



Barra Perforada. Tubos sin soldadura.



Para aplicaciones mecánicas y estructurales.
EN-10297 E355 / EN-10210 S355J2H



○ Aplicaciones mecánicas y estructurales.

- Atención rápida y eficaz.
- Seguridad de almacenamiento y manipulado.
- Empaquetado y embalaje a medida.



Disponemos de almacenes en Sant Jaume dels Domenys (Tarragona) y Legutiano (Álava) con sistema de almacenaje mediante cestas apilables y removibles semiautomáticamente asegurando a nuestros clientes un servicio óptimo.

Más información
Descargar en:
www.protubsa.com
¡ Regístrese !



Nuestro sistema de trazabilidad garantiza la calidad de origen y nos permite facilitar certificados de calidad 2.2 y 3.1 bajo petición al cursar sus pedidos.



● Servicio de corte a longitudes fijas.



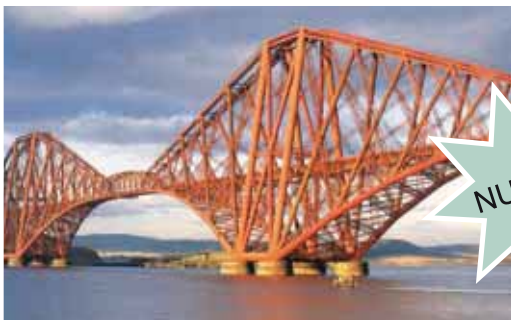
Un buen número de sierras de cinta automáticas y de última generación aseguran nuestro servicio de corte preciso.

● Amplios stocks y gama dimensional.



Una extensa gama de tubos para que pueda elegir el que más se acomode a sus necesidades.

● Doble certificación para aplicaciones estructurales EN-10210 / S355J2H (prueba de resiliencia -20°C, 27 Joules)



NUEVO



Alava
Madrid
Tarragona

902 245 245
902 44 11 11
902 375 375
protubsa@protubsa.com

+34 945 46 56 00
+34 91 871 30 32
+34 977 677 913
www.protubsa.com

○ Gama dimensional según normas EN-10297 y DIN-2448/1629

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
26,9	6,3	14,3	3,2
33,7	6,3	21,1	4,3
	7,1	19,5	4,7
	8,0	17,7	5,1
	8,8	16,1	5,4
	10,0	13,7	5,8
38	6,3	25,4	4,9
	7,1	23,8	5,4
	8,0	22,0	5,9
	8,8	20,4	6,3
	10,0	18,0	6,9
42,4	6,3	29,8	5,6
	7,1	28,2	6,2
	8,0	26,4	6,8
	8,8	24,8	7,3
	10,0	22,4	8,0
	11,0	20,4	8,5
44,5	12,5	17,4	9,2
	6,3	31,9	5,9
	7,1	30,3	6,5
	8,0	28,5	7,2
	8,8	26,9	7,7
48,3	10,0	24,5	8,5
	11,0	22,5	9,1
	12,5	19,5	9,9
	6,3	35,7	6,5
	7,1	34,1	7,2
	8,0	32,3	8,0
51	8,8	30,7	8,6
	10,0	28,3	9,4
	11,0	26,3	10,1
	12,5	23,3	11,0
	6,3	38,4	6,9
54	7,1	36,8	7,7
	8,0	35,0	8,5
	8,8	33,4	9,2
	10,0	31,0	10,1
	11,0	29,0	10,9
	12,5	26,0	11,9
57	14,2	22,6	12,9
	6,3	41,4	7,4
	7,1	39,8	8,2
	8,0	38,0	9,1
	8,8	36,4	9,8
60,3	10,0	34,0	10,9
	11,0	32,0	11,7
	12,5	29,0	12,8
	14,2	25,6	13,9
	6,3	44,4	7,9
	7,1	42,8	8,7
63,5	8,0	41,0	9,7
	8,8	39,4	10,5
	10,0	37,0	11,6
	11,0	35,0	12,5
	12,5	32,0	13,7
67	14,2	28,6	15,0
	16,0	25,0	16,2
	6,3	47,7	8,4
	7,1	46,1	9,3
	8,0	44,3	10,3
	8,8	42,7	11,2
70	10,0	40,3	12,4
	11,0	38,3	13,4
	12,5	35,3	14,7
	14,2	31,9	16,1
	16,0	28,3	17,5
	17,5	25,3	18,5
73	6,3	50,9	8,9
	7,1	49,3	9,9
	8,0	47,5	10,9
	8,8	45,9	11,9
	10,0	43,5	13,2
76,1	11,0	41,5	14,2
	12,5	38,5	15,7
	14,2	35,1	17,3
	16,0	31,5	18,7
	17,5	28,5	19,9
	6,3	54,4	9,4
77	7,1	52,8	10,5

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
70	8,0	51,0	11,6
	8,8	49,4	12,6
	10,0	47,0	14,1
	11,0	45,0	15,2
	12,5	42,0	16,8
	14,2	38,6	18,5
	16,0	35,0	20,1
	17,5	32,0	21,4
	6,3	57,4	9,9
	7,1	55,8	11,0
73	8,0	54,0	12,2
	8,8	52,4	13,3
	10,0	50,0	14,8
	11,0	48,0	16,0
	12,5	45,0	17,7
	14,2	41,6	19,5
	16,0	38,0	21,3
	17,5	35,0	22,7
	20,0	30,0	24,7
	6,3	60,4	10,4
76,1	7,1	58,8	11,5
	8,0	57,0	12,8
	8,8	55,4	13,9
	10,0	53,0	15,5
	11,0	51,0	16,8
	12,5	48,0	18,7
	14,2	44,6	20,6
	16,0	41,0	22,5
	17,5	38,0	24,0
	20,0	33,0	26,1
82,5	6,3	63,5	10,8
	7,1	61,9	12,1
	8,0	60,1	13,4
	8,8	58,5	14,6
	10,0	56,1	16,3
	11,0	54,1	17,7
	12,5	51,1	19,6
	14,2	47,7	21,7
	16,0	44,1	23,7
	17,5	41,1	25,3
88,9	20,0	36,1	27,7
	6,3	69,9	11,8
	7,1	68,3	13,2
	8,0	66,5	14,7
	8,8	64,9	16,0
	10,0	62,5	17,9
	11,0	60,5	19,4
	12,5	57,5	21,6
	14,2	54,1	23,9
	16,0	50,5	26,2
95	17,5	47,5	28,1
	20,0	42,5	30,8
	22,2	38,1	33,0
	25,0	32,5	35,5
	6,3	76,3	12,8
	7,1	74,7	14,3
	8,0	72,9	16,0
	8,8	71,3	17,4
	10,0	68,9	19,5
	11,0	66,9	21,1
101,6	12,5	63,9	23,6
	14,2	60,5	26,2
	16,0	56,9	28,8
	17,5	53,9	30,8
	20,0	48,9	34,0
	22,2	44,5	36,5
	25,0	38,9	39,4
	6,3	82,4	13,8
	7,1	80,8	15,4
	8,0	79,0	17,2
108	8,8	77,4	18,7
	10,0	75,0	21,0
	11,0	73,0	22,8
	12,5	70,0	25,4
	14,2	66,6	28,3
	16,0	63,0	31,2
	17,5	60,0	33,4
	20,0	55,0	37,0
	22,2	50,6	39,9

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
101,6	25,0	45,0	43,2
	28,0	39,0	46,3
	6,3	89,0	14,8
	7,1	87,4	16,5
	8,0	85,6	18,5
	8,8	84,0	20,1
	10,0	81,6	22,6
	11,0	79,6	24,6
	12,5	76,6	27,5
	14,2	73,2	30,6
114,3	16,0	69,6	33,8
	17,5	66,6	36,3
	20,0	61,6	40,2
	22,2	57,2	43,5
	25,0	51,6	47,2
	28,0	45,6	50,8
	30,0	41,6	53,0
	6,3	95,4	15,8
	7,1	93,8	17,7
	8,0	92,0	19,7
121	8,8	90,4	21,5
	10,0	88,0	24,2
	11,0	86,0	26,3
	12,5	83,0	29,4
	14,2	79,6	32,8
	16,0	76,0	36,3
	17,5	73,0	39,1
	20,0	68,0	43,4
	22,2	63,6	47,0
	25,0	58,0	51,2
127	28,0	52,0	55,2
	30,0	48,0	57,7
	6,3	101,7	16,8
	7,1	100,1	18,8
	8,0	98,3	21,0
	8,8	96,7	22,9
	10,0	94,3	25,7
	11,0	92,3	28,0
	12,5	89,3	31,4
	14,2	85,9	35,1
133	16,0	82,3	38,8
	17,5	79,3	41,8
	20,0	74,3	46,5
	22,2	69,9	50,4
	25,0	64,3	55,1
	28,0	58,3	59,6
	30,0	54,3	62,4
	35,0	44,3	68,4
	40,0	34,3	73,3
	6,3	108,4	17,8
139,7	7,1	106,8	19,9
	8,0	105,0	22,3
	8,8	103,4	24,3
	10,0	101,0	27,4
	11,0	99,0	29,8
	12,5	96,0	33,4
	14,2	92,6	37,4
	16,0	89,0	41,4
	17,5	86,0	44,7
	20,0	81,0	49,8
146	22,2	76,6	54,1
	25,0	71,0	59,2
	28,0	65,0	64,2
	30,0	61,0	67,3
	35,0	51,0	74,2
	40,0	41,0	79,9
	6,3	114,4	18,8
	7,1	112,8	21,0
	8,0	111,0	23,5
	8,8	109,4	25,7
152,4	10,0	107,0	28,9
	11,0	105,0	31,5
	12,5	102,0	35,3
	14,2	98,6	39,5
	16,0	95,0	43,8
	17,5	92,0	47,3
	20,0	87,0	52,8
	22,2	82,6	57,4
	25,0	77,0	62,9

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
133	28,0	71,0	68,4
	30,0	67,0	71,8
	35,0	57,0	79,4
	40,0	47,0	85,8
	45,0	37,0	91,0
139,7	6,3	120,4	19,7
	7,1	118,8	22,0
	8,0	117,0	24,7
	8,8	115,4	27,0
	10,0	113,0	30,3
	11,0	111,0	33,1
	12,5	108,0	37,1
	14,2	104,6	41,6
	16,0	101,0	46,2
	17,5	98,0	49,8
146	20,0	93,0	55,7
	22,2	88,6	60,7
	25,0	83,0	66,6
	28,0	77,0	72,5
	30,0	73,0	76,2
	35,0	63,0	84,6
	40,0	53,0	91,7
	45,0	43,0	97,7
	6,3	127,1	20,7
	7,1	125,5	23,2
152,4	8,0	123,7	26,0
	8,8	122,1	28,4
	10,0	119,7	32,0
	11,0	117,7	34,9
	12,5	114,7	39,2
	14,2	111,3	43,9
	16,0	107,7	48,8
	17,5	104,7	52,7
	20,0	99,7	59,0
	22,2	95,3	64,3
158,8	25,0	89,7	70,7
	28,0	83,7	77,1
	30,0	79,7	81,2
	35,0	69,7	90,4
	40,0	59,7	98,4
	45,0	49,7	105,1
	50,0	39,7	110,6
	6,3	133,4	21,7
	7,1	131,8	24,3
	8,0	130,0	27,2
165,1	8,8	128,4	29,8
	10,0	126,0	33,5
	11,0	124,0	36,6
	12,5	121,0	41,2
	14,2	117,6	46,2
	16,0	114,0	51,3
	17,5	111,0	55,5
	20,0	106,0	62,1
	22,2	101,6	67,8
	25,0	96,0	74,6
171,4	28,0	90,0	81,5
	30,0	86,0	85,8
	35,0	76,0	95,8
	40,0	66,0	104,6
	45,0	56,0	112,1
	50,0	46,0	118,4
	6,3	139,8	22,7
	7,1	138,2	25,4

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
	50,0	52,4	126,3
159	6,3	146,4	23,7
	7,1	144,8	26,6
	8,0	143,0	29,8
	8,8	141,4	32,6
	10,0	139,0	36,7
	11,0	137,0	40,1
	12,5	134,0	45,2
	14,2	130,6	50,7
	16,0	127,0	56,4
	17,5	124,0	61,1
	20,0	119,0	68,6
	22,2	114,6	74,9
	25,0	109,0	82,6
	28,0	103,0	90,5
	30,0	99,0	95,4
	35,0	89,0	107,0
	40,0	79,0	117,4
	45,0	69,0	126,5
	50,0	59,0	134,4
	55,0	49,0	141,1
	60,0	39,0	146,5
165,1	6,3	152,5	24,7
	7,1	150,9	27,7
	8,0	149,1	31,0
	8,8	147,5	33,9
	10,0	145,1	38,2
	11,0	143,1	41,8
	12,5	140,1	47,0
	14,2	136,7	52,8
	16,0	133,1	58,8
	17,5	130,1	63,7
	20,0	125,1	71,6
	22,2	120,7	78,2
	25,0	115,1	86,4
	28,0	109,1	94,7
	30,0	105,1	100,0
	35,0	95,1	112,3
	40,0	85,1	123,4
	45,0	75,1	133,3
	50,0	65,1	141,9
	55,0	55,1	149,3
	60,0	45,1	155,5
168,3	6,3	155,7	25,2
	7,1	154,1	28,2
	8,0	152,3	31,6
	8,8	150,7	34,6
	10,0	148,3	39,0
	11,0	146,3	42,7
	12,5	143,3	48,0
	14,2	139,9	54,0
	16,0	136,3	60,1
	17,5	133,3	65,1
	20,0	128,3	73,1
	22,2	123,9	80,0
	25,0	118,3	88,3
	28,0	112,3	96,9
	30,0	108,3	102,3
	35,0	98,3	115,1
	40,0	88,3	126,6
	45,0	78,3	136,8
	50,0	68,3	145,9
	55,0	58,3	153,7
	60,0	48,3	160,3
171	6,3	158,4	25,6
	7,1	156,8	28,7
	8,0	155,0	32,2
	8,8	153,4	35,2
	10,0	151,0	39,7
	11,0	149,0	43,4
	12,5	146,0	48,9
	14,2	142,6	54,9
	16,0	139,0	61,2
	17,5	136,0	66,2
	20,0	131,0	74,5
	22,2	126,6	81,5
	25,0	121,0	90,0
	28,0	115,0	98,7
	30,0	111,0	104,3
	35,0	101,0	117,4
	40,0	91,0	129,2

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
	45,0	81,0	139,8
	50,0	71,0	149,2
	55,0	61,0	157,3
	60,0	51,0	164,2
177,8	6,3	165,2	26,6
	7,1	163,6	29,9
	8,0	161,8	33,5
	8,8	160,2	36,7
	10,0	157,8	41,4
	11,0	155,8	45,2
	12,5	152,8	51,0
	14,2	149,4	57,3
	16,0	145,8	63,8
	17,5	142,8	69,2
	20,0	137,8	77,8
	22,2	133,4	85,2
	25,0	127,8	94,2
	28,0	121,8	103,4
	30,0	117,8	109,3
	35,0	107,8	123,3
	40,0	97,8	135,9
	45,0	87,8	147,4
	50,0	77,8	157,6
	55,0	67,8	166,6
	60,0	57,8	174,3
191	6,3	178,4	28,7
	7,1	176,8	32,2
	8,0	175,0	36,1
	8,8	173,4	39,5
	10,0	171,0	44,6
	11,0	169,0	48,8
	12,5	166,0	55,0
	14,2	162,6	61,9
	16,0	159,0	69,1
	17,5	156,0	74,9
	20,0	151,0	84,3
	22,2	146,6	92,4
	25,0	141,0	102,3
	28,0	135,0	112,6
	30,0	131,0	119,1
	35,0	121,0	134,7
	40,0	111,0	149,0
	45,0	101,0	162,0
	50,0	91,0	173,9
	55,0	81,0	184,5
	60,0	71,0	193,8
193,7	6,3	181,1	29,1
	7,1	179,5	32,7
	8,0	177,7	36,6
	8,8	176,1	40,1
	10,0	173,7	45,3
	11,0	171,7	49,6
	12,5	168,7	55,9
	14,2	165,3	62,9
	16,0	161,7	70,1
	17,5	158,7	76,0
	20,0	153,7	85,7
	22,2	149,3	93,9
	25,0	143,7	104,0
	28,0	137,7	114,4
	30,0	133,7	121,1
	35,0	123,7	137,0
	40,0	113,7	151,6
	45,0	103,7	165,0
	50,0	93,7	177,2
	55,0	83,7	188,1
	60,0	73,7	197,8
203	6,3	190,4	30,6
	7,1	188,8	34,3
	8,0	187,0	38,5
	8,8	185,4	42,1
	10,0	183,0	47,6
	11,0	181,0	52,1
	12,5	178,0	58,7
	14,2	174,6	66,1
	16,0	171,0	73,8
	17,5	168,0	80,1
	20,0	163,0	90,3
	22,2	158,6	99,0
	25,0	153,0	109,7
	28,0	147,0	120,8

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
	30,0	143,0	128,0
	35,0	133,0	145,0
	40,0	123,0	160,8
	45,0	113,0	175,3
	50,0	103,0	188,7
	55,0	93,0	200,7
	60,0	83,0	211,6
219,1	6,3	206,5	33,1
	7,1	204,9	37,1
	8,0	203,1	41,6
	8,8	201,5	45,6
	10,0	199,1	51,6
	11,0	197,1	56,5
	12,5	194,1	63,7
	14,2	190,7	71,8
	16,0	187,1	80,1
	17,5	184,1	87,0
	20,0	179,1	98,2
	22,2	174,7	107,8
	25,0	169,1	119,7
	28,0	163,1	132,0
	30,0	159,1	139,9
	35,0	149,1	158,9
	40,0	139,1	176,7
	45,0	129,1	193,2
	50,0	119,1	208,5
	55,0	109,1	222,6
	60,0	99,1	235,4
	65,0	89,1	247,0
	70,0	79,1	257,4
229	6,3	216,4	34,6
	7,1	214,8	38,9
	8,0	213,0	43,6
	8,8	211,4	47,8
	10,0	209,0	54,0
	11,0	207,0	59,1
	12,5	204,0	66,7
	14,2	200,6	75,2
	16,0	197,0	84,0
	17,5	194,0	91,3
	20,0	189,0	103,1
	22,2	184,6	113,2
	25,0	179,0	125,8
	28,0	173,0	138,8
	30,0	169,0	147,2
	35,0	159,0	167,5
	40,0	149,0	186,4
	45,0	139,0	204,2
	50,0	129,0	220,7
	55,0	119,0	236,0
	60,0	109,0	250,1
	65,0	99,0	262,9
	70,0	89,0	274,5
244,5	6,3	231,9	37,0
	7,1	230,3	41,6
	8,0	228,5	46,7
	8,8	226,9	51,2
	10,0	224,5	57,8
	11,0	222,5	63,3
	12,5	219,5	71,5
	14,2	216,1	80,6
	16,0	212,5	90,2
	17,5	209,5	98,0
	20,0	204,5	110,7
	22,2	200,1	121,7
	25,0	194,5	135,3
	28,0	188,5	149,5
	30,0	184,5	158,7
	35,0	174,5	180,8
	40,0	164,5	201,7
	45,0	154,5	221,4
	50,0	144,5	239,8
	55,0	134,5	257,0
	60,0	124,5	273,0
	65,0	114,5	287,7
	70,0	104,5	301,2
254	6,3	241,4	38,5
	7,1	239,8	43,2
	8,0	238,0	48,5
	8,8	236,4	53,2
	10,0	234,0	60,2

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
	11,0	232,0	65,9
	12,5	229,0	74,4
	14,2	225,6	84,0
	16,0	222,0	93,9
	17,5	219,0	102,1
	20,0	214,0	115,4
	22,2	209,6	126,9
	25,0	204,0	141,2
	28,0	198,0	156,1
	30,0	194,0	165,7
	35,0	184,0	189,0
	40,0	174,0	211,1
	45,0	164,0	231,9
	50,0	154,0	251,5
	55,0	144,0	269,9
	60,0	134,0	287,1
	65,0	124,0	303,0
	70,0	114,0	317,6
267	6,3	254,4	40,5
	7,1	252,8	45,5
	8,0	251,0	51,1
	8,8	249,4	56,0
	10,0	247,0	63,4
	11,0	245,0	69,4
	12,5	242,0	78,5
	14,2	238,6	88,5
	16,0	235,0	99,0
	17,5	232,0	107,7
	20,0	227,0	121,8
	22,2	222,6	134,0
	25,0	217,0	149,2
	28,0	211,0	165,0
	30,0	207,0	175,3
	35,0	197,0	200,3
	40,0	187,0	223,9
	45,0	177,0	246,4
	50,0	167,0	267,6
	55,0	157,0	287,6
	60,0	147,0	306,3
	65,0	137,0	323,8
	70,0	127,0	340,1
	75,0	117,0	355,1
273	6,3	260,4	41,4
	7,1	258,8	46,6
	8,0	257,0	52,3
	8,8	255,4	57,3
	10,0	253,0	64,9
	11,0	251,0	71,1
	12,5	248,0	80,3
	14,2	244,6	90,6
	16,0	241,0	101,4
	17,5	238,0	110,3
	20,0	233,0	124,8
	22,2	228,6	137,3
	25,0	223,0	152,9
	28,0	217,0	169,2
	30,0	213,0	179,

Diámetros interiores orientativos, dependiendo de la tolerancia del diámetro exterior y espesor.

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
	30,0	238,5	198,6
	35,0	228,5	227,4
	40,0	218,5	255,0
	45,0	208,5	281,3
	50,0	198,5	306,4
	55,0	188,5	330,3
	60,0	178,5	352,9
	65,0	168,5	374,3
	70,0	158,5	394,5
	75,0	148,5	413,4
	80,0	138,5	431,1
	85,0	128,5	447,5
305	7,1	290,8	52,2
	8,0	289,0	58,6
	8,8	287,4	64,3
	10,0	285,0	72,8
	11,0	283,0	79,8
	12,5	280,0	90,2
	14,2	276,6	101,8
	16,0	273,0	114,0
	17,5	270,0	124,1
	20,0	265,0	140,6
	22,2	260,6	154,8
	25,0	255,0	172,6
	28,0	249,0	191,3
	30,0	245,0	203,5
	35,0	235,0	233,1
	40,0	225,0	261,4
	45,0	215,0	288,5
	50,0	205,0	314,4
	55,0	195,0	339,1
	60,0	185,0	362,5
	65,0	175,0	384,7
	70,0	165,0	405,7
	75,0	155,0	425,4
	80,0	145,0	443,9
	85,0	135,0	461,2
	90,0	125,0	477,2
323,9	7,1	309,7	55,5
	8,0	307,9	62,3
	8,8	306,3	68,4
	10,0	303,9	77,4
	11,0	301,9	84,9
	12,5	298,9	96,0
	14,2	295,5	108,5
	16,0	291,9	121,5
	17,5	288,9	132,2
	20,0	283,9	149,9
	22,2	279,5	165,2
	25,0	273,9	184,3
	28,0	267,9	204,3
	30,0	263,9	217,4
	35,0	253,9	249,4
	40,0	243,9	280,1
	45,0	233,9	309,5
	50,0	223,9	337,7
	55,0	213,9	364,7
	60,0	203,9	390,5
	65,0	193,9	415,0
	70,0	183,9	438,3
	75,0	173,9	460,4
	80,0	163,9	481,2
	85,0	153,9	500,8
	90,0	143,9	519,1
	100,0	123,9	552,2
330	8,8	312,4	69,7
	10,0	310,0	78,9
	11,0	308,0	86,5
	12,5	305,0	97,9
	14,2	301,6	110,6
	16,0	298,0	123,9
	17,5	295,0	134,9
	20,0	290,0	152,9
	22,2	285,6	168,5
	25,0	280,0	188,0
	28,0	274,0	208,5
	30,0	270,0	222,0
	35,0	260,0	254,6
	40,0	250,0	286,1
	45,0	240,0	316,3
	50,0	230,0	345,3

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
	55,0	220,0	373,0
	60,0	210,0	399,5
	65,0	200,0	424,8
	70,0	190,0	448,8
	75,0	180,0	471,7
	80,0	170,0	493,2
	85,0	160,0	513,6
	90,0	150,0	532,7
	100,0	130,0	567,2
343	8,8	325,4	72,5
	10,0	323,0	82,1
	11,0	321,0	90,1
	12,5	318,0	101,9
	14,2	314,6	115,1
	16,0	311,0	129,0
	17,5	308,0	140,5
	20,0	303,0	159,3
	22,2	298,6	175,6
	25,0	293,0	196,1
	28,0	287,0	217,5
	30,0	283,0	231,6
	35,0	273,0	265,9
	40,0	263,0	298,9
	45,0	253,0	330,7
	50,0	243,0	361,3
	55,0	233,0	390,6
	60,0	223,0	418,8
	65,0	213,0	445,6
	70,0	203,0	471,3
	75,0	193,0	495,7
	80,0	183,0	518,9
	85,0	173,0	540,8
	90,0	163,0	561,5
	100,0	143,0	599,3
355,6	8,8	338,0	75,3
	10,0	335,6	85,2
	11,0	333,6	93,5
	12,5	330,6	105,8
	14,2	327,2	119,6
	16,0	323,6	134,0
	17,5	320,6	145,9
	20,0	315,6	165,5
	22,2	311,2	182,5
	25,0	305,6	203,8
	28,0	299,6	226,2
	30,0	295,6	240,9
	35,0	285,6	276,7
	40,0	275,6	311,3
	45,0	265,6	344,7
	50,0	255,6	376,8
	55,0	245,6	407,7
	60,0	235,6	437,4
	65,0	225,6	465,8
	70,0	215,6	493,0
	75,0	205,6	519,0
	80,0	195,6	543,7
	85,0	185,6	567,2
	90,0	175,6	589,5
	100,0	155,6	630,3
368	8,8	350,4	78,0
	10,0	348,0	88,3
	11,0	346,0	96,8
	12,5	343,0	109,6
	14,2	339,6	123,9
	16,0	336,0	138,9
	17,5	333,0	151,3
	20,0	328,0	171,6
	22,2	323,6	189,3
	25,0	318,0	211,5
	28,0	312,0	234,8
	30,0	308,0	250,1
	35,0	298,0	287,4
	40,0	288,0	323,6
	45,0	278,0	358,5
	50,0	268,0	392,1
	55,0	258,0	424,5
	60,0	248,0	455,7
	65,0	238,0	485,7
	70,0	228,0	514,4
	75,0	218,0	541,9
	80,0	208,0	568,2

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
	85,0	198,0	593,2
	90,0	188,0	617,0
	100,0	168,0	660,9
381	8,8	363,4	80,8
	10,0	361,0	91,5
	11,0	359,0	100,4
	12,5	356,0	113,6
	14,2	352,6	128,5
	16,0	349,0	144,0
	17,5	346,0	156,9
	20,0	341,0	178,1
	22,2	336,6	196,4
	25,0	331,0	219,5
	28,0	325,0	243,8
	30,0	321,0	259,7
	35,0	311,0	298,7
	40,0	301,0	336,4
	45,0	291,0	372,9
	50,0	281,0	408,1
	55,0	271,0	442,2
	60,0	261,0	475,0
	65,0	251,0	506,5
	70,0	241,0	536,9
	75,0	231,0	566,0
	80,0	221,0	593,8
	85,0	211,0	620,5
	90,0	201,0	645,9
	100,0	181,0	693,0
394	8,8	376,4	83,6
	10,0	374,0	94,7
	11,0	372,0	103,9
	12,5	369,0	117,6
	14,2	365,6	133,0
	16,0	362,0	149,2
	17,5	359,0	162,5
	20,0	354,0	184,5
	22,2	349,6	203,6
	25,0	344,0	227,5
	28,0	338,0	252,7
	30,0	334,0	269,3
	35,0	324,0	309,9
	40,0	314,0	349,2
	45,0	304,0	387,3
	50,0	294,0	424,2
	55,0	284,0	459,8
	60,0	274,0	494,2
	65,0	264,0	527,4
	70,0	254,0	559,3
	75,0	244,0	590,0
	80,0	234,0	619,5
	85,0	224,0	647,7
	90,0	214,0	674,7
	100,0	194,0	725,0
406,4	8,0	390,4	78,6
	8,8	388,8	86,3
	10,0	386,4	97,8
	11,0	384,4	107,3
	12,5	381,4	121,4
	14,2	378,0	137,3
	16,0	374,4	154,0
	17,5	371,4	168,8
	20,0	366,4	190,6
	22,2	362,0	210,3
	25,0	356,4	235,1
	28,0	350,4	261,3
	30,0	346,4	278,5
	35,0	336,4	320,6
	40,0	326,4	361,4
	45,0	316,4	401,1
	50,0	306,4	439,5
	55,0	296,4	476,6
	60,0	286,4	512,6
	65,0	276,4	547,3
	70,0	266,4	580,7
	75,0	256,4	613,0
	80,0	246,4	644,0
	85,0	236,4	673,7
	90,0	226,4	702,3
	100,0	206,4	755,6
419	8,0	403,0	81,1
	8,8	401,4	89,0

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
	10,0	399,0	100,9
	11,0	397,0	110,7
	12,5	394,0	125,3
	14,2	390,6	141,8
	16,0	387,0	159,0
	17,5	384,0	173,3
	20,0	379,0	196,8
	22,2	374,6	217,2
	25,0	369,0	242,9
	28,0	363,0	270,0
	30,0	359,0	287,8
	35,0	349,0	331,5
	40,0	339,0	373,9
	45,0	329,0	415,1
	50,0	319,0	455,0
	55,0	309,0	493,7
	60,0	299,0	531,2
	65,0	289,0	567,5
	70,0	279,0	602,5
	75,0	269,0	636,3
80,0	259,0	668,8	
85,0	249,0	700,1	
90,0	239,0	730,2	
100,0	219,0	786,7	
431,8	10,0	411,8	104,0
	11,0	409,8	114,2
	12,5	406,8	129,3
	14,2	403,4	146,2
	16,0	399,8	164,1
	17,5	396,8	178,8
	20,0	391,8	203,1
	22,2	387,4	224,2
	25,0	381,8	250,8
	28,0	375,8	278,8
	30,0	371,8	297,3
	35,0	361,8	342,5
	40,0	351,8	386,5
	45,0	341,8	429,3
	50,0	331,8	470,8
	55,0	321,8	511,1
	60,0	311,8	550,1
	65,0	301,8	588,0
	70,0	291,8	624,6
	75,0	281,8	659,9
80,0	271,8	694,1	
85,0	261,8	727,0	
90,0	251,8	758,6	
100,0	231,8	818,3	
445	10,0	425,0	107,3
	11,0	423,0	117,7
	12,5	420,0	133,3
	14,2	416,6	150,9
	16,0	413,0	169,3
	17,5	410,0	184,5
	20,0	405,0	209,6
	22,2	400,6	231,5
	25,0	395,0	258,9
	28,0	389,0	287,9
	30,0	385,0	307,0
	35,0	375,0	353,9
	40,0	365,0	399,5
	45,0	355,0	443,9
	50,0	345,0	487,1
	55,0	335,0	529,0
	60,0	325,0	569,7
	65,0	315,0	609,1
	70,0	305,0	647,4
	75,0	295,0	684,4
80,0	285,0	720,1	
85,0	275,0	754,6	
90,0	265,0	787,9	
100,0	245,0	850,8	
457,2	8,0	441,2	88,6
	8,8	439,6	97,3
	10,0	437,2	110,3
	11,0	435,2	121,0
	12,5	432,2	137,1
	14,2	428,8	155,1
	16,0	425,2	174,1
	17,5	422,2	189,8
20,0	417,2	215,6	

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
	22,2	412,8	238,2
	25,0	407,2	266,5
	28,0	401,2	296,4
	30,0	397,2	316,1
	35,0	387,2	364,4
	40,0	377,2	411,6
	45,0	367,2	457,4
	50,0	357,2	502,1
	55,0	347,2	545,5
	60,0	337,2	587,7
	65,0	327,2	628,7
	70,0	317,2	668,4
	75,0	307,2	706,9
	80,0	297,2	744,2
	85,0	287,2	780,2
	90,0	277,2	815,0
	100,0	257,2	880,9
470	8,0	454,0	91,1
	8,8	452,4	100,1
	10,0	450,0	113,4
	11,0	448,0	124,5
	12,5	445,0	141,0
	14,2	441,6	159,6
	16,0	438,0	179,1
	17,5	435,0	195,3
	20,0	430,0	222,0
	22,2	425,6	245,2
	25,0	420,0	274,4
	28,0	414,0	305,2
	30,0	410,0	325,5
	35,0	400,0	375,5
	40,0	390,0	424,2
	45,0	380,0	471,7
	50,0	370,0	517,9
	55,0	360,0	562,9
	60,0	350,0	606,7
	65,0	340,0	649,2
482,6	70,0	330,0	690,5
	75,0	320,0	730,6
	80,0	310,0	769,4
	85,0	300,0	807,0
	90,0	290,0	843,4
	100,0	270,0	912,5
	11,0	460,6	127,9
	12,5	457,6	144,9
	14,2	454,2	164,0
	16,0	450,6	184,1
	17,5	447,6	200,7
	20,0	442,6	228,2
	22,2	438,2	252,1
	25,0	432,6	282,1
	28,0	426,6	313,9
	30,0	422,6	334,9
	35,0	412,6	386,3
	40,0	402,6	436,6
	45,0	392,6	485,6
	50,0	382,6	533,4
508	55,0	372,6	580,0
	60,0	362,6	625,3
	65,0	352,6	669,4
	70,0	342,6	712,3
	75,0	332,6	753,9
	80,0	322,6	794,3
	85,0	312,6	833,5
	90,0	302,6	871,4
	100,0	282,6	943,5
	8,8	490,4	108,3
	10,0	488,0	122,8
	11,0	486,0	134,8
	12,5	483,0	152,7
	14,2	479,6	172,9
	16,0	476,0	194,1
	17,5	473,0	211,7
	20,0	468,0	240,7
	22,2	463,6	266,0
	25,0	458,0	297,8
	28,0	452,0	331,5
	30,0	448,0	353,6
	35,0	438,0	408,3
	40,0	428,0	461,7
	45,0	418,0	513,8

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
	50,0	408,0	564,7
	55,0	398,0	614,4
	60,0	388,0	662,9
	65,0	378,0	710,1
	70,0	368,0	756,1
	75,0	358,0	800,9
	80,0	348,0	844,4
	85,0	338,0	886,7
	90,0	328,0	927,8
	100,0	308,0	1.006
521	8,8	503,4	111,2
	10,0	501,0	126,0
	11,0	499,0	138,4
	12,5	496,0	156,8
	14,2	492,6	177,5
	16,0	489,0	199,3
	17,5	486,0	217,3
	20,0	481,0	247,1
	22,2	476,6	273,1
	25,0	471,0	305,8
	28,0	465,0	340,4
	30,0	461,0	363,3
	35,0	451,0	419,5
	40,0	441,0	474,5
	45,0	431,0	528,2
	50,0	421,0	580,8
	55,0	411,0	632,1
	60,0	401,0	682,1
	65,0	391,0	731,0
	70,0	381,0	778,6
530	75,0	371,0	824,9
	80,0	361,0	870,1
	85,0	351,0	914,0
	90,0	341,0	956,6
	100,0	321,0	1.038
	11,0	508,0	140,8
	12,5	505,0	159,5
	14,2	501,6	180,6
	16,0	498,0	202,8
	17,5	495,0	221,2
	20,0	490,0	251,5
	22,2	485,6	278,0
	25,0	480,0	311,4
	28,0	474,0	346,6
	30,0	470,0	369,9
	35,0	460,0	427,3
	40,0	450,0	483,4
	45,0	440,0	538,2
	50,0	430,0	591,9
	55,0	420,0	644,3
	60,0	410,0	695,5
	65,0	400,0	745,4
	70,0	390,0	794,1
	75,0	380,0	841,6
	80,0	370,0	887,8
	85,0	360,0	932,8
	90,0	350,0	976,6
	100,0	330,0	1.060
558,8	10,0	538,8	135,3
	11,0	536,8	148,6
	12,5	533,8	168,4
	14,2	530,4	190,7
	16,0	526,8	214,2
	17,5	523,8	233,6
	20,0	518,8	265,8
	22,2	514,4	293,8
	25,0	508,8	329,1
	28,0	502,8	366,5
	30,0	498,8	391,2
	35,0	488,8	452,1
	40,0	478,8	511,8
	45,0	468,8	570,2
	50,0	458,8	627,4
	55,0	448,8	683,3
	60,0	438,8	738,1
	65,0	428,8	791,6
	70,0	418,8	843,8
	75,0	408,8	894,8
	80,0	398,8	944,6
	85,0	388,8	993,2
	90,0	378,8	1.041

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
570	100,0	358,8	1.131
	14,2	541,6	194,6
	16,0	538,0	218,6
	17,5	535,0	238,4
	20,0	530,0	271,3
	22,2	525,6	299,9
	25,0	520,0	336,0
	28,0	514,0	374,3
	30,0	510,0	399,5
	35,0	500,0	461,8
	40,0	490,0	522,8
	45,0	480,0	582,6
	50,0	470,0	641,2
	55,0	460,0	698,5
	60,0	450,0	754,6
	65,0	440,0	809,5
	70,0	430,0	863,2
	75,0	420,0	915,6
	80,0	410,0	966,7
584,2	12,5	559,2	176,2
	14,2	555,8	199,6
	16,0	552,2	224,2
	17,5	549,2	244,6
	20,0	544,2	278,3
	22,2	539,8	307,7
	25,0	534,2	344,8
	28,0	528,2	384,1
	30,0	524,2	410,0
	35,0	514,2	474,0
	40,0	504,2	536,8
	45,0	494,2	598,4
	50,0	484,2	658,7
	55,0	474,2	717,8
	60,0	464,2	775,7
	65,0	454,2	832,3
	70,0	444,2	887,7
	75,0	434,2	941,8
	609,6	80,0	424,2
85,0		414,2	1.046
90,0		404,2	1.097
100,0		384,2	1.194
10,0		589,6	147,9
11,0		587,6	162,4
12,5		584,6	184,1
14,2		581,2	208,5
16,0		577,6	234,2
17,5		574,6	255,5
20,0		569,6	290,8
22,2		565,2	321,6
25,0		559,6	360,4
28,0		553,6	401,6
30,0		549,6	428,8
35,0		539,6	496,0
40,0		529,6	561,9
45,0		519,6	626,6
50,0		509,6	690,0
55,0	499,6	752,2	
60,0	489,6	813,2	
65,0	479,6	873,0	
70,0	469,6	931,5	
75,0	459,6	988,8	
80,0	449,6	1.045	
85,0	439,6	1.100	
90,0	429,6	1.153	
100,0	409,6	1.257	
622	14,2	593,6	212,8
	16,0	590,0	239,1
	17,5	587,0	260,9
	20,0	582,0	296,9
	22,2	577,6	328,4
	25,0	572,0	368,1
	28,0	566,0	410,2
	30,0	562,0	438,0
	35,0	552,0	506,7
	40,0	542,0	574,1
	45,0	532,0	640,3
	50,0	522,0	705,3
	55,0	512,0	769,1

Diámetro exterior (mm.)	Espesor (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Peso teórico (kg/m.)
	60,0	502,0	831,6
	65,0	492,0	892,9
	70,0	482,0	952,9
	75,0	472,0	1.012
	80,0	462,0	1.069
	85,0	452,0	1.126
	90,0	442,0	1.181
	100,0	422,0	1.287
635	12,5	610,0	191,9
	14,2	606,6	217,4
	16,0	603,0	244,2
	17,5	600,0	266,5
	20,0	595,0	303,3
	22,2	590,6	335,5
	25,0	585,0	376,1
	28,0	579,0	419,1
	30,0	575,0	447,6
	35,0	565,0	517,9
	40,0	555,0	586,9
	45,0	545,0	654,8
	50,0	535,0	721,3
	55,0	525,0	786,7
	60,0	515,0	850,8
	65,0	505,0	913,7
	70,0	495,0	975,4
	75,0	485,0	1.036
	80,0	475,0	1.095
	85,0	465,0	1.153
90,0	455,0	1.210	
100,0	435,0	1.319	
660,4	10,0	640,4	160,4
	11,0	638,4	176,2
	12,5	635,4	199,7
	14,2	632,0	226,3
	16,0	628,4	254,3
	17,5	625,4	277,5
	20,0	620,4	315,9
	22,2	616,0	349,4
	25,0	610,4	391,7
	28,0	604,4	436,7
	30,0	600,4	466,4
	35,0	590,4	539,8
	40,0	580,4	612,0
	45,0	570,4	683,0
	50,0	560,4	752,7
	55,0	550,4	821,2
	60,0	540,4	888,4
	65,0	530,4	954,4
	70,0	520,4	1.019
	75,0	510,4	1.083
80,0	500,4	1.145	
85,0	490,4	1.206	
90,0	480,4	1.266	
100,0	460,4	1.382	
711,2	11,0	689,2	189,9
	12,5	686,2	215,4
	14,2	682,8	244,1
	16,0	679,2	274,3
	17,5	676,2	299,4
	20,0	671,2	340,9
	22,2	666,8	377,2
	25,0	661,2	423,1
	28,0	655,2	471,8
	30,0	651,2	504,0
	35,0	641,2	583,7
	40,0	631,2	662,1
	45,0	621,2	739,3
	50,0	611,2	815,3
	55,0	601,2	890,1
	60,0	591,2	963,6
	65,0	581,2	1.036
	70,0	571,2	1.107
	75,0	561,2	1.177
	80,0	551,2	1.245
85,0	541,2	1.313	
90,0	531,2	1.379	
100,0	511,2	1.507	

TUBOS DE ACERO SIN SOLDADURA LAMINADOS EN CALIENTE .

CALIDAD HABITUAL: E355 (EN-10297) - S355J2H (EN-10210) ó St.52.0 (DIN-2448/1629)

OTRAS CALIDADES BAJO DEMANDA: (EN-10297):E355K2 / E470 / E235 / E275 / E315 / E420J2 / E460K2 / E590K2

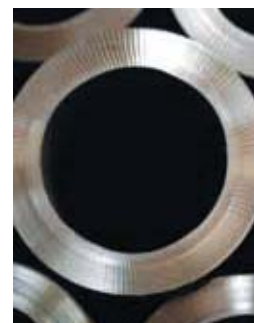
E730K2 / 42CrMo4~F125 0(DIN2448 / 1629) : St52.3 / St52.3 N / 20MnV6

COMPOSICIÓN QUÍMICA.

TIPO DE ACERO	C % máx.	Mn % máx.	Si % máx.	P % máx.	S % máx.	V % máx.
E355 ⁽¹⁾	0,22	1,60	0,55	0,030	0,035	--
E355K2 ⁽¹⁾	0,20	0,90 ÷ 1,65	0,50	0,030	0,030	0,12
E470 ⁽²⁾	0,16 ÷ 0,22	1,30 ÷ 1,70	0,10 ÷ 0,50	0,030	0,035	--
St52.0	0,22	1,60	0,55	0,040	0,035	--
St52.3 -N /S355J2H ⁽³⁾	0,22	1,60	0,55	0,040	0,040	--
20MnV6 / MW450 ⁽⁴⁾	0,22	1,70	0,50	0,035	0,040	0,020

⁽¹⁾Elementos tales como Al, Ti, Nb, ó V pueden ser añadidos para fijar el nitrógeno u obtener las características mecánicas deseadas.

⁽²⁾ Al % mínimo 0,010, N máx. 0,020, Nb máx. 0,07, V 0,08 ÷ 0,15. ⁽³⁾ Norma EN-10210. ⁽⁴⁾ Al % mínimo 0,010.



CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

TIPO DE ACERO	Carga de rotura (R) mín. N/mm ²				Límite elástico (Rs) mín. N/mm ²				A mín.%	Resiliencia °C Joules
ESPEORES (mm)	≤16	>16≤40	>40≤65	>65≤100	≤16	>16≤40	>40≤65	>65≤80	>80≤100	
E355	490	490	490	470	355	345	335	315	295	20
E355K2*	490	490	470	470	355	345	335	315	295	20
E470	650	600	--	--	470	430	--	--	--	17
St52.0	500 ÷ 650				355	345	335	por acuerdo		21
St52.3 -N /S355J2H	490 ÷ 630				355	345	335	--	--	21
20 MnV6 / MW450	570 ÷ 740				440				18	

"A" indica alargamiento longitudinal.

TABLA DE COMPARACIONES.

Norma	EN - 10297					EN - 10210				
Acero	E355					S355J2H				
Composición química	C%	Mn%	Si%	P%	S%	C%	Mn%	Si%	P%	S%
	≤ 0,22	≤ 1,60	≤ 0,55	≤ 0,030	≤ 0,035	≤ 0,22	≤ 1,60	≤ 0,55	≤ 0,035	≤ 0,035
	*Adiciones de Nb, V, Ti son permitidas									
Carga de rotura Resistencia (Rm) mín. N/mm ²	ESPESORES (mm)									
	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65	> 65 ≤ 100		≥ 3 mm. ≤ 65 mm.				
	490	490	490	470		490 ÷ 630				
Límite elástico (Rs) mín. N/mm ²	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65	> 65 ≤ 80	> 80 ≤ 100	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65		
	355	345	335	315	295	355	345	335		
Alargamiento %	longitudinal 20% transversal 18%					longitudinal 22% - 21%* transversal 20% - 19%*				
Tolerancia Diámetro Exterior (D) mm.	D ≤ 219,1	± 1% con un mínimo de ± 0,5 mm				± 1% con un mínimo de ± 0,5 mm				
	D > 219,1	± 1 %				y un máximo de ± 10 mm				
Tolerancia del espesor (E) mm.	Espesor / Diámetro (ratio)					Tolerancia positiva:				
			> 0,025			Está limitada por la				
		≤ 0,025	≤ 0,050	> 0,050		tolerancia en masa ⁽¹⁾ .				
	D > 219,1	± 20%	± 15%	± 12,5%		-10% (máx. -12,5 %, sin				
	D ≤ 219,1	± 12,5% con un mínimo de ± 0,4 mm				que se supere el 25% de la				
						circunferencia).				
						⁽¹⁾ -6% / + 8% sobre las				
						longitudes individuales				
Rectitud	D < 33,7 mm sin especificar		D ≥ 33,7 mm 0,0015 por la longitud del tubo			0,0020 por la longitud del tubo				

* Para espesores > 40 mm. ≤ 65 mm. Otras características dimensionales rogamos consultar las normas indicadas.

EN-10294-1 (antigua ISO 2938)

Disponemos en stock bajo demanda, consúltenos. (Características según norma de referencia).



Alava
Madrid
Tarragona

902 245 245
902 44 11 11
902 375 375
protubsa@protubsa.com

+34 945 46 56 00
+34 91 871 30 32
+34 977 677 913
www.protubsa.com

Tubos y barras de acero para:

• Industria en general • Hidráulica/Neumática • Mecánica • Estructura



Protubsa Sede/Almacén Alava



Protubsa Almacén Tarragona



Proveedora de Tubos Occidental S.L.

Sede / Almacén

Pol. Indal. "Goiain"
Avda. San Blas, 24
01170 Legutiano, ALAVA
Tel.: 902 245 245 / +34 945 46 56 00
Fax: 902 275 275 / +34 945 46 50 10
GPS: N 42° 56' 2" W 2° 38' 48"

Almacén

C/. Sierra de Albarracín, 65
28500 Arganda del Rey, MADRID
Tel.: 902 44 11 11 / + 34 91 871 30 32
Fax: 902 44 11 00 / + 34 91 871 04 31
GPS: N 40° 18' 5" W 3° 28' 50"

Pol. Indal. L'Empalme
C/. Girona, 18
43713 Sant Jaume dels Domenys
(TARRAGONA)
Tel.: 902 375 375 / + 34 977 677 913
Fax: 902 375 376 / + 34 977 677 932
GPS: N 41° 17' 26" E 1° 33' 24"

www.protubsa.com

protubsa@protubsa.com

N.I.F. B-01267277

Otros productos a su disposición.



Tubos Estructurales



Tubos sin soldadura
"Barra perforada"



Barras y tubos
cromados de
precisión



Tubos de Precisión



Barras
macizas de
laminación



Bianco Group



www.biancogroup.it

✓ Pídanos catálogo