95,8	2,74	2,15	38,8	31,9	51,1	41,2	201	49,9	0,257	—
	10,0	18,0	22,9	165	101	2,68	2,10	41,1	33,6	55,3	44,4	215	52,6	0,254	—
	11,0	19,4	24,7	171	104	2,63	2,05	42,6	34,7	58,3	46,6	224	54,2	0,252	—
12,5	21,3	27,1	177	107	2,55	1,99	44,2	35,6	62,0	49,3	234	55,8	0,248	—	
90x50	3,0	6,24	8,00	85,4	33,8	3,27	2,05	19,0	13,5	23,4	15,5	76,4	22,4	0,274	160
	3,6	7,46	9,50	99,8	39,1	3,24	2,03	22,2	15,6	27,6	18,1	89,3	25,9	0,272	135
	4,0	8,15	10,4	107	41,9	3,21	2,01	23,8	16,8	29,8	19,6	97,5	28,0	0,270	—
	4,5	9,08	11,6	117	45,7	3,19	1,99	26,1	18,3	33,0	21,6	107	30,5	0,268	—

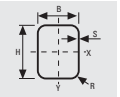
**TUBOS ESTRUCTURALES DE SECCIÓN RECTANGULAR LAMINADOS EN CALIENTE**

Dimensiones	Espesor	Masa	Área de la sección	Momento de inercia		Radio de giro		Módulo de flexión elástico		Módulo de flexión plástico		Constantes de torsión		Área superficial por metro lineal	Largo (*)/aprox.	
H x B mm	S mm	M kg/m	A cm ²	x - x cm ⁴	y - y cm ⁴	x - x cm	y - y cm	x - x cm ³	y - y cm ³	x - x cm ³	y - y cm ³	Jv cm ⁴	Wv cm ³	m ² / m	por t (m)	
100x50	3,0	6,71	8,60	111	37,1	3,59	2,08	22,2	14,8	27,6	16,9	88,3	25,0	0,294	149	
	3,2	7,13	9,14	117	39,1	3,58	2,07	23,5	15,6	29,2	17,9	93,3	26,4	0,293	140	
	4,0	8,78	11,3	142	46,7	3,55	2,03	28,4	18,7	35,7	21,7	113	31,4	0,291	113	
	4,5	9,79	12,5	153	50,4	3,51	2,01	30,7	20,2	39,0	23,7	124	34,3	0,288	—	
	5,0	10,8	13,9	170	55,1	3,50	1,99	34,0	22,0	43,3	26,1	135	37,0	0,289	91,8	
	5,6	11,9	15,2	181	58,6	3,45	1,96	36,2	23,4	46,8	28,2	147	39,8	0,286	—	
	6,3	13,3	17,1	202	64,2	3,44	1,94	40,5	25,7	52,5	31,3	160	43,0	0,286	74,7	
	7,1	14,7	18,7	214	67,5	3,38	1,90	42,7	27,0	56,3	33,5	173	46,0	0,282	—	
	8,0	16,3	21,1	238	73,5	3,36	1,86	47,6	29,4	63,1	37,1	187	49,1	0,283	60,2	
	8,8	17,6	22,5	243	74,8	3,29	1,82	48,5	29,9	65,6	38,5	197	51,1	0,277	—	
	10,0	19,6	24,9	259	78,4	3,22	1,77	51,8	31,4	71,2	41,4	209	53,6	0,274	—	
	11,0	21,1	26,9	269	80,5	3,17	1,73	53,9	32,2	75,4	43,4	218	55,1	0,272	—	
	12,5	23,2	29,6	281	82,3	3,08	1,67	56,3	32,9	80,7	45,8	226	56,4	0,268	—	
100x60	3,0	7,18	9,20	125	56,2	3,69	2,47	25,0	18,7	30,5	21,3	121	30,7	0,314	139	
	3,6	8,53	10,9	147	65,4	3,66	2,45	29,3	21,8	36,0	25,1	142	35,6	0,312	117	
	4,0	9,41	12,0	158	70,5	3,63	2,43	31,6	23,5	39,1	27,3	156	38,7	0,310	—	
	4,5	10,5	13,4	174	77,3	3,61	2,40	34,8	25,8	43,3	30,1	172	42,4	0,308	—	
	5,0	11,6	14,9	192	84,7	3,60	2,39	38,5	28,2	48,1	33,3	187	45,9	0,309	85,5	
	5,6	12,8	16,3	206	9,6	3,55	2,36	41,2	30,2	52,0	36,1	205	49,7	0,306	—	
	6,3	14,2	18,4	230	99,9	3,54	2,33	46,0	33,3	58,4	40,2	224	53,9	0,306	69,5	
	7,1	15,8	20,2	244	106	3,48	2,29	48,8	35,3	62,9	43,2	245	58,0	0,302	—	
	8,0	17,5	22,7	272	116	3,46	2,26	54,4	38,7	70,5	48,1	266	62,4	0,303	56,2	
	8,8	19,0	24,2	279	119	3,40	2,22	55,9	39,7	73,6	50,2	282	65,4	0,297	—	
	10,0	21,1	26,9	299	126	3,33	2,16	59,9	42,1	80,2	54,4	304	69,3	0,294	—	
	11,0	22,8	29,1	313	131	3,28	2,12	62,7	43,6	85,2	57,4	319	71,9	0,292	—	
	12,5	25,2	32,1	329	136	3,21	2,06	65,9	45,2	91,6	61,2	336	74,8	0,288	—	
100x80	4,0	10,7	13,6	195	138	3,79	3,18	39,0	34,4	46,8	40,1	253	53,4	0,350	—	
	4,5	11,9	15,2	215	152	3,76	3,16	43,0	37,9	51,9	44,4	280	58,8	0,348	—	
	5,0	13,1	16,7	234	165	3,74	3,14	46,9	41,2	56,9	48,6	307	63,8	0,347	—	
	5,6	14,6	18,6	256	180	3,71	3,11	51,2	45,0	62,6	53,5	337	69,6	0,346	—	
	6,3	16,2	20,7	280	196	3,68	3,08	56,0	49,0	69,1	58,9	371	75,8	0,344	—	
	7,1	18,1	23,0	306	213	3,64	3,05	61,1	53,4	76,1	64,8	407	82,3	0,342	—	
	8,0	20,1	25,6	332	231	3,60	3,01	66,3	57,7	83,5	71,0	445	89,0	0,339	—	
	8,8	21,8	27,8	353	245	3,57	2,97	70,6	61,2	89,7	76,2	477	94,3	0,337	—	
	10,0	24,3	30,9	381	263	3,51	2,92	76,2	65,8	98,2	83,3	519	101	0,334	—	
	11,0	26,3	33,5	401	276	3,46	2,87	80,2	69,0	105	88,7	551	106	0,332	—	
	12,5	29,1	37,1	426	292	3,39	2,81	85,2	73,0	113	95,8	591	112	0,328	—	
	110x60	3,6	9,09	11,6	183	70,6	3,98	2,47	33,3	23,5	41,2	26,9	163	39,4	0,331	—
		4,0	10,0	12,8	200	76,8	3,96	2,45	36,4	25,6	45,3	29,5	178	42,9	0,330	—
4,5		11,2	14,3	221	84,2	3,93	2,43	40,1	28,1	50,2	32,6	197	47,0	0,328	—	
5,0		12,3	15,7	240	91,2	3,91	2,41	43,7	30,4	55,0	35,6	214	50,9	0,327	—	
5,6		13,7	17,4	262	99,0	3,88	2,38	47,7	33,0	60,5	39,1	235	55,2	0,326	—	
6,3		15,2	19,4	287	107	3,84	2,35	52,1	35,8	66,6	42,9	257	59,9	0,324	—	
7,1		16,9	21,6	312	116	3,80	2,32	56,8	38,6	73,3	47,0	280	64,7	0,322	—	
8,0		18,8	24,0	338	124	3,76	2,28	61,5	41,4	80,3	51,2	305	69,4	0,319	—	
8,8		20,4	26,0	359	131	3,72	2,24	65,3	43,6	86,2	54,7	324	73,1	0,317	—	
10,0		22,7	28,9	387	139	3,66	2,19	70,3	46,3	94,2	59,4	349	77,7	0,314	—	
11,0		24,5	31,3	406	144	3,60	2,15	73,8	48,1	100	62,8	367	80,8	0,312	—	
12,5		27,1	34,6	429	150	3,52	2,08	78,1	50,0	108	67,2	389	84,3	0,308	—	
120x60		3,6	9,66	12,4	230	76,9	4,31	2,49	38,3	25,6	47,6	29,2	183	43,3	0,352	103
	4,0	10,7	13,6	249	83,1	4,28	2,47	41,5	27,7	51,9	31,7	201	47,1	0,350	—	
	4,5	11,9	15,2	275	91,2	4,25	2,45	45,8	30,4	57,6	35,1	222	51,7	0,348	—	
	5,0	13,1	16,9	304	99,9	4,24	2,43	50,7	33,3	63,9	38,8	242	56,0	0,349	75,2	
	5,6	14,6	18,6	327	107	4,20	2,40	54,6	35,8	69,5	42,1	265	60,8	0,346	—	
	6,3	16,2	20,9	366	118	4,18	2,38	61,0	39,4	78,0	46,9	290	66,0	0,346	61,0	
	7,1	18,1	23,0	391	126	4,12	2,34	65,2	41,9	84,4	50,8	317	71,3	0,342	—	
	8,0	20,1	25,9	437	138	4,10	2,31	72,8	45,9	94,8	56,4	344	76,8	0,343	49,0	
	8,8	21,8	27,8	452	142	4,04	2,27	75,3	47,5	99,6	59,2	366	80,8	0,337	—	
	10,0	24,3	30,9	488	152	3,97	2,21	81,4	50,5	109	64,4	396	86,1	0,334	—	
	11,0	26,3	33,5	514	158	3,92	2,17	85,7	52,6	116	68,2	417	89,7	0,332	—	
	12,5	29,1	37,1	546	165	3,84	2,11	91,1	54,9	126	73,1	442	93,8	0,328	—	
	120x80	3,6	10,8	13,7	276	147	4,48	3,27	46,0	36,7	55,6	42,0	301	59,5	0,391	—
4,0		11,9	15,2	303	161	4,46	3,25	50,4	40,2	61,2	46,1	330	65,0	0,390	—	
4,5		13,3	17,0	335	177	4,44	3,23	55,8	44,3	68,0	51,2	366	71,6	0,388	—	
5,0		14,7	18,9	370	195	4,43	3,21	61,7	48,8	75,4	56,7	401	77,9	0,389	67,6	
5,6		16,3	20,8	401	211	4,39	3,18	66,8	52,7	82,3	61,8	442	85,0	0,386	—	
6,3		18,2	23,4	447	234	4,37	3,16	74,6	58,4	92,3	69,1	486	93,0	0,386	54,4	
7,1		20,3	25,8	482	251	4,32	3,12	80,3	62,8	100	75,2	535	101	0,382	—	
8,0		22,6	29,1	537	278	4,29	3,09	89,5	69,4	113	83,9	586	110	0,383	43,7	
8,8		24,5	31,3	561	290	4,24	3,04	93,5	72,4	119	88,7	629	117	0,377	—	
10,0		27,4	35,5	628	320	4,20	3,00	105	80,0	134	99,4	688	126	0,379	35,9	
11,0		29,7	37,9	645	329	4,13	2,95	108	82,2	140	104	732	132	0,372	—	
12,5		33,0	42,1	692	349	4,05	2,88	115	87,4	153	113	789	141	0,368	—	



TUBOS ESTRUCTURALES DE SECCIÓN RECTANGULAR LAMINADOS EN CALIENTE

Dimensiones	Espesor	Masa	Área de la sección	Momento de inercia J		Radio de giro I		Módulo de flexión elástico W		Módulo de flexión plástico Wp		Constantes de torsión		Área superficial por metro lineal	Largo (*)/aprox.
H x B mm	S mm	M kg/m	A cm ²	x - x cm ⁴	y - y cm ⁴	x - x cm	y - y cm	x - x cm ³	y - y cm ³	x - x cm ³	y - y cm ³	Jv cm ⁴	Wv cm ³	m ² / m	por t (m)
150x100	4,0	15,1	19,2	607	324	5,63	4,11	81,0	64,8	97,4	73,6	660	105	0,490	—
	4,5	16,9	21,5	674	359	5,60	4,09	89,9	71,8	109	82,0	734	116	0,488	—
	5,0	18,6	23,9	747	396	5,59	4,07	99,5	79,1	121	90,8	806	127	0,489	53,5
	5,6	20,7	26,4	814	431	5,55	4,04	109	86,2	132	99,6	891	139	0,486	—
	6,3	23,1	29,7	910	479	5,53	4,02	121	95,9	148	111	985	153	0,486	43,0
	7,1	25,9	32,9	990	520	5,48	3,97	132	104	163	122	1090	168	0,482	—
	8,0	28,9	37,1	1106	577	5,46	3,94	147	115	183	137	1202	184	0,483	34,4
	8,8	31,5	40,1	1170	610	5,40	3,90	156	122	195	146	1300	196	0,477	—
	10,0	35,3	45,5	1312	678	5,37	3,86	175	136	220	164	1431	215	0,479	28,1
	11,0	38,4	48,9	1370	707	5,29	3,80	183	141	233	173	1540	228	0,472	—
	12,5	42,8	55,5	1532	781	5,25	3,75	204	156	263	194	1680	246	0,473	22,9
	14,2	47,7	60,8	1600	816	5,14	3,66	214	163	280	207	1820	263	0,463	—
	16,0	52,6	67,0	1710	862	5,05	3,59	228	172	304	223	1950	278	0,459	—
160x80	4,0	14,4	18,4	612	207	5,77	3,35	76,5	51,7	94,7	58,3	493	88,1	0,470	—
	4,5	16,1	20,6	679	229	5,75	3,33	84,9	57,1	106	64,8	547	97,2	0,468	—
	5,0	17,8	22,9	753	251	5,74	3,31	94,1	62,8	117	71,7	599	106	0,469	55,6
	5,6	19,9	25,3	819	273	5,69	3,29	102	68,2	128	78,5	661	116	0,466	—
	6,3	22,2	28,5	917	302	5,68	3,26	115	75,6	144	87,7	729	127	0,466	44,9
	7,1	24,7	31,5	994	327	5,62	3,22	124	81,7	158	95,9	804	139	0,462	—
	8,0	27,6	35,5	1113	361	5,60	3,19	139	90,2	177	107	882	151	0,463	35,9
	8,8	30,1	38,3	1170	379	5,53	3,15	147	94,9	189	114	949	161	0,457	—
	10,0	33,7	43,5	1318	419	5,50	3,10	165	105	213	127	1041	175	0,459	29,3
	11,0	36,6	46,7	1370	435	5,42	3,05	171	109	225	134	1110	185	0,452	—
	12,5	40,9	53,0	1536	476	5,38	3,00	192	119	254	150	1206	199	0,453	24,0
	14,2	45,5	57,9	1600	492	5,25	2,91	200	123	270	159	1290	210	0,443	—
	16,0	50,1	63,8	1700	514	5,16	2,84	212	128	292	170	1370	220	0,439	—
160x90	4,0	15,1	19,2	661	270	5,87	3,75	82,6	60,0	101	67,7	605	100	0,490	—
	4,5	16,9	21,5	734	299	5,84	3,73	91,7	66,4	113	75,3	672	111	0,488	—
	5,0	18,6	23,7	804	326	5,82	3,71	101	72,5	124	82,7	738	121	0,487	—
	5,6	20,7	26,4	886	358	5,79	3,68	111	79,5	137	91,4	814	133	0,486	—
	7,1	25,9	32,9	1080	431	5,72	3,62	135	95,7	169	112	995	160	0,482	—
	8,0	28,9	36,8	1180	470	5,68	3,58	148	105	187	124	1100	174	0,479	—
	8,8	31,5	40,1	1270	503	5,64	3,54	159	112	202	133	1180	186	0,477	—
	10,0	35,3	44,9	1400	547	5,58	3,49	175	122	224	147	1300	203	0,474	—
	11,0	38,4	48,9	1490	581	5,53	3,45	187	129	241	158	1390	215	0,472	—
	12,5	42,8	54,6	1620	624	5,45	3,38	203	139	266	173	1520	231	0,468	—
	14,2	47,7	60,8	1750	665	5,36	3,31	219	148	291	188	1640	247	0,463	—
	16,0	52,6	67,0	1860	700	5,27	3,23	233	155	315	202	1750	260	0,459	—
	180x60	4,5	16,1	20,6	773	133	6,13	2,54	85,9	44,3	111	50,1	377	79,4	0,468
5,0		17,8	22,7	846	144	6,10	2,52	94,0	48,1	122	54,9	411	86,3	0,467	—
5,6		19,9	25,3	932	157	6,07	2,49	104	52,4	135	60,4	451	94,0	0,466	—
6,3		22,2	28,2	1030	171	6,03	2,46	114	57,0	150	66,6	495	102	0,464	—
7,1		24,7	31,5	1130	186	5,99	2,43	126	61,9	166	73,3	542	111	0,462	—
180x80	4,5	17,6	22,4	911	254	6,38	3,37	101	63,6	127	71,6	641	110	0,508	—
	5,0	19,4	24,7	1000	277	6,36	3,35	111	69,4	140	78,6	703	120	0,507	—
	5,6	21,6	27,5	1100	304	6,33	3,32	122	76,0	155	86,8	774	132	0,506	—
	6,3	24,1	30,7	1220	333	6,29	3,29	135	83,4	172	96,1	855	144	0,504	—
	7,1	27,0	34,4	1340	365	6,25	3,26	149	91,2	191	106	943	158	0,502	—
	8,0	30,1	38,4	1480	397	6,20	3,22	164	99,4	211	117	1040	172	0,499	—
	8,8	32,8	41,8	1590	424	6,16	3,18	177	106	229	126	1110	184	0,497	—
	10,0	36,8	46,9	1750	461	6,10	3,13	194	115	254	139	1220	199	0,494	—
	11,0	40,1	51,1	1870	487	6,05	3,09	208	122	274	149	1310	211	0,492	—
	12,5	44,8	54,1	2030	522	5,97	3,03	226	131	302	163	1420	227	0,488	—
	14,2	49,9	63,6	2200	554	5,88	2,95	244	139	331	177	1530	241	0,483	—
	16,0	55,1	70,2	2350	581	5,78	2,88	261	145	359	190	1620	253	0,479	—
180x100	5,0	21,0	26,7	1150	460	6,57	4,15	128	92,0	157	104	1040	154	0,547	—
	5,6	23,4	29,8	1270	506	6,54	4,12	141	101	174	115	1150	169	0,546	—
	6,3	26,1	33,3	1410	557	6,50	4,09	156	111	194	128	1280	186	0,544	—
	7,1	29,2	37,2	1560	613	6,47	4,06	173	123	215	142	1410	205	0,542	—
	8,0	32,6	41,6	1710	671	6,42	4,02	190	134	239	157	1560	224	0,539	—
	8,8	35,6	45,4	1850	720	6,38	3,98	205	144	259	170	1690	240	0,537	—
	10,0	40,0	50,9	2040	787	6,32	3,93	226	157	288	188	1860	263	0,534	—
	11,0	43,5	55,5	2180	839	6,27	3,89	243	168	311	203	2000	280	0,532	—
	12,5	48,7	62,1	2380	908	6,20	3,82	265	182	344	223	2190	303	0,528	—
	14,2	54,4	69,3	2590	974	6,11	3,75	288	195	378	244	2390	326	0,523	—
200x100	6,0	24,0	30,6	1300	500	6,67	4,44	144	100	167	111	1110	167	0,567	—
	6,3	25,7	32,8	1390	537	6,60	4,39	153	106	177	117	1190	177	0,563	—
	6,6	27,4	35,0	1480	574	6,53	4,34	162	112	187	123	1270	187	0,559	—
	7,0	29,4	37,6	1590	620	6,44	4,28	175	120	200	130	1380	200	0,554	—
	7,5	31,5	40,1	1700	667	6,36	4,22	187	126	212	136	1490	212	0,549	—
	8,0	33,7	42,9	1810	714	6,27	4,16	199	131	224	141	1600	224	0,544	—
	8,8	36,1	45,9	1930	762	6,18	4,09	212	136	236	146	1710	236	0,539	—
	10,0	40,0	50,9	2040	787	6,32	3,93	226	157	288	188	1860	263	0,534	—
200x120	6,3	30,1	38,3	2070	929	7,34	4,92	207	155	253	177	2030	255	0,624	—
	7,1	33,7	42,9	2290	1030	7,30	4,89	229	171	281	197	2250	28		



TUBOS ESTRUCTURALES DE SECCIÓN RECTANGULAR LAMINADOS EN CALIENTE

Dimensiones	Espesor	Masa	Área de la sección	Momento de inercia J		Radio de giro I		Módulo de flexión elástico W		Módulo de flexión plástico Wp		Constantes de torsión		Área superficial por metro lineal	Largo (*)/	
H x B mm	S mm	M kg/m	A cm²	x - x cm⁴	y - y cm⁴	x - x cm	y - y cm	x - x cm³	y - y cm³	x - x cm³	y - y cm³	Jv cm⁴	Wv cm³	m² / m	aprox. por t (m)	
220x120	6,3	32,0	40,8	2610	1010	8,00	4,98	237	168	292	191	2320	283	0,664	—	
	7,1	35,9	45,7	2890	1120	7,96	4,94	263	186	326	213	2570	312	0,662	—	
	8,0	40,2	51,2	3200	1230	7,91	4,90	291	205	362	236	2850	343	0,659	—	
	8,8	43,9	55,9	2470	1320	7,87	4,87	315	221	394	256	3090	370	0,657	—	
	10,0	49,4	62,9	3840	1460	7,82	4,81	349	243	440	285	3430	407	0,654	—	
	11,0	53,9	68,7	4140	1560	7,77	4,77	376	261	477	308	3700	436	0,652	—	
	12,5	60,5	77,1	4560	1710	7,69	4,71	415	285	530	341	4090	476	0,648	—	
	14,2	67,8	86,3	5000	1850	7,61	4,63	454	309	586	376	4490	517	0,643	—	
	16,0	75,2	95,8	5410	1990	7,52	4,55	492	331	643	410	4870	555	0,639	—	
17,5	81,2	103	5730	2090	7,44	4,49	521	348	686	436	5160	583	0,635	—		
250x150	6,3	38	48,6	4178	1886	9,27	6,23	334	252	405	284	4049	413	0,786	26,2	
	7,1	42,6	54,2	4610	2080	9,22	6,19	368	277	449	315	4520	457	0,782	—	
	8,0	47,7	61,1	5167	2317	9,19	6,16	413	309	505	353	5014	506	0,783	20,9	
	8,8	52,2	66,5	5550	2490	9,13	6,12	444	331	545	381	5460	547	0,777	—	
	10,0	58,8	75,5	6259	2784	9,10	6,07	501	371	618	430	6082	606	0,779	16,9	
	11,0	64,3	81,9	6670	2970	9,03	6,02	534	396	663	462	6600	652	0,772	—	
	12,5	72,3	93,0	7518	3310	8,99	5,97	601	441	751	520	7317	717	0,773	13,7	
	14,2	81,1	103	8140	3580	8,87	5,88	651	477	823	570	8100	784	0,763	—	
	16,0	90,3	117	9089	3943	8,83	5,82	727	526	924	635	8863	851	0,766	11,0	
260x140	6,3	38,0	48,4	4350	1660	9,49	5,86	335	237	411	267	3800	399	0,784	—	
	7,1	42,6	54,2	4840	1840	9,45	5,82	372	263	459	298	4230	442	0,782	—	
	8,0	47,7	60,8	5370	2030	9,40	5,78	413	290	511	331	4700	488	0,779	—	
	8,8	52,2	66,5	5830	220	9,37	5,75	449	314	557	360	5110	527	0,777	—	
	10,0	58,8	74,9	6490	2430	9,31	5,70	499	347	624	402	5700	584	0,774	—	
	11,0	64,3	81,9	7020	2620	9,26	5,65	540	374	678	436	6170	628	0,772	—	
	12,5	72,3	92,1	7770	2880	9,18	5,59	597	411	756	485	6840	690	0,768	—	
	14,2	81,1	103	8560	3140	9,10	5,52	658	449	840	537	7560	754	0,763	—	
	16,0	90,3	115	9340	3400	9,01	5,44	718	486	925	588	8260	815	0,759	—	
260x180	6,3	41,9	53,4	5170	2930	9,83	7,40	397	325	475	369	5810	524	0,864	—	
	7,1	47,0	59,9	5750	3250	9,80	7,37	442	362	531	412	6480	581	0,862	—	
	8,0	52,7	67,2	6390	3610	9,75	7,33	492	401	592	459	7220	644	0,859	—	
	8,8	57,7	73,5	6940	3910	9,72	7,30	534	435	645	500	7860	698	0,857	—	
	10,0	65,1	82,9	7740	4350	9,66	7,24	595	483	724	560	8800	775	0,854	—	
	11,0	71,2	90,7	8380	4700	9,62	7,20	645	522	787	608	9550	837	0,852	—	
	12,5	80,1	102	9300	5200	9,54	7,13	715	577	879	679	10640	924	0,848	—	
	14,2	90,1	115	10280	5720	9,46	7,06	791	635	980	755	11820	1020	0,843	—	
	16,0	100	128	11250	6230	9,38	6,98	865	692	1080	831	12990	1110	0,839	—	
300x200	6,3	47,9	61,0	7830	4190	11,3	8,29	522	419	624	472	8480	681	0,984	—	
	8,0	60,3	76,8	9720	5180	11,3	8,22	648	518	779	589	10560	840	0,979	—	
	10,0	74,5	94,9	11820	6280	11,2	8,13	788	628	956	721	12910	1020	0,974	—	
	12,5	91,9	117	14270	7540	11,0	8,02	952	754	1170	877	15680	1220	0,968	—	
	16,0	115	149	17700	9239	10,9	7,89	1180	924	1462	1094	19227	1469	0,966	8,55	
	17,5	125	159	18620	9720	10,8	7,81	1240	972	1550	1160	20680	1570	0,955	—	
	350x250	6,3	57,8	73,6	13200	7890	13,4	10,4	754	631	892	709	15210	1010	1,18	—
		7,1	64,9	82,6	14750	8800	13,4	10,3	843	704	999	794	17020	1130	1,18	—
		8,0	72,8	92,8	16450	9800	13,3	10,3	940	784	1120	888	19030	1250	1,18	—
8,8		79,8	102	17930	10670	13,3	10,2	1020	853	1220	970	20780	1360	1,18	—	
10,0		90,2	115	20100	11940	13,2	10,2	1150	955	1380	1090	23350	1530	1,17	—	
11,0		98,8	126	21860	12960	13,2	10,1	1250	1040	1500	1190	25450	1650	1,17	—	
12,5		112	142	24420	14440	13,1	10,1	1400	1160	1680	1330	28530	1840	1,17	—	
14,2		126	160	27200	16050	13,0	10,0	1550	1280	1890	1490	31890	2040	1,16	—	
16,0		141	179	30010	17650	12,9	9,93	1710	1410	2100	1650	35330	2250	1,16	—	
400x200	6,3	57,8	73,6	15700	5380	14,6	8,55	785	538	960	594	12610	917	1,18	—	
	7,1	64,9	82,6	17530	5990	14,6	8,51	877	599	1080	665	14100	1020	1,18	—	
	8,0	72,8	93,1	19708	6695	14,5	8,48	985	669	1210	746	15718	1135	1,18	13,7	
	10,0	90,2	116	24140	8138	14,5	8,39	1207	814	1492	916	19236	1377	1,18	11,1	
	11,0	98,8	126	26010	8760	14,4	8,34	1300	876	1620	992	20960	1490	1,17	—	
	12,5	112	143	19410	9820	14,3	8,29	1471	982	1831	1120	23408	1657	1,17	8,93	
	14,2	126	160	32380	10780	14,2	8,21	1620	1080	2030	1240	26140	1830	1,16	—	
	16,0	141	181	36300	11950	14,2	8,14	1815	1195	2285	1388	28835	2011	1,17	7,05	
	400x300	6,3	67,7	86,2	20580	13260	15,5	12,4	1030	884	1210	994	24740	1400	1,38	—
7,1		76,0	96,8	23020	14820	15,4	12,4	1150	988	1350	1110	27710	1570	1,38	—	
8,0		85,4	109	25710	16540	15,4	12,3	1290	1100	1520	1250	31010	1750	1,38	—	
8,8		93,6	119	28060	18040	15,3	12,3	1400	1200	1660	1360	33910	1910	1,38	—	
10,0		106	135	31520	20230	15,3	12,2	1580	1350	1870	1540	38180	2140	1,37	—	
11,0		116	148	34340	22020	15,2	12,2	1720	1470	2040	1680	41680	2320	1,37	—	
12,5		131	167	38450	24610	15,2	12,1	1920	1640	2300	1880	46810	2590	1,37	—	
14,2		148	189	42950	27440	15,1	12,1	2150	1830	2580	2110	52470	2890	1,36	—	
16,0		166	211	47540	30310	15,0	12,0	2380	2020	2870	2350	58290	3180	1,36	—	
450x250	6,3	67,7	86,2	24070	9760	16,7	10,6	1070	781	1290	863	21630	1310	1,38	—	
	7,1	76,0	96,8	26920	10890	16,7	10,6	1200	871	1450	967	24220	1460	1,38	—	
	8,0	85,4	109	30267	12197	16,7	10,6	1345	976	1630	1086	27057	1629	1,38	11,7	
	10,0	106	136	37180	14900	16,6	10,5	1653	1192	2013	1338	33247	1986	1,38	9,44	
	11,0	116	148	40200	16110	16,5	10,4	1790	1290	2190	1450	36300	2160	1,37	—	
	12,5	131	168	45470	18100	16,5	10,4	2021	1448	2478	1642	40668	2407	1,37	7,58	

Calidad y prescripción de tubos estructurales laminados con bobinas en caliente

Las soldaduras del tubo se realizan con colada de acuerdo con la EN 10219 con remoción del cordón externo de soldadura.

Materiales empleados

- Se utilizan cintas en acero laminado en caliente de acuerdo con la norma EN 10020.

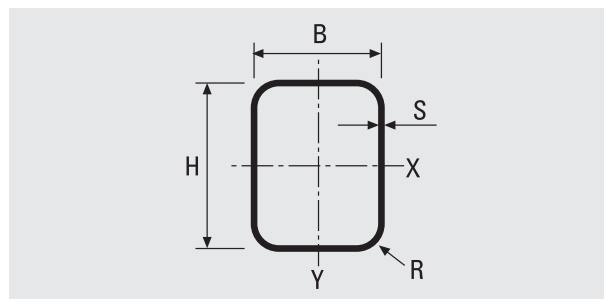


Tabla 1

TOLERANCIA DE DIMENSIONES DE SECCIONES CUADRADA Y RECTANGULAR CONFORME A LA NORMATIVA EN 10210-2

Características	Tolerancias
Dimensiones externas (B y H)	$\pm 1\%$ con un mínimo de $\pm 0,5$ mm
Espesor (S)	-10% ⁽¹⁾
Concavidad/convexidad ⁽²⁾	1%
Perpendicularidad	$90^\circ \pm 1^\circ$
Radio desde el ángulo externo ⁽³⁾	3 S máximo por cada ángulo
Torsión (V)	2 mm + 0,5 mm/m largo
Rectilineidad	0,2% del largo total
Masa (M)	$\pm 6\%$ sobre longitudes individuales ⁽⁴⁾

(1) La diferencia positiva está limitada a la tolerancia de la masa.

(2) La tolerancia entre concavidad y convexidad es independiente de la tolerancia en las dimensiones externas.

(3) Los lados no deben ser tangenciales al arco del ángulo.

(4) La tolerancia positiva sobre masa de sección de tubos sin soldadura será 8%.

Tabla 2

TOLERANCIAS SOBRE DIMENSIONES DE ALTURA INTERNA E EXTERNA DEL CORDÓN DE SOLDADURA PARA SECCIONES DE TUBO SOLDADOS POR ARCO SUMERGIDO

Espesor T mm	Máxima altura del cordón de soldadura mm
$\leq 14,2$	3,5
$> 14,2$	4,8

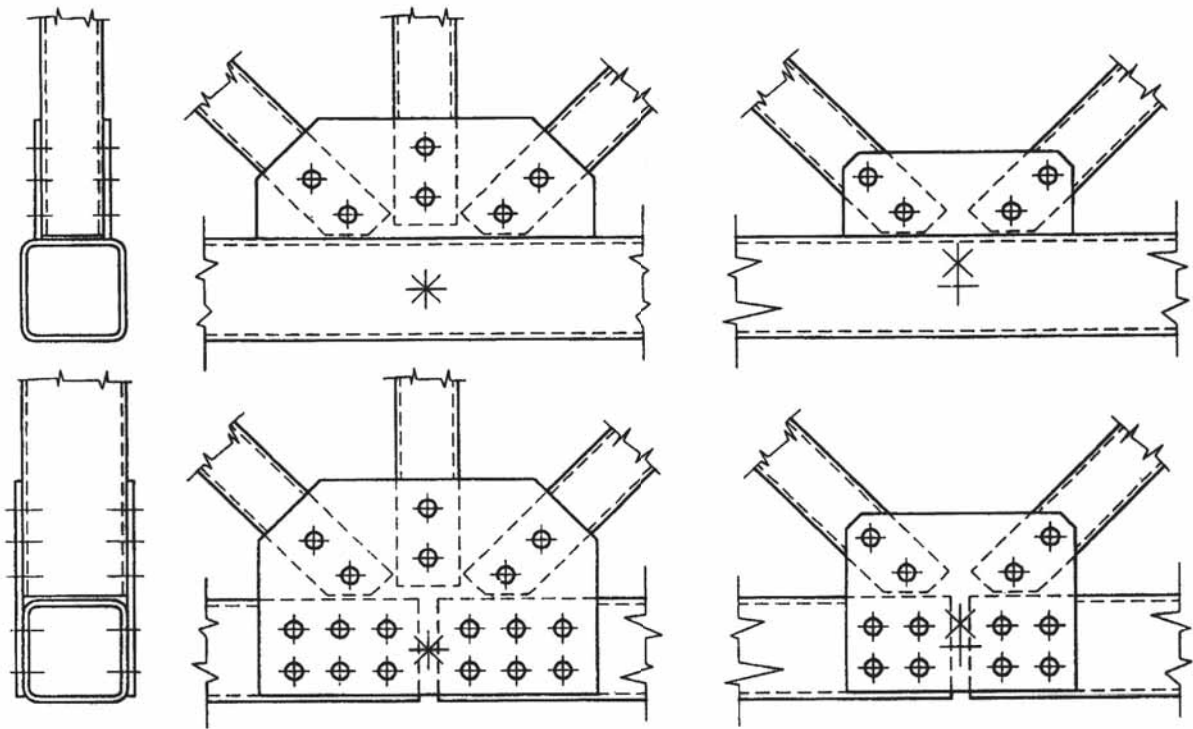
Condiciones técnicas de suministro

Los perfiles se suministran con las superficies internas y externas en bruto.

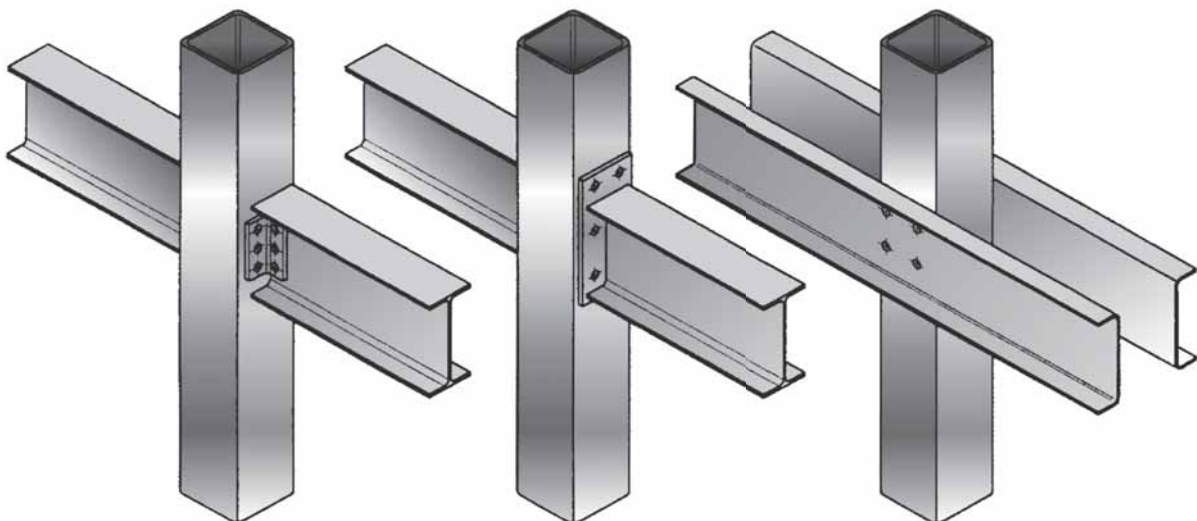
Las extremidades de los perfiles no están elaboradas, si se solicita, se pueden realizar cortes a medida. Eventualmente, pueden solicitarse junto al orden, los certificados de las pruebas de los perfiles con las verificaciones mecánicas y análisis químicos.

Ejemplos de nudos estructurales perfiles huecos mediante pernos

Sistemas de pernos ciegos en vigas reticuladas con varillas tubulares con conexiones $\frac{1}{2}$ pernos Hollow o sistema Flowdrill.



Sistemas de pernos ciegos con conexiones viga-columna y $\frac{1}{2}$ pernos Hollow o sistema Flowdrill.





mannisipre@gruppomanni.it

www.mannisipre.it

Sede Legal:

Via A. Righi, 7 - I - 37135 VERONA - Tel. 0039 0458088911

Centro de Mozzecane:

Via Mediana - I - 37060 MOZZECANE (VR) - Tel. 0039 0456339400 - Fax 0039 045500782

Centro de Campoformido:

Via Principe di Udine, 118 - I - 33030 CAMPOFORMIDO (UD) - Tel. 0039 0432653611

División  **MALAVOLTA S.p.A.**
ACCIAI - PRELAVORAZIONI
FERRAMENTA

Sede Legal y fábrica:

Via Scopa, 20 - I - 63044 MONTEPRANDONE (AP) - Tel. 0039 073571051

www.malavolta.it



Via A. Righi, 7 - I - 37135 VERONA

Tel. 0039 0458088911

gruppomanni@gruppomanni.it

<http://prodottieservizi.gruppomanni.it>

www.gruppomanni.it



Síguenos en Facebook