

# TORRES & SÁEZ



**Catálogo de Productos Siderúrgicos**

**Edición 2005**

# TORRES & SÁEZ



**Una Organización a su Servicio**

---

# Presentación

Tengo la satisfacción de poner a disposición de los clientes de Torres y Sáez este catálogo de Productos Siderúrgicos, en su segunda edición, pensado y realizado para facilitarles su trabajo diario.

## GRUPO TORRES Y SÁEZ

Torres y Sáez constituye un grupo diversificado de empresas que opera como mayorista y detallista de Productos Siderúrgicos y Ferrería.

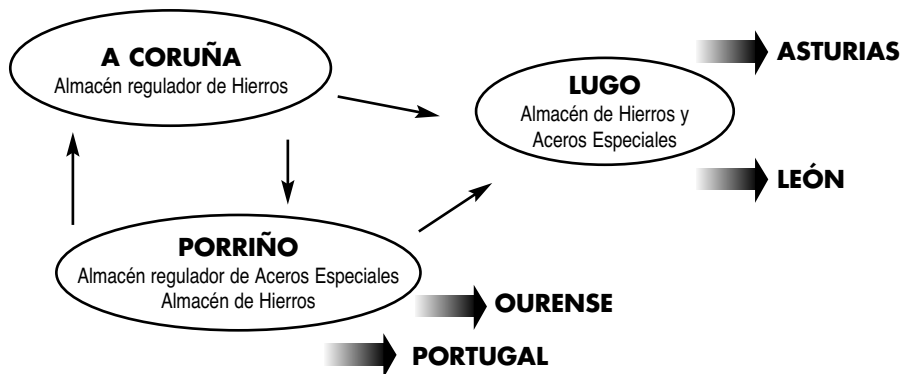
Al cumplir los cien años de existencia, en 1996, bajo la dirección de la tercera generación de la familia, se realizó un amplio análisis estratégico, que llevó a una completa reestructuración del grupo, orientándolo en unidades de negocio hacia el cliente profesional y a las empresas industriales y de construcción.

La nueva estrategia vino acompañada por una gran actividad inversora, ampliándose y actualizándose todas las unidades del negocio, proceso que continúa en la actualidad.

Toda la información relativa al grupo, su evolución, los datos y ubicación de sus puntos de venta, se puede consultar en su Web: [www.torresysaez.com](http://www.torresysaez.com)

## DIVISIÓN DE PRODUCTOS SIDERÚRGICOS

Esta división cuenta con 10.000 m<sup>2</sup>, con tres centros de distribución; un almacén central de productos siderúrgicos en A Coruña, otro de aceros especiales en Porriño que también comercializa el resto de productos siderúrgicos y, por último, otro en Lugo que ofrece conjuntamente ambas gamas de productos.



Estos tres centros cubren el mercado gallego en su totalidad, llegando en influencia al norte de Portugal y zonas limítrofes de Asturias y León.

ALBERTO SÁEZ PONTE  
DIRECTOR

## PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE

• Perfiles estructurales	
IPN .....	11
Alas anchas .....	13
IPE .....	17
UPN .....	19
Ángulos de lados iguales .....	20
Ángulos de lados desiguales .....	22
• Perfiles comerciales	
Simples Tes y Forma U .....	23
Hierro cuadrado macizo .....	24
Redondo liso en barra .....	25
Pletinas y llantas .....	26
Medio redondo y media caña .....	28
Corrugados AEH-400S y AEH-500S .....	29
Mallazo de construcción .....	30
Alambre recocido .....	31
Mallas electrosoldadas-Paneles .....	32
Rejilla electrosoldada .....	33
• Material de vía	
Carriles .....	34

## PERFILES LAMINADOS EN FRÍO

• Perfiles conformados en frío	
Tubo aplicaciones mecánicas .....	41
Tubo estructural .....	45
Ángulo laminado negro y galvanizado .....	49
U laminada negra y galvanizada .....	50
Correas en Z .....	51
Correas en C .....	52
Correas en M .....	53
Pasamanos .....	54
Perfiles de cerrajería .....	55
Accesorios puerta .....	57
• Chapas Pegaso y cubierta	
Chapa Pegaso .....	58
Chapa basculante .....	59
Chapa de cubierta .....	60
Panel Sandwich .....	63
Tabla de colores .....	67

## TUBERÍA CONDUCCIÓN Y ACCESORIOS

• Tubo soldado serie gas	
Tubo de conducción soldado .....	71
• Tubo sin soldadura	
Tubo acero DIN 2440 y DIN 2448 .....	73
• Accesorios para tubo	
Accesorios maleables negros y galvanizados .....	74
Brida plana DIN 2576 .....	76
Curvas acero sin soldadura .....	77

**PRODUCTOS PLANOS**

- Laminados en frío
  - Chapa bobina laminada en frío y prelacada ..... 81
  - Chapa bobina galvanizada ..... 82
- Laminados en caliente
  - Chapas de uso general ..... 83
  - Chapa de acero antidesgaste ..... 87
  - Chapa de alto límite elástico ..... 88
  - Chapa cor-ten ..... 89
  - Chapa estriada ..... 90
  - Chapa lagrimada ..... 91
  - Chapa estampada ..... 92
  - Chapa perforada ..... 93
  - Metal expandido ..... 94
  - Nervometal ..... 96

**ACEROS DE CONSTRUCCIÓN**

- Temple y Revenido
  - F 122 - DTA ..... 99
  - F 1260 ..... 100
  - F 127 - Elastic ..... 101
  - F 1270 ..... 102
  - F 1272 ..... 103
  - F 128 ..... 104
  - F 123 - TSD ..... 105
  - F 1252 Acrom 40 ..... 106
- Cementación
  - F 1560 ..... 107
  - F 154 - CNE ..... 108
  - F 155 - Acrom 20 ..... 109
  - F 1510 ..... 110
- Nitruración
  - F 174 - CAN ..... 111
- Muelles
  - F 143 - M.C.V. .... 112
- Moldes de plástico
  - 2162 ..... 113
  - 2311 ..... 114
  - 2312 ..... 115
  - 2738 ..... 116
- Al carbono
  - F 1110 ..... 117
  - F 1120 ..... 118
  - ST 52 ..... 119
  - F 1130 ..... 123
  - F 1140 ..... 124
  - F 1150 ..... 125
- Fácil maquinabilidad
  - F 211 - ALS ..... 126
  - F 212 - ALS-P ..... 127
  - SPT FORAL ..... 128

## ACEROS DE HERRAMIENTAS

• Indeformables	
F 522 - CTM .....	131
F 521 FC-2379 .....	132
CB - F 5230 .....	133
5 A 1 .....	134
F 532 - Perfor plata .....	135
• Trabajos en caliente	
F 5307 - ATOR 14 .....	136
F 5318 - FINOR-V .....	138
• Trabajos de choque	
F 525 BN .....	139
• Aceros rápidos	
Aceros rápidos .....	140

## ACEROS INOXIDABLES

• Aceros inoxidables	
Aceros inoxidables .....	143
AISI 303 IS .....	145
AISI 304 LCH 8 .....	146
AISI 316 IM 8 .....	147
AISI 420 INOX 32 .....	148
AISI 431 17 CN .....	149
AISI 310 TERMAL 1 .....	150

## BRONCES

• Bronces	
Bronce hueco y macizo .....	152
Casquillo LFB .....	156
Casquillo LFF .....	158
Arandela LFW .....	159
Casquillos grafito .....	160

## FUNDICIÓN

• Fundición	
Fundición .....	165

## MATERIALES PLÁSTICOS

• Materiales plásticos	
Poliamidas .....	169

## HIDRÁULICA

• Hidráulica	
Barras de acero cromadas .....	173
Tubos de acero para cilindros oleohidráulicos y neumáticos .....	174
Tubos sin soldadura para circuitos oleodinámicos NBK .....	175
Barras níquel-cromadas .....	176
Tubos cromados exteriormente .....	177

# Perfiles laminados en caliente

- Perfiles estructurales

  - IPN

  - Alas anchas

  - IPE

  - UPN

  - Ángulos de lados iguales

  - Ángulos de lados desiguales

- Perfiles comerciales

  - Simples Tes y Forma U

  - Hierro cuadrado macizo

  - Redondo liso en barra

  - Pletinas y llantas

  - Medio redondo y media caña

  - Corrugados AEH-400S y AEH-500S

  - Mallazo de construcción

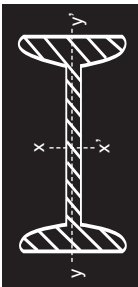
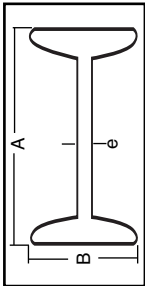
  - Alambre recocido

  - Mallas electrosoldadas-Paneles

  - Rejilla electrosoldada

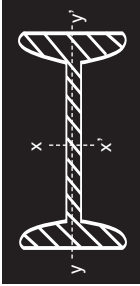
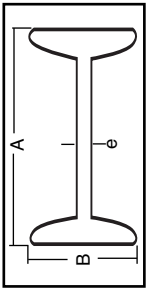
- Material de vía

  - Carriles



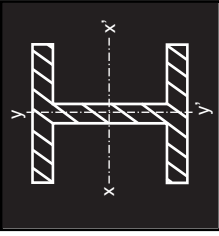
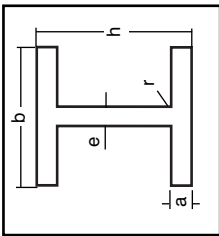
Perfil	Peso kg/m	Dimensiones en mm			Sección cm <sup>2</sup>	Cargas de seguridad uniformemente repartidas que pueden soportar las IPN trabajando a la flexión. Deducción hecha de sus propios pesos (Tensión admisible de base 16 kg/mm <sup>2</sup> )										
		A	B	e		En Toneladas según longitudes de las vigas										
					2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m	15 m		
80	5,95	80	42	3,9	1,236	0,814										
100	8,32	100	50	4,5	2,172	1,434										
120	11,20	120	58	5,1	3,478	2,300	1,705									
140	14,40	140	66	5,7	5,213	3,451	2,563	2,025								
160	17,90	160	74	6,3	7,452	4,938	3,672	2,905								
180	21,90	180	82	6,9	10,260	6,803	5,064	4,012	3,303							
200	26,30	200	90	7,5	13,643	9,051	6,743	5,347	4,407	3,729						
220	31,10	220	98	8,1	17,730	11,768	8,771	6,961	5,744	4,866						
240	36,20	240	106	8,7	22,583	14,995	11,183	8,881	7,334	6,219	5,374					
260	41,90	260	113	9,4	28,204	18,732	13,976	11,106	9,178	7,789	6,737					
280	48,00	280	119	10,1	34,592	22,981	17,152	13,636	11,275	9,575	8,288	7,277				
300	54,20	300	125	10,8	41,683	27,698	20,679	16,446	13,605	11,561	10,014	8,799				
320	61,10	320	131	11,5	49,926	33,181	24,780	19,714	16,316	13,871	12,024	10,572	9,399			
340	68,10	340	137	12,2	58,936	39,176	29,263	23,288	19,282	16,400	14,223	12,514	11,134			
360	76,20	360	143	13,0	69,607	46,277	34,575	27,523	22,796	19,397	16,831	14,816	13,190			
380	84,00	380	149	13,7	80,500	53,500	40,000	31,800	26,400	22,500	19,500	17,200	15,300			
400	92,60	400	155	14,4	93,255	62,015	46,350	36,913	30,591	26,049	22,620	19,932	17,763			
450	115	450	170	16,2	130,329	86,692	64,818	51,647	42,827	36,494	31,717	27,975	24,969	15,679		
500	141	500	185	18,0	175,718	116,909	87,436	67,696	57,821	49,298	42,873	37,843	33,792	21,354		
550	167	550	200	19,0	230,706	151,620	113,710	90,970	75,810	64,980	56,660	50,540	45,490	28,305		
600	199	600	215	21,6	295,922	194,460	145,950	116,070	97,260	83,340	72,920	64,820	58,340	36,510		





Perfil	Cargas de seguridad en vigas IPN (tensión admisible de base 16 kg/mm <sup>2</sup> )											Módulos de inercia		Radio de giro		
	En Toneladas según alturas de las columnas											cm <sup>4</sup>		cm		
	1 m	2 m	2,5 m	3 m	3,5 m	4 m	4,5 m	5 m	6 m	ix	ly	rx	ry	px	dy	
80											77,8	6,29	19,50	3,00	3,20	0,91
100	11,09										171	12,20	34,20	4,88	4,01	1,07
120	16,90	6,45									328	21,50	54,70	7,41	4,81	1,23
140	23,70	10,39									573	35,20	81,90	10,70	5,61	1,40
160	31,05	15,39	10,51								935	54,70	117	14,80	6,40	1,55
180	39,37	21,90	15,29								1450	81,30	161	19,80	7,20	1,71
200	48,41	29,81	21,34	15,58							2140	117	214	26,00	8,00	1,87
220	58,25	38,81	28,51	27,11							3060	162	278	33,10	8,80	2,02
240	77,49	49,65	37,71	28,35	21,76						4250	221	354	41,70	9,59	2,20
260	80,42	60,50	47,04	35,88	27,71						5740	288	442	51,00	10,40	2,32
280	92,75	72,46	57,74	44,79	34,77	27,56					7590	364	542	61,20	11,10	2,45
300	105,4	84,79	68,82	54,04	42,29	33,72					9800	451	653	72,20	11,90	2,56
320	119,6	97,95	81,22	64,73	51,11	40,92					12510	555	782	84,70	12,70	2,67
340	133,7	112,4	95,22	77,08	61,63	49,39	40,27				15700	674	923	98,40	13,50	2,80
360	150,0	128,3	110,0	90,21	72,73	58,55	47,97				19610	818	1090	114	14,20	2,90
380	166,6	144,8	126,10	110,05	85,75	69,69	57,36				24010	975	1260	131	15,00	3,02
400	183,2	161,3	142,3	120,0	98,77	80,83	66,55	55,34			29210	1160	1460	149	15,70	3,13
450	229,5	208,4	189,8	166,4	141,4	117,6	98,78	82,91			45850	1730	2040	203	17,70	3,48
500	281,9	259,9	240,7	215,5	186,8	159,1	134,3	113,8	82,98		68740	2480	2750	268	19,60	3,72
550	321,51	281,65	258,17	231,83	205,30	179,37	157,78	131,08	90,40		99180	3490	3610	349	21,60	4,02
600	387,07	344,41	317,50	288,22	258,85	230,91	204,22	179,03	123,90		139000	4670	4630	434	23,40	4,30

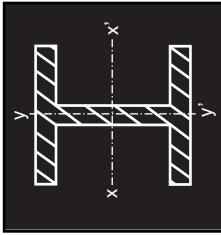
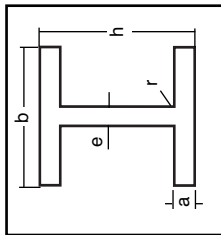
Longitudes: Barras de largos corrientes o cortadas sobre demanda



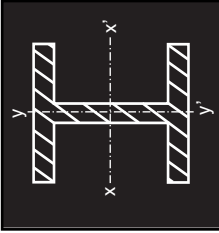
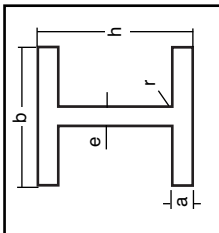
Perfil	Peso P kg/m	Dimensiones en mm				Sección A cm <sup>2</sup>	Características mecánicas						
		h	b	e	a		r	Ix cm <sup>4</sup>	Wx cm <sup>3</sup>	ix cm	Iy cm <sup>4</sup>	Wy cm <sup>3</sup>	Iy cm
HE 100 A	16,7	96	100	5	8	12	21,2	349	73	4,06	134	27	2,51
B	20,4	100	100	6	10	12	26,0	450	90	4,16	167	33	2,53
M	41,8	120	106	12	20	12	53,2	1143	190	4,63	399	75	2,74
HE 120 A	19,8	114	120	5	8	12	25,2	606	106	4,90	231	38	3,02
B	26,7	120	120	6,5	11	12	34,0	864	144	5,04	318	53	3,06
M	52,1	140	126	12,5	21	12	66,4	2018	288	5,51	703	112	3,25
HE 140 A	24,7	133	140	5,5	8,5	12	31,4	1033	155	5,73	389	56	3,52
B	33,7	140	140	7	12	12	43,0	1509	216	5,93	550	79	3,58
M	63,2	160	146	13	22	12	80,6	3291	411	6,39	1144	157	3,77
HE 160 A	30,4	152	160	6	9	15	38,8	1673	220	6,57	616	77	3,98
B	42,6	160	160	8	13	15	54,3	2492	311	6,78	889	111	4,05
M	76,2	180	166	14	23	15	97,1	5098	566	7,25	1759	212	4,26
HE 180 A	35,5	171	180	6	9,5	15	45,3	2510	294	7,45	925	103	4,52
B	51,2	180	180	8,5	14	15	65,3	3831	426	7,66	1363	151	4,57
M	88,9	200	186	14,5	24	15	113,3	7483	748	8,13	2580	277	4,71
HE 200 A	42,3	190	200	6,5	10	18	53,8	3692	389	8,28	1336	134	4,98
B	61,3	200	200	9	15	18	78,1	5696	570	8,54	2003	200	5,07
M	103	220	206	15	25	18	131,3	10842	967	9,00	3651	354	5,27
HE 220 A	50,5	210	220	7	11	18	64,3	5410	515	9,17	1955	178	5,51
B	71,5	220	220	9,5	16	18	91,0	8091	736	9,43	2843	258	5,59
M	117	240	226	15,5	26	18	149,4	14605	1220	9,89	5012	444	5,79

Continúa en la página siguiente.

Continuación de la página anterior.



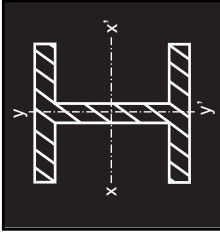
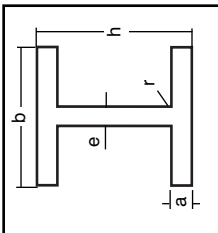
Perfil	Peso P, kg/m	Dimensiones en mm					Sección A, cm <sup>2</sup>	Características mecánicas					
		h	b	e	a	r		Ix, cm <sup>4</sup>	Wx, cm <sup>3</sup>	ix, cm	Iy, cm <sup>4</sup>	Wy, cm <sup>3</sup>	iy, cm
HE 240 A	60,3	230	240	7,5	12	21	76,8	7763	675	10,1	2769	231	6,00
B	83,2	240	240	10	17	21	106,0	11259	938	10,3	3923	327	6,08
M	157	270	248	18	32	21	199,6	24289	1800	11,0	8153	657	6,39
HE 260 A	68,2	250	260	7,5	12,5	24	86,8	10455	836	11,0	3668	282	6,50
B	93,0	260	260	10	17,5	24	118,4	14919	1150	11,2	5135	395	6,58
M	172	290	268	18	32,5	24	219,6	31307	2160	11,9	10449	780	6,90
HE 280 A	76,4	270	280	8	13	24	97,3	13673	1010	11,9	4763	340	7,00
B	103	280	280	10,5	18	24	131,4	19270	1380	12,1	6595	471	7,09
M	189	310	288	18,5	33	24	240,2	39547	2550	12,8	13163	914	7,40
HE 300 A	88,3	290	300	8,5	14	27	112,5	18263	1260	12,7	6310	421	7,49
B	117	300	300	11	19	27	149,1	25166	1680	13,0	8563	571	7,58
M	238	340	310	21	39	27	303,1	59201	3480	14,0	19403	1250	8,00
HE 320 A	97,6	310	300	9	15,5	27	124,4	22928	1480	13,6	6985	466	7,49
B	127	320	300	11,5	20,5	27	161,3	30823	1930	13,8	9239	616	7,57
M	245	359	309	21	40	27	312,0	68434	3810	14,8	19709	1280	7,95



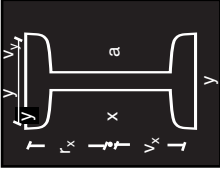
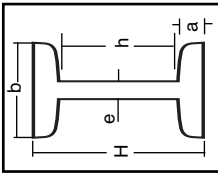
Perfil	Peso P Kg/m	Dimensiones en mm					Sección A cm <sup>2</sup>	Características mecánicas						
		h	b	e	a	r		Ix cm <sup>4</sup>	Iy cm <sup>4</sup>	Wx cm <sup>3</sup>	ix cm	Iy cm <sup>4</sup>	Wy cm <sup>3</sup>	iy cm
HE 340 A	105	350	300	9,5	16,5	27	133,5	27.693	1.680	14,4	7.436	496	7,46	
B	134	340	300	12	21,5	27	170,9	36.656	2.160	14,6	9.690	646	7,53	
M	248	377	309	21	40	27	315,8	76.372	4.050	15,6	19.711	1.280	7,90	
HE 360 A	112	350	300	10	17,5	27	142,8	33.090	1.890	15,2	7.887	526	7,43	
B	142	360	300	12,5	22,5	27	180,6	43.193	2.400	15,5	10.141	676	7,49	
M	250	395	308	21	40	27	318,8	84.867	4.300	16,3	19.522	1.270	7,83	
HE 400 A	125	390	300	11	19	27	159,0	45.069	2.310	16,8	8.564	571	7,34	
B	155	400	300	13,5	24	27	197,8	57.680	2.880	17,1	10.819	721	7,40	
M	256	432	307	21	40	27	325,8	104.119	4.820	17,9	19.335	1.260	7,70	
HE 450 A	140	440	300	11,5	21	27	178,8	63.722	2.900	18,9	9.465	631	7,29	
B	171	450	300	14	26	27	218,0	79.887	3.550	19,1	11.721	781	7,33	
M	263	475	307	21	40	27	335,4	131.484	5.500	19,8	19.399	1.260	7,59	
HE 500 A	155	490	300	12	23	27	197,5	86.975	3.550	21,0	10.367	691	7,24	
B	187	500	300	14,5	28	27	236,6	107.176	4.290	21,2	12.624	842	7,27	
M	270	524	300	21	40	27	344,3	151.829	6.180	21,7	19.155	1.250	7,46	
HE 550 A	166	540	300	12,5	24	27	311,8	111.932	4.150	23,0	10.819	721	7,15	
B	199	550	306	15	29	27	254,1	136.691	4.970	23,2	13.067	871	7,17	
M	278	572	300	21	40	27	354,4	197.984	6.920	23,6	19.158	1.250	7,35	

Continúa en la página siguiente.

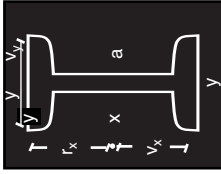
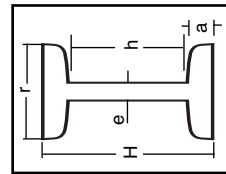
Continuación de la página anterior.



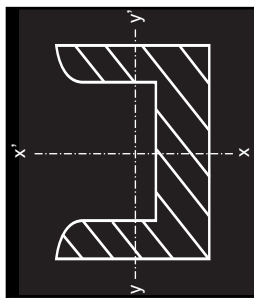
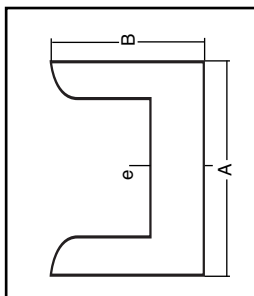
Perfil	Peso P Kg/m	Dimensiones en mm					Sección A cm <sup>2</sup>	Características mecánicas					
		h	b	e	a	r		W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	i <sub>y</sub> cm
HE 600 A	178	590	300	13	25	27	226,3	141.208	4.790	25,0	11.271	751	7,05
B	212	600	305	15,5	30	27	270,0	171.041	5.700	25,2	13.530	902	7,08
M	285	620	300	21	40	27	363,7	237.447	7.660	25,6	18.975	1.240	7,22
HE 650 A	190	640	300	13,5	26	27	341,6	175.178	5.470	26,9	11.724	782	6,97
B	225	650	305	16	31	27	286,3	210.616	6.480	27,1	13.984	932	6,99
M	293	668	300	21	40	27	373,7	281.667	8.430	27,5	18.979	1.240	7,13
HE 700 A	204	690	300	14,5	27	27	260,5	215.301	6.240	28,8	12.179	812	6,84
B	241	700	304	17	32	27	306,4	266.888	7.340	29,0	14.441	963	6,87
M	301	716	300	21	40	27	383,0	329.278	9.200	29,3	18.797	1.240	7,01
HE 800 A	224	790	300	15	28	30	285,8	303.442	7.680	32,6	12.639	842	6,65
B	262	800	303	17,5	33	30	334,2	259.083	8.980	32,8	14.904	994	6,68
M	317	814	300	21	4	30	404,3	442.598	10.870	33,1	18.627	1.230	6,79
HE 900 A	252	890	300	16	30	30	320,5	422.075	9.480	36,3	13.547	9036	6,50
B	291	900	302	18,5	35	30	371,3	494.065	10.980	36,5	15.816	1.050	6,53
M	333	910	300	21	40	30	423,6	570.434	12.540	36,7	18.452	1.220	6,60
HE 1000 A	272	990	300	16,5	31	30	346,8	553.846	11.190	40,0	14.004	934	6,35
B	314	1000	302	19	36	30	400,0	644.748	12.890	40,1	16.276	1090	6,38
M	349	1008		21	40	30	444,2	722.326	14.330	40,3	18.456	1.220	6,45



Perfil	Peso kg/m	Dimensiones en mm						Sección cm <sup>2</sup>	Cargas de seguridad uniformemente repartidas que pueden soportar las IPE trabajando a la flexión incluidos sus propios pesos (tensión admisible de base 16 kg/mm <sup>2</sup> )									
		H	b	r	a	e	h		En Tonedas según longitudes de las vigas									
								2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	10 m			
80	6,00	80	46	3,8	5,2	5	59,6	1,270	0,835	0,616	0,482							
100	8,10	100	55	4,1	5,7	7	74,6	2,170	1,430	1,060	0,835	0,681						
120	10,4	120	64	4,4	6,3	7	93,4	3,370	2,230	1,660	1,300	1,080	0,896	0,765				
140	12,9	140	73	4,7	6,9	7	112,2	4,920	3,260	2,420	1,910	1,570	1,320	1,130				
160	15,8	160	82	5,0	7,4	9	127,2	6,940	4,600	3,420	2,710	2,230	1,880	1,620	1,240			
180	18,8	180	91	5,3	8,0	9	146,0	9,310	6,170	4,600	3,640	3,000	2,540	2,190	1,680			
200	22,4	200	100	5,6	8,5	12	159,0	12,400	8,210	6,120	4,850	4,000	3,390	2,920	2,260			
220	26,2	220	110	5,9	9,2	12	177,6	16,100	10,700	7,960	6,320	5,220	4,420	3,820	2,960			
240	30,7	240	120	6,2	9,8	15	190,4	20,700	13,700	10,200	8,140	6,730	5,710	4,940	3,840			
270	36,1	270	135	6,6	10,2	15	219,6	27,400	18,200	13,600	10,800	8,940	7,590	6,580	5,130			
300	42,2	300	150	7,1	10,7	15	248,6	35,600	23,600	17,700	14,000	11,600	9,890	8,570	6,710			
330	49,1	330	160	7,5	11,5	18	271,0	45,500	30,300	22,600	18,000	14,900	12,700	11,000	8,640			
360	57,1	360	170	8,0	12,7	18	298,6	57,700	38,400	28,700	22,900	18,900	16,100	14,100	11,000			
400	66,3	400	180	8,6	13,5	21	331,0	74,100	49,300	36,900	29,400	24,300	20,700	18,000	14,200			
450	77,6	450	190	9,4	14,6	21	378,8	95,800	63,800	47,700	38,000	31,500	26,900	23,400	18,800			
500	90,7	500	200	10,2	16,0	21	426,0	123,000	82,100	61,400	49,000	40,600	34,700	30,200	23,800			
550	106	550	210	11,1	17,2	24	467,6											
600	122	600	220	12	19	24	514											



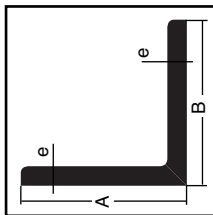
Perfil	Cargas de seguridad de las columnas en vigas IPE (tensión admisible de base 16 kg/mm <sup>2</sup> )											Características para el eje neutro					
	En Toneladas según alturas de las columnas											X-X			Y-Y		
	2m	2,5 m	3 m	3,5 m	4 m	5 m	6 m	7 m	ix	Rx	ix	ly	Ry	iy			
80									80,1	20,0	3,24	8,49	3,69	1,05			
100	4,75								171	34,2	4,07	1,59	5,79	1,24			
120	7,99								318	53,0	4,90	2,77	8,65	1,45			
140	12,20	8,45							541	77,3	5,74	4,49	12,3	1,65			
160	17,51	12,48	9,08						869	109	6,58	6,83	16,7	1,84			
180	23,85	17,61	13,07						1317	146	7,42	101	22,2	2,05			
200	31,24	23,94	18,10	13,91					1943	194	8,26	142	28,5	2,24			
220	39,98	32,06	24,92	19,44	15,40				2772	252	9,11	205	37,3	2,48			
240	49,50	41,17	32,88	26,04	20,80				3892	324	9,97	284	47,3	2,69			
270	61,78	53,84	44,84	36,54	29,65	20,20			5790	429	11,2	420	62,2	3,02			
300	75,37	67,95	58,80	49,39	40,94	28,46			8356	557	12,5	604	80,5	3,34			
330	89,27	81,75	72,11	61,72	51,83	36,56			11770	713	13,7	788	98,5	3,55			
360	105,49	98,00	88,26	77,06	65,79	47,33	34,68		16270	904	15,0	1043	123	3,79			
400	123,79	115,85	105,54	93,29	80,61	58,81	43,35		23130	1160	16,5	1318	146	3,95			
450	145,93	137,73	126,66	113,32	99,10	73,41	54,54		33740	1500	18,5	1676	176	4,12			
500	172,75	164,02	152,42	138,16	122,26	92,22	69,14	52,78	48200	1930	20,4	2142	214	4,31			



Perfil	Peso kg/m	Dimensiones en mm			Sección cm <sup>2</sup>	Cargas de seguridad uniformemente repartidas que pueden soportar las UPN trabajando a la flexión-deducción hecha de sus propios pesos (tensión admisible de base 16 kg/mm <sup>2</sup> )												Módulos de inercia cm <sup>2</sup>		Radio de giro cm	
		A	B	e		En Toneladas según longitudes de las vigas												Rx	Ry	Py	dy
					2 m	2,5 m	3 m	3,5 m	4 m	4,5 m	5 m	6 m	7 m	8 m	lx	ly	Rx	Ry	Py	dy	
80	8,64	80	45	6	1,678	1,335	1,104								106	19,40	26,50	6,36	3,10	1,33	
100	10,60	100	50	6	2,615	2,082	1,726	1,469							206	29,50	41,20	8,49	3,91	1,47	
120	13,40	120	55	7	3,858	3,074	2,549	2,173	1,880						364	43,20	60,70	11,10	4,62	1,59	
140	16,00	140	60	7	5,497	4,383	3,638	3,103	2,700	2,385					605	62,70	86,40	14,80	5,45	1,75	
160	18,85	160	65	7,5	7,386	5,892	4,892	4,176	3,636	3,214	2,875				925	85,30	116	18,30	6,21	1,89	
180	22,00	180	70	8	9,556	7,625	6,334	5,408	4,712	4,167	3,730	3,068			1350	114	150	22,40	6,95	2,02	
200	25,30	200	75	8,5	12,172	9,714	8,071	6,894	6,008	5,316	4,750	3,918	3,310		1910	148	191	27,00	7,70	2,14	
220	29,40	220	80	9	15,621	12,470	10,365	8,857	7,722	6,836	6,125	5,050	4,274		2690	197	245	33,60	8,48	2,2	
240	33,20	240	85	9,5	19,133	15,277	12,700	10,855	9,467	8,383	7,514	6,200	5,253	4,534	3600	248	300	39,60	9,22	2,42	
260	37,90	260	90	10	23,668	18,900	15,715	13,435	11,720	10,382	9,308	7,687	6,518	5,632	4820	317	371	47,70	9,99	2,56	
280	41,84	280	95	10	28,691	23,910	19,128	16,237	14,345	12,910	11,477	9,596	8,197	7,173	6276	399	450	57,20			
300	46,20	300	100	10	34,174	27,276	22,483	19,404	16,935	15,010	13,465	11,136	9,459	8,190	8030	495	535	67,80	11,70	2,90	

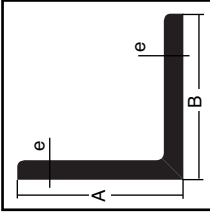


# Ángulos de lados iguales



Dimensiones en mm		Peso kg/m	Sección		Referido al eje					
			cm <sup>2</sup>	X-X=YY	m-m		n-n			
A x B	e		Ix=Iy cm <sup>4</sup>	Wx=Wy cm <sup>3</sup>	Ix=Iy cm	I <sub>m</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>m</sub> cm	I <sub>n</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>n</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>n</sub> cm
20x20	3	0,88	0,39	0,28	0,59	0,62	0,74	0,155	0,17	0,37
25x25	3	1,11	0,80	0,45	0,75	1,26	0,94	0,33	0,32	0,48
30x30	3	1,36	1,40	0,65	0,90	2,23	1,13	0,58	0,49	0,58
30x30	4	1,77	1,81	0,86	0,89	2,85	1,12	0,76	0,61	0,58
30x30	5	2,18	2,16	1,04	0,88	3,41	1,11	0,92	0,70	0,57
35x35	4	2,09	2,95	1,18	1,05	4,68	1,33	1,23	0,86	0,68
35x35	5	2,57	3,56	1,45	1,04	5,63	1,31	1,49	1,10	0,67
40x40	4	2,42	4,47	1,55	1,21	7,09	1,52	1,85	1,17	0,78
40x40	5	2,97	5,43	1,91	1,20	8,64	1,51	2,22	1,35	0,77
40x40	6	3,52	6,31	2,26	1,19	9,98	1,49	2,65	1,56	0,77
45x45	4	2,74	6,43	1,97	1,36	10,02	1,71	2,68	1,53	0,88
45x45	5	3,38	7,84	2,43	1,35	11,4	1,70	3,25	7,80	0,87
45x45	7	4,60	10,40	3,31	1,33	16,4	1,67	4,39	2,29	0,87
50x50	5	3,77	11,00	3,05	1,51	17,4	1,90	4,54	2,29	0,97
50x50	6	4,47	12,80	3,61	1,50	20,3	1,89	5,33	2,61	0,97
50x50	7	5,15	14,60	4,15	1,49	23,1	1,88	6,10	2,91	0,96
55x55	5	4,18	14,70	3,70	1,66	23,3	2,09	6,11	2,84	1,07
55x55	6	4,95	17,3	4,40	1,66	27,4	2,08	7,24	3,24	1,07

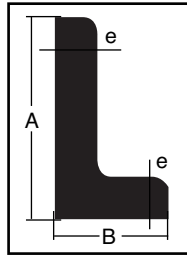
Continúa en la página siguiente.



Continuación de la página anterior.

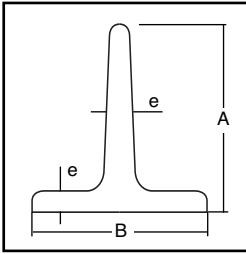
Dimensiones en mm		Peso	Sección	Referido al eje							
				X-X=Z-Z			m-m			I-I	
A x B	e	kg/m	cm <sup>2</sup>	I <sub>x</sub> =I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>X</sub> =W <sub>Y</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>x</sub> =I <sub>y</sub> cm	I <sub>m</sub> cm <sup>4</sup>	i <sub>m</sub> cm	in cm <sup>4</sup>	W <sub>n</sub> cm <sup>3</sup>	in cm
60x60	6	5,42	6,91	22,8	5,29	1,82	36,2	2,29	9,43	3,95	1,17
60x60	8	7,09	9,03	29,2	6,89	1,80	46,2	2,26	12,1	4,86	1,16
60x60	10	8,69	11,10	34,9	8,41	1,78	55,1	2,23	14,8	5,67	1,16
70x70	7	7,38	9,40	42,3	8,41	2,12	67,1	2,67	17,5	6,27	1,36
70x70	9	9,31	11,90	52,6	10,60	2,10	83,1	2,64	22,0	7,59	1,36
80x80	8	9,63	12,30	72,2	12,60	2,43	115	3,06	29,8	9,36	1,55
80x80	10	11,90	15,10	87,5	15,40	2,41	139	3,03	36,3	11,00	1,55
80x80	12	14,00	17,90	102	18,20	2,39	161	3,00	42,7	12,50	1,55
90x90	9	12,20	15,50	116	18,00	2,74	184	3,45	47,8	13,30	1,76
90x90	11	14,70	18,70	138	21,60	2,72	218	3,41	57,1	15,40	1,75
100x100	10	15,00	19,20	177	26,40	3,04	280	3,83	72,9	18,30	1,95
100x100	12	17,80	22,70	207	29,10	3,02	328	3,80	85,7	20,90	1,94
120x120	12	21,60	27,50	368	42,70	3,65	584	4,60	152	31,50	2,35
150x150	14	31,60	40,30	845	70,20	4,58	1340	5,77	347	58,30	2,94
150x150	16	35,90	45,70	949	88,70	4,56	1510	5,74	391	64,40	2,93
150x150	18	40,10	51,00	1050	98,70	4,54	1670	5,71	435	70,40	2,92
200x200	20	59,90	76,30	2850	199,00	6,11	4530	7,70	1170	146,00	3,92

# Ángulos de lados desiguales



A X B	Peso en kg/m y espesor en mm										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
30 X 20	1,12	1,46	1,78								
40 X 20	1,35	1,77	2,17								
40 X 25		1,93	2,37								
45 X 30		2,25	2,77	3,24							
50 X 30		2,41	2,96	3,51							
50 X 40		2,71	3,35								
60 X 30			3,37	3,99							
60 X 40			3,76	4,46	5,14						
65 X 50			4,35		5,97						
70 X 50				5,40	6,28						
75 X 50			4,75	5,65	6,51		8,23				
75 X 55			4,95		6,80		8,59				
80 X 40				5,41		7,07					
80 X 60				6,37	7,36	8,34					
80 X 65				6,54		8,66		10,7			
90 X 60				6,82		8,96					
100 X 50				6,85	7,93	8,99		11,1			
100 X 65					8,77	9,94	11,1		13,4		
100 X 75					9,32	10,5	11,8		14,3		
110 X 75						11,2		13,8			
120 X 60						10,9		13,4			
120 X 80						12,2		15,0		17,8	20,5
130 X 65						11,9		14,6		17,3	
130 X 75						12,5		15,4		18,3	
130 X 90								16,6		19,7	
150 X 75								15,3		18,8	
150 X 90									18,2	20,0	21,7
150 X 100									19,0		22,6
160 X 80									18,2		21,6
200 X 100									23,0		27,3
										27,3	31,6

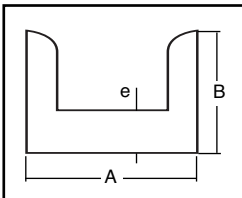
## SIMPLES T



Dimensiones en mm			Peso en kg/m
A	B	e	
20	20	3	0,870
25	25	3,5	1,275
30	30	4	1,760
35	35	4,5	2,315
40	40	5	2,940
45	45	5,5	3,670
50	50	6	4,445
60	60	7	6,230
70	70	8	8,320
80	80	9	10,720
90	90	10	13,300
100	100	11	16,400

Calidad S-275-JR

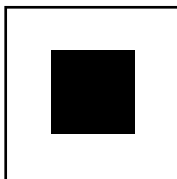
## FORMA U



Dimensiones en mm			Peso en kg/m
A	B	e	
40	20	5	3,25
50	25	6	4,00
60	30	6	5,02

Calidad S-275-JR

# Hierro cuadrado macizo



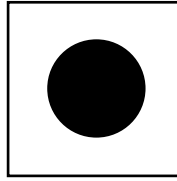
Lado en mm	Peso kg/m
3	0,05
4	0,10
5	0,20
6	0,28
7	0,39
8	0,50
9	0,64
10	0,79
11	0,95
12	1,13
13	1,33
14	1,54
15	1,77
16	2,01
17	2,27
18	2,54
19	2,88
20	3,14
21	3,46
22	3,80
23	4,15
24	4,52
25	4,91
26	5,31
27	5,72
28	6,15
29	6,60
30	7,07
31	7,54
32	8,04
33	8,55

Lado en mm	Peso kg/m
34	9,07
35	9,62
36	10,17
37	10,75
38	11,34
39	11,94
40	12,56
41	13,20
42	13,85
43	14,51
44	15,20
45	15,90
46	16,61
47	17,34
48	18,09
49	18,85
50	19,63
51	20,42
52	21,23
53	22,05
54	22,89
55	23,75
56	24,62
57	25,50
58	26,41
59	27,33
60	28,26
61	29,21
62	30,18
63	31,16
64	32,15

Lado en mm	Peso kg/m
65	33,17
66	34,19
67	35,24
68	36,30
69	37,37
70	38,47
71	39,57
72	40,69
73	41,83
74	42,99
75	44,16
76	45,34
77	46,54
78	47,76
79	48,99
80	50,24
81	51,50
82	52,78
83	54,05
84	55,39
85	56,72
86	58,06
87	59,42
88	60,79
89	62,18
90	63,59
91	65,01
92	66,44
93	67,89
94	69,39
95	70,85

Calidad S-275-JR

# Redondo liso en barra



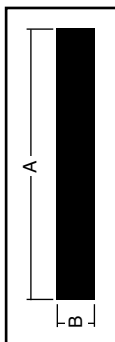
d mm	Peso Kg/m	Sección cm <sup>2</sup>
5	0,154	0,20
6	0,222	0,28
7	0,302	0,38
8	0,394	0,50
9	0,449	0,64
10	0,616	0,79
11	0,746	0,95
12	0,887	1,13
13	1,042	1,33
14	1,208	1,54
15	1,387	1,77
16	1,577	2,01
17	1,780	2,27
18	1,997	2,54
19	2,230	2,83
20	2,465	3,14
21	2,717	3,46
22	2,984	3,80
23	3,260	4,15
24	3,529	4,55
25	3,853	4,91
26	4,170	5,30
27	4,430	5,72
28	4,833	6,16
30	5,549	7,07
32	6,313	8,04
35	7,552	9,62
36	7,990	10,18

d mm	Peso Kg/m	Sección cm <sup>2</sup>
37	8,440	10,75
38	8,902	11,34
40	9,864	12,57
42	10,876	13,85
45	12,485	15,90
47	13,620	17,35
50	15,416	19,64
55	18,650	23,75
56	19,334	24,63
57	20,030	25,51
60	22,190	28,27
62	23,700	30,19
65	26,050	33,18
67	27,680	35,25
70	30,210	38,48
72	31,960	40,71
75	34,680	44,18
77	36,550	46,56
80	39,460	50,27
85	44,540	56,52
87	46,670	59,44
90	49,940	63,62
92	52,180	66,47
95	55,640	70,88
97	58,010	73,90
100	61,650	78,54
105	67,970	86,59
110	74,600	95,03

d mm	Peso Kg/m	Sección cm <sup>2</sup>
115	81,540	103,87
120	88,780	113,10
125	96,330	122,71
130	104,190	132,73
135	112,360	143,14
140	120,840	153,94
145	129,630	165,13
150	138,700	176,71
155	148,120	188,69
160	157,830	201,06
165	167,850	213,83
170	178,260	226,98
175	188,820	240,52
180	199,760	254,47
185	211,010	268,80
190	222,600	283,52
200	246,610	314,16
205	259,100	300,64
210	271,890	346,02
215	285,00	363,05
220	298,400	379,94
230	326,150	415,48
240	355,130	452,39
250	385,340	490,87
260	416,780	530,93
280	483,370	614,75
300	554,89	706,86

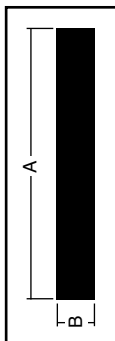
Calidad S-275-JR

# Pletinas y llantas



		Peso en kg/m. Espesor en mm																		
B	A	3	4	5	6	7	8	10	12	14	15	16	18	20	22	25	30	35	40	50
		10	0.23	0.31	0.39	0.47	0.55													
12	0.28	0.37	0.47	0.56	0.65															
14	0.33	0.44	0.55	0.66	0.77	0.88	1.10													
15	0.35	0.47	0.59	0.70	0.82	0.94	1.18													
16	0.38	0.50	0.62	0.75	0.88	1.00	1.25													
18	0.42	0.56	0.70	0.85	0.99	1.13	1.41	1.69												
20	0.47	0.63	0.78	0.94	1.10	1.25	1.57	1.88	2.19	2.35										
22	0.52	0.70	0.86	1.03	1.20	1.38	1.72	2.07	2.42	2.59	2.94	3.14								
25	0.59	0.78	0.98	1.17	1.27	1.57	1.96	2.35	2.75	2.94	3.14	3.52	4.23	4.71						
28	0.66	0.88	1.09	1.32	1.54	1.75	2.20	2.63	3.08	3.29	3.53	3.76	4.52	5.49						
30	0.70	0.94	1.17	1.41	1.64	1.88	2.35	2.82	3.29	3.52	3.76	4.02	4.82	5.96	7.46					
32	0.75	1.00	1.26	1.51	1.76	2.01	2.51	3.01	3.52	3.76	4.02	4.39	4.94	6.28	7.85	9.42				
35	0.82	1.10	1.37	1.64	1.92	2.19	2.74	3.29	3.84	4.12	4.39	4.77	5.36	6.90	8.55	10.60				
38	0.89	1.19	1.49	1.79	2.09	2.39	2.98	3.58	4.18	4.47	4.77	5.36	6.90	8.55	10.60	12.95				
40	0.94	1.25	1.57	1.88	2.19	2.51	3.14	3.76	4.39	4.71	5.02	5.65	7.06	8.63	10.77	13.73	16.48			
45	1.06	1.41	1.76	2.12	2.47	2.82	3.53	4.23	4.94	5.30	5.65	6.35	7.85	9.42	11.77	14.71	17.66			
50	1.17	1.57	1.96	2.35	2.74	3.14	3.92	4.71	5.49	5.89	6.28	7.06	8.63	10.60	12.95	15.84	18.84			
55	1.29	1.73	2.16	2.59	3.02	3.45	4.32	5.18	6.04	6.47	6.91	7.77	9.42	11.77	14.13	17.86	20.11			
60	1.41	1.88	2.35	2.82	3.29	3.76	4.71	5.65	6.59	7.06	7.53	8.47	10.20	12.75	15.30	18.84	21.98			
65	1.53	2.04	2.55	3.06	3.57	4.08	5.10	6.12	7.14	7.65	8.16	9.18	10.99	13.73	16.48	20.60	23.55			
70	1.65	2.19	2.74	3.29	3.84	4.39	5.49	6.59	7.69	8.24	8.79	9.89	11.77	14.71	17.66	21.98	25.94			
75	1.76	2.35	2.94	3.53	4.12	4.71	5.89	7.06	8.24	8.83	9.42	10.60	12.95	15.84	18.84	23.55	28.55			

Continúa en la página siguiente.



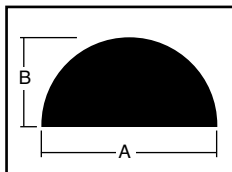
Continuación de la página anterior.

B \ A	Peso en kg/m. Espesor en mm																		
	3	4	5	6	7	8	10	12	14	15	16	18	20	22	25	30	35	40	50
80	1,88		3,14	3,76	4,59	5,02	6,28	7,53	8,79	9,42	10,04	11,50	12,56	13,81	15,70	18,84	21,38	25,12	31,40
90	2,12	2,82	3,53	4,23	4,94	5,65	7,06	8,47	9,89	10,59	11,30	12,17	14,13	15,54	17,66	21,19	24,72	28,26	35,32
100	2,35	3,14	3,92	4,71	5,49	6,28	7,85	9,42	10,99	11,77	12,56	14,13	15,70	17,27	19,62	23,55	27,47	31,40	39,25
110	2,59	3,45	4,31	5,18	6,04	6,90	8,63	10,36	12,09	12,95	13,82	15,54	17,27	19,00	21,59	25,91	30,22	34,54	
120	2,82	3,77	4,71	5,65	6,60	7,53	9,42	11,30	13,18	14,13	15,07	16,95	18,84	20,72	23,55	28,26	32,97	37,68	47,10
130	3,06	4,08	5,10	6,12	7,16	8,16	10,20	12,24	14,28	15,31	16,32	18,37	20,41	22,45	25,51	30,61			
140	3,29	4,40	5,49	6,59	7,69	8,79	10,99	13,19	15,38	16,49	17,58	18,78	21,98	24,18	27,47	32,97	38,46	43,96	
150	3,53	4,71	5,89	7,06	8,24	9,42	11,77	14,13	16,48	17,65	18,84	21,19	23,55	25,91	29,43	35,32	41,21	47,10	
160	3,76	5,02	6,28	7,54	8,79	10,05	12,56	15,07	17,57	18,84	20,10	22,60	25,12	27,63	31,40	37,68			
180	4,00	5,65	7,06	8,48	9,89	11,30	14,13	16,96	19,78	21,20	22,61	25,43	28,26	31,09	35,32	42,39			
200	4,71	6,28	7,95	9,42	10,99	12,56	15,70	18,84	21,98	23,55	25,12	28,26	31,40	34,54	39,25	47,10			
250				11,77		15,70	19,62	23,55	27,47		31,40		39,25						
300				14,13		18,84	23,55	28,26	32,97		37,68		47,10						
350				16,48		21,98	27,47	32,97	38,46		43,96		54,95						
400				18,84		25,12	31,40	37,68	43,96		50,24		62,80						
450				21,19		28,26	35,35	42,39	49,45		55,62		70,65						
500				23,55		31,40	39,25	47,10	54,95		62,80		78,50		98,12				
600				28,26		37,68	47,10	56,52	65,94		75,36		84,78		117,75				



# Medio redondo y media caña

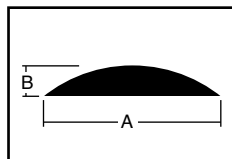
## MEDIO REDONDO



A X B	Peso
mm	kg/m
40 X 20	4,93
50 X 25	7,70
60 X 30	11,10
70 X 35	15,30

Calidad S-275-JR

## MEDIA CAÑA



A X B	Peso
mm	kg/m
20 X 5	0,56
25 X 6	0,85
30 X 6	1,10
36 X 7	1,36
40 X 8	1,76
40 X 10	2,24
45 X 10	2,50
50 X 10	2,72
50 X 12	3,30
60 X 10	3,21
60 X 12	3,91

Calidad S-275-JR

## B-400-SD

### Características mecánicas

Límite elástico .....  $f_{yk} \geq 4.100 \text{ kp/cm}^2 = 400 \text{ N/mm}^2$

Carga de rotura a tracción .....  $f_s \geq 5.100 \text{ kp/cm}^2 = 520 \text{ N/mm}^2$

Alargamiento de rotura sobre base de 5 Ø .....  $\epsilon_s \geq 14\%$

## B-500-SD

### Características mecánicas

Límite elástico.....  $f_{yk} \geq 5.100 \text{ kp/cm}^2 = 500 \text{ N/mm}^2$

Carga de rotura a tracción.....  $f_s \geq 5.600 \text{ kp/cm}^2 = 550 \text{ N/mm}^2$

Alargamiento de rotura sobre base de 5 Ø .....  $\epsilon_s \geq 12\%$

Diámetro en mm	Masa Nominal en kg/m
6	0,222
8	0,395
10	0,617
12	0,888
16	1,578
20	2,47
25	3,85
32	6,31
40	9,86

Calidad B-500-SD

La medida de los paneles es de 6.000 x 2.200 mm.

Tipo de Malla	Masa en Kg/m <sup>2</sup>
20 X 20 5-5	1,541
15 X 15 5-5	2,078
20 X 20 6-6	2,096
15 X 15 6-6	2,870
20 X 20 8-8	3,635
15 X 15 8-8	5,012
20 X 20 10-10	5,311
15 X 15 10-10	7,461
20 X 20 12-12	7,819
15 X 15 12-12	10,914
20 X 30 5-5	1,284
15 X 30 5-5	1,564
15 X 30 6-6	2,130
15 X 30 8-8	3,695
15 X 30 10-10	5,404
15 X 30 12-12	7,954

Producto acabado de sección circular, trefilado y recocido, enrollado en espirales no guiadas o en bobinas (espirales guiadas), idóneo cuando la facilidad de doblamiento y torsión constituyan un factor importante.

## Calidad

NORMA NP (1807-81)	NORMA DIN	% C	% Mn	% Si	% P	% S
3CD6	D8-2	≤0,008	0,25-0,50	---	≤0,035	≤0,035

## Utilizaciones

Diversos fines, donde la ductibilidad del hilo es importante. Alambres para amarres de tela, alambres para la construcción civil, enfardamiento de paja,...

Dimensiones	
Número	Diámetro en mm
6	1,10
7	1,20
8	1,30
10	1,50
12	1,80
13	2,00
14	2,20
15	2,40
16	2,70
17	3,00
18	3,40
19	3,90
20	4,40
21	4,90
22	5,40
23	5,90

Se pueden producir con otras dimensiones y tolerancias aparte de las que aparecen en la tabla. Consultar con nuestros servicios técnicos.

## Características mecánicas

Diámetros en mm	Tensión rotura Kg/mm <sup>2</sup>	Tensión rotura N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento rotura (%)
6 a 23	37 a 45	363 a 441	8 a 25

Los valores que aparecen en la tabla pueden ser alterados para situaciones específicas. Consultar con nuestros servicios técnicos.

# Mallas electrosoldadas - Paneles

Tipo de Malla	Kg/m <sup>2</sup>
050 X 50 4-4	3,90
100 X 50 4-4	2,92
200 X 50 4-4	2,44
300 X 50 4-4	2,34
050 X 50 5-5	5,68
100 X 50 5-5	4,26
150 X 50 5-5	3,83
200 X 50 5-5	3,55
250 X 50 5-5	3,41
300 X 50 5-5	3,31
050 X 50 6-6	8,29
100 X 50 6-6	6,22
150 X 50 6-6	5,60
200 X 50 6-6	5,18
250 X 50 6-6	4,98
300 X 50 6-6	4,84

Fabricación mínima de 75 paneles de 2,5 m<sup>2</sup> en  
3 acabados:

- Negro
- Pre-galvanizado
- Post-galvanizado

Disponemos en stock de las siguientes medidas:

- 2.600 X 1.500
- 3.000 X 2.000

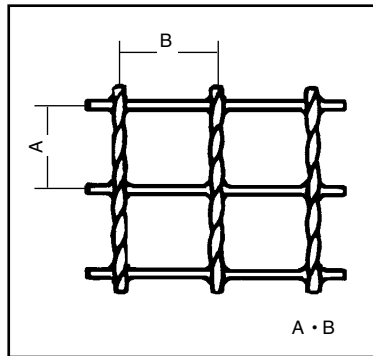
La rejilla es una pieza metálica compuesta por varias tiras de fleje iguales y paralelas, puestas de canto y separadas entre sí, a las cuales se les sueldan perpendicularmente, en todos sus cruces o intersecciones, unas varillas de diámetro mayor que el grueso de las mismas.

La REJILLA ELECTROSOLDADA está formada básicamente por 3 elementos:

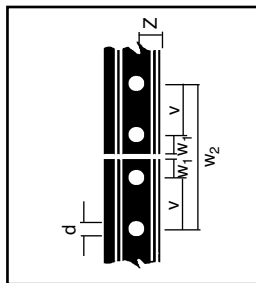
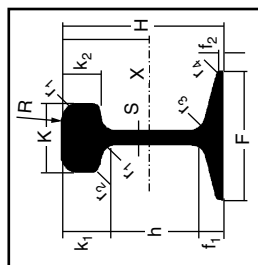
- 1.- **PLETINA PORTANTE.** Fleje de acero, calidad de banda laminado en caliente y enrollado a temperatura controlada, las alturas del mismo oscilan entre 20 y 50 mm., con diferencias de 5 mm. entre sí. Espesores 2 y 3 mm.
- 2.- **REDONDO SEPARADOR.** Varilla o alambre gris, calidad acero extradulce de 4 y 5 mm. de diámetro, de forma liso o entregirado.
- 3.- **MARCO PERIMETRAL.** Idénticas características que la pletina portante, con la peculiaridad de su forma, cuya misión es el cerramiento perimetral de las rejillas, siendo soldado a testa por electrosoldadura en las cabezas de las pletinas portantes.

Descripción técnica:

## MALLA NORMALIZADA



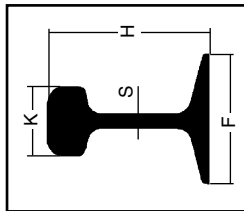
Nominal mm		Ejes mm	
30	30	33	35
20	20	25	25
40	40	39	45
60	60	66	65
50	50	50	55



## CARRILES DE VÍAS PARA MINAS

Medidas fijas	Dimensiones en mm											Peso				Momento de resistencia			Momento de inercia			
	H	F	K	S	f <sub>1</sub>	f <sub>2</sub>	h	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	R	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	r <sub>3</sub>	r <sub>4</sub>	kg/m	e <sub>x</sub>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	d	v	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	Z
S-7	65	50	25	5	9,4	3,2	40	15,6	12,5	130	6	3	5	3	6,75	34	15,2	14	70	33	4	29,4
S-10	70	58	32	6	11,2	4	37,5	21,3	17,3	140	6	3	5	3	10	34,8	24,4	16	75	35	5	30
S-12	80	65	34	7	12,5	4,4	45,5	22	17,8	160	7	3	6	3	12	41,5	33,9	16	90	35	5	35,3
S-14	80	70	38	9	13,5	4,8	44,5	22	17,3	160	8	3	6	3	14	41,6	36,9	16	90	35	5	35,8
S-18	93	82	43	10	15,2	5	52,4	25,4	20	180	8	3	6	3	18,3	47,9	58,1	20	90	35	5	41,4
S-20	100	82	44	10	16,2	6	56,8	27	21,5	200	9	3,5	7	4	19,8	41,48	66,8	20	90	35	5	44,6
S-30	108	108	60,3	12,3	19,5	7	57,5	31	24	305	8	1,6	6,4	1,6	30	55,86	108,5	25,5	127	63,5	7,6	48,25

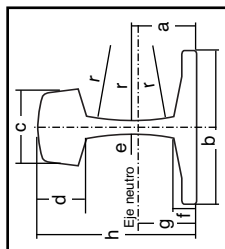
Abreviaturas	Carga (presión de la rueda) P en kp para distancia entre centros de traviesa (L)															
	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150		
S-7	1520	1380	1270	1170	1090	1010	950	894	844	800	760	727	691	661		
S-10	2440	2220	2030	1880	1740	1630	1530	1440	1360	1280	1220	1160	1110	1060		
S-12	3390	3080	2830	2610	2420	2260	2120	1990	1880	1780	1700	1610	1540	1470		
S-14	3690	3350	3080	2810	2640	2460	2310	2170	2050	1940	1850	1760	1680	1600		
S-18	5810	5280	4840	4470	4150	3870	3630	3420	3230	3060	2910	2770	2640	2530		
S-20	6680	6070	5570	5140	4770	4450	4180	3990	3710	3520	3340	3180	3040	2910		



## CARRILES DE MÁS DE 30 KG/M

Denominación	Abreviatura	Peso kg/m	Dimensiones en mm					NORMAS	Acero	Rm N/mm <sup>2</sup>	A% mín. L <sub>0</sub> =5d
			H	F	K	S	F				
30 kg/m	SS30	30,00	108	108	60	12,3		DIN 5901	St 70	680/830	14
45 kg/m	RN 45	44,79	142	130	66	15,0	UNE 25122	DIN 5901	70 (Normal)	680/830	14
								UNE 25072	90 A (Resistente al desgaste) ("duro")	880 mín.	9
54 kg/m	UIC 54	54,43	159	140	70	16,0	UNE 25122	UNE 25122	70 (Normal)	680/830	14
								UIC 861-1	90 A (Resistente al desgaste) ("duro")	880 mín.	9
60 kg/m	UIC 60	60,34	172	150	72	16,5	UNE 25122	UNE 25122	70 (Normal)	680/830	14
								UIC 860-0	90 A (Resistente al desgaste) ("duro")	880 mín.	10
60 kg/m	UIC 60	60,34	172	150	72	16,5	UNE 25122	UIC 861-3	70 (Normal)	680/830	14
								UNE 25122	90 A (Resistente al desgaste) ("duro")	880 mín.	10

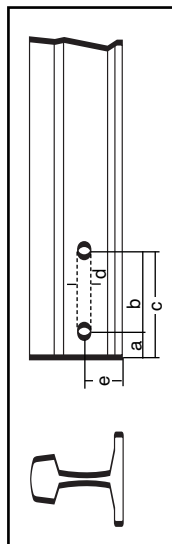




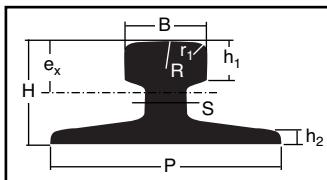
CARRILES DE 20 Kg/m, RN45, UIC 54 y UIC 60

Denominación	Norma	Dimensiones en mm								Sección S cm <sup>2</sup>	Peso teórico M kg/m	Altura eje neutro g mm	Momento de inercia Ix cm <sup>4</sup>	Módulo resistente respecto a		Longitud m
		h	b	c	e	d	f	a	r					Cabeza Wxc cm <sup>3</sup>	Patín Wxp cm <sup>3</sup>	
20 kg/m	DIN 5901	100	82	44	10,0	27,0	16,2			25,22	19,80	48,2	346,00	66,80	71,80	6-12
RN 45	UNE 25122	14	130	66	150	40,5	23,5	62,50	305	57,05	44,79	68,43	1456,25	197,94	212,81	9-18
UIC 54	UIC 861-1	159	140	70	160	49,4	30,2	76,20	508	69,34	54,43	74,97	2346,00	279,19	312,93	9-18
	UNE 25122															
UIC 60	UIC 861-3	172	150	72	165	51,0	31,5	60,25	120	76,86	60,34	80,95	3055,00	335,50	377,40	9-18
	UNE 25122							92,25								

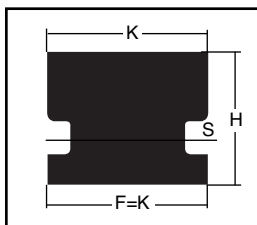
Denominación	Norma	Dimensiones en mm							
		a	b	c	e	d			
20 kg/m	DIN 5901	35	90	125	44,60	20			
RN 45	UNE 25122	58	168	226	68,43	31			
UIC 54	UIC 8	58	170	228	69,00	28			
	UNE 25122								
UIC 60	UIC 8	59	170	229	76,30	29			
	UNE 25122								



## CARRILES PARA GRÚAS DIN 536



Forma A													
Designación	Nº	Peso		Dimensiones en mm									
		kg/m	lbs/yd	B	S	P	H	R	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	r <sub>1</sub>	r <sub>3</sub>	e <sub>x</sub>
A45	1	22,1	44,55	45	24	125	55	400	20,0	8	4	4	33,3
A55	2	31,8	64,11	55	31	150	65	400	25,0	9	5	5	39,0
A65	3	43,1	86,89	65	38	175	75	400	30,0	10	6	5	44,7
A75	4	56,2	113,29	75	45	200	85	500	35,0	11	8	6	50,4
A100	5	74,3	149,78	100	60	200	95	500	40,0	12	10	6	52,9
A120	6	100,0	201,59	120	72	220	105	600	47,5	14	10	6	57,9
A150	7	150,3	302,99	150	80	220	150	800	50,0	14	10	6	77,3



Forma F (plana)							
Abreviatura	Peso kg/m	Dimensiones en mm			Norma	Acero	Rm mín. N/mm <sup>2</sup>
		H	F=K	S			
F 100	57,5	80	100	70	DIN		
F 120	70,1	80	120	110	536	St 70	690

# Perfiles laminados en frío

- Perfiles conformados en frío

  - Tubo aplicaciones mecánicas

  - Tubo estructural

  - Ángulo laminado negro y galvanizado

  - U laminada negra y galvanizada

  - Correas en Z

  - Correas en C

  - Correas en M

  - Pasamanos

  - Perfiles de cerrajería

  - Accesorios puerta

- Chapas Pegaso y cubierta

  - Chapa Pegaso

  - Chapa basculante

  - Chapa de cubierta

  - Panel Sandwich

  - Tabla de colores

Los tubos para aplicaciones mecánicas están destinados a aquellos usos en los que se requiere precisión dimensional y buen acabado superficial. Se fabrican en base a las normas:

UNE 36594-UNE 36595  
NFA 49-643- NFA 49-645  
DIN 2394  
DIN 2395  
BS 6323

con acero en estado:

- Negro (con material obtenido directamente de laminación)
- Decapado (en 1,5 y 2 mm de espesor)
- Frío (en 0,8; 1 y 1,2 mm de espesor)
- Galvanizado sendzimir (EN 10142) (en 1,5 y 2 mm de espesor)
- Galvanizado posterior por inmersión en baño de Zn fundido

Las condiciones técnicas de suministro que se exponen a continuación son extractadas de las normas UNE 36594 y UNE 36595. Para una información más completa deberán consultarse las citadas normas.

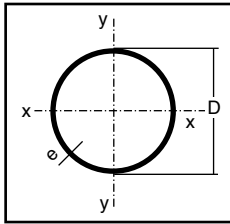
## CONDICIONES BÁSICAS

Longitud comercial de 6 m.

Estado de suministro KM., es decir, directamente de línea, sin tratamiento térmico alguno después de soldar y calibrar.

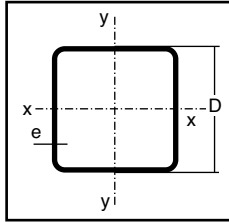
Espesor en mm	Acero
$e < 1,5$	AP 01 (UNE 36086-EN 10130)
$1,5 \leq e < 2,5$	SAE 1008 (J 403) ó AP 11 (UNE 36093)
$2,5 \leq e < 3$	S 235 JR (UNE EN 10025)

## REDONDOS



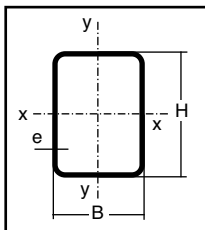
Diámetro exterior D	Peso en kg/m			
	Espesor e en mm			
	1	1,5	2	2,5
6	0,123			
8	0,173			
10	0,222	0,314		
12	0,271	0,388		
13	0,296	0,425	0,543	
14	0,320	0,462	0,592	
15	0,345	0,499		
16	0,370	0,536	0,690	
18	0,419	0,610	0,789	
19	0,444	0,647	0,838	
20	0,468	0,684	0,877	
22	0,518	0,758	0,986	
25	0,592	0,869	1,134	1,387
26	0,617	1,184		
28	0,666	0,980	1,282	1,572
30	0,715	1,054	1,380	1,695
32	0,764	1,128	1,479	1,819
35	0,838	1,239	1,627	
37		1,313	1,726	
38	0,912	1,350	1,775	2,189
40	0,962	1,423	1,873	2,312
42	1,011	1,498	1,973	
45	1,085	1,608	2,120	2,620
47		1,683		
48		1,719	2,268	2,895
50	1,208	1,793	2,366	2,928
55		1,979	2,614	
60	1,455	2,163	2,859	
65		2,349	3,107	3,853
70		2,533	3,352	
75		2,718	3,599	
80		2,904	3,847	
90			4,340	
100		3,644	4,833	
115			5,580	

## CUADRADOS



Diámetro exterior D	Peso en Kg/m			
	Espesor e en mm			
	1	1,5	2	2,5
8	0,220			
10	0,283			
12	0,320	0,495		
14	0,383	0,532		
16	0,446	0,626		
18	0,560	0,780		
20	0,571	0,815	1,030	
22	0,634	0,909		
25	0,728	1,050	1,344	
28	0,823	1,192		
30	0,885	1,286	1,658	
32	0,973	1,440		
35	1,070	1,521	1,972	
38		1,663	2,160	
40		1,757	2,286	3,303
45		1,992	2,600	4,240
50		2,228	2,914	4,280
55			3,350	4,910
60		2,699	3,542	6,220
65			3,960	
70			4,170	6,160
80			4,898	7,010
90			5,47	8,190
100			6,07	
120			7,40	

## RECTANGULARES



Dimensiones			Peso en Kg/m		
			Espesor e en mm		
			1	1,5	2
H	X	B	1	1,5	2
16	X	10	0,380		
20	X	10	0,414	0,579	
20	X	15	0,535	0,780	
25	X	10	0,493	0,780	
25	X	15	0,500	0,870	
25	X	20		0,970	
30	X	10	0,571	0,815	
30	X	15	0,650	0,933	
30	X	20	0,728	1,050	1,344
30	X	25	0,807	1,168	
35	X	10	0,650	0,933	
35	x	15	0,728	1,050	
35	x	20	0,850	1,168	1,501
35	X	25	0,950	1,286	
35	X	30		1,440	
40	X	10	0,728	1,050	1,460
40	X	15	0,850	1,168	
40	X	20	0,950	1,286	1,658
40	X	25		1,404	1,890
40	X	30		1,521	1,972
40	X	35		1,639	2,285
45	X	10	0,950	1,168	
45	X	15		1,286	
45	X	20		1,404	1,890
45	X	25		1,521	1,972
45	X	30		1,639	2,129
45	X	35	0,950	1,757	2,286
50	X	10	0,970	1,286	
50	X	15		1,404	1,890
50	X	20		1,521	1,972
50	X	25		1,639	2,129
50	X	30		1,757	2,286
50	X	35		1,875	2,443
50	X	40		1,992	2,600
60	X	10		1,521	2,090
60	X	15		1,639	2,129

Dimensiones			Peso en Kg/m		
			Espesor e en mm		
			1	1,5	2
H	X	B	1	1,5	2
60	X	20		1,757	2,286
60	X	25		1,940	2,560
60	X	30		1,992	2,600
60	X	35		2,180	2,870
60	X	40		2,228	3,008
65	X	45		2,410	3,350
70	X	15		1,940	2,560
70	X	20		1,992	2,600
70	X	25		2,110	2,870
70	X	30		2,228	2,914
70	X	40		2,463	3,228
70	X	45		2,541	3,385
70	X	50			3,650
80	X	20		2,228	2,914
80	X	30		2,345	3,228
80	X	40		2,699	3,542
80	X	50			3,960
80	X	60			4,260
88	X	46			3,982
90	X	20		2,530	3,350
90	X	30		2,770	3,650
90	X	40			3,856
90	X	45			4,013
90	X	50			4,260
100	X	20		2,770	3,650
100	X	30			3,960
100	X	40			4,260
100	X	50			4,484
100	X	60			4,798
100	X	80			5,520
110	X	30			4,260
110	X	60			5,112
110	X	70			5,520
120	X	40			4,830
120	X	60			5,500

La gama de tubo estructural está constituida por tubos soldados conformados en frío y sin tratamiento térmico posterior, en base a las normas:

EN 10219  
UNE 36537  
DIN 17119-59411-17120  
BS 6363  
NFA 49-541  
UNI 7810-7811-7812-7813

Las condiciones técnicas de suministro que se exponen a continuación son un extracto de las contempladas en la norma EN 10219. Para una información más completa deberá consultarse la citada norma.

## CONDICIONES BÁSICAS

Se suministra el tubo estructural en "negro", es decir, con material obtenido directamente de laminación.

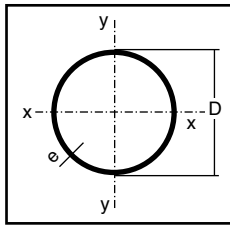
Por razones de servicio y de utilización final del producto, la fabricación del tubo estructural se ha basado sobre los tipos y calidades de acero:

Espesor en mm	Acero
$e \leq 8$	S 275 J0H
$e \geq 8$	S 355 J2H

Los largos habituales de suministro de los tubos estructurales serán de 6 m y de 12 m según espesor y tamaño. No obstante, bajo pedido y previa consulta, puede suministrarse tubo estructural en base a otros tipos y grados de acero y otros largos entre 4 m y 16 m.

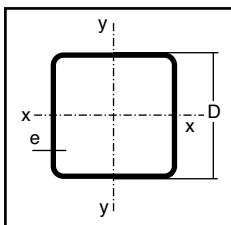


# Tubo estructural



**CIRCULAR**

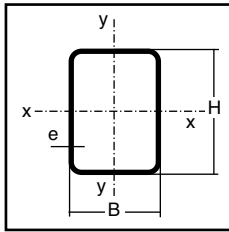
TUBO ESTRUCTURAL REDONDO Kgs. x ml.								
D mm.	e = 3 mm.	e = 4 mm.	e = 5 mm.	e = 6 mm.	e = 8 mm.	e = 10 mm.	e = 12 mm.	e = 12,5 mm.
33,7	2,27							
40	2,74							
50	3,48	4,54	5,55					
60,3	4,24	5,55	6,82	8,03				
70	4,96	6,51	8,01	9,47				
76,1	5,41	7,11	8,77	10,4				
80	5,7	7,5	9,25	10,9				
88,9	6,36	8,38	10,3	12,3				
90	6,44	8,48						
100	7,18	9,47	11,7	13,9	18,2			
101,6	7,29	9,63	11,9	14,1				
108	7,77	10,3	12,7	15,1				
114,3	8,23	10,9	13,5	16	21			
120	8,66	11,4	14,2	16,9				
125	9,03	11,9	14,8	17,6	23,1	28,4		
127	9,17	12,1	15	17,9				
133	9,62	12,7	15,8	18,8	24,7			
139,7	10,1	13,4	16,6	19,8	26	32		
152,4	11,1	14,6	18,2	21,7	28,5	35,1	41,5	43,1
159	11,5	15,3	19	22,6	29,8			
168,3	12,2	16,2	20,1	24	31,6	39	46,3	48
177,8	12,9	17,1	21,3	25,4	33,5			
193,7	14,1	18,7	23,3	27,8	36,6	45,3	53,8	55,9
200	14,6	19,3	24	28,7	37,9			
219,1	16	21,2	26,4	31,5	41,6	51,6	61,3	63,7
244,5		23,7	29,5	35,3	46,7	57,8	68,8	71,5
273		26,5	33	39,5	52,3	64,9	77,2	80,3
323,9		31,6	39,3	47	62,3	77,4	92,3	96



## CUADRADO

TUBO ESTRUCTURAL CUADRADO Kgs. x ml.								
D mm.	e = 3 mm.	e = 4 mm.	e = 5 mm.	e = 6 mm.	e = 8 mm.	e = 10 mm.	e = 12 mm.	e = 12,5 mm.
30	2,36							
40	3,3	4,2	4,99					
45	3,77	4,83	5,77					
50	4,25	5,45	6,56	7,56				
60	5,19	6,71	8,13	9,45				
70	6,13	7,97	9,7	11,3				
80	7,07	9,22	11,3	13,2	16,4			
90	8,01	10,5	12,8	15,1	18,9			
100	8,96	11,7	14,4	17	21,4	25,6		
120	10,8	14,2	17,5	20,7	26,4	31,8	35,8	36,9
125	11,3	14,9	18,3	21,7	27,7	33,4	37,7	38,9
140	12,7	16,8	20,7	24,5	31,4	38,1	43,4	44,8
150	13,7	18	22,3	26,4	33,9	41,3	47,1	48,7
160	14,6	19,3	23,8	28,3	36,5	44,4	50,9	52,6
175	16	21,2	26,2	31,1	40,2	49,1	56,6	58,5
180	16,5	21,8	27	32,1	41,5	50,7	58,5	60,5
200		24,3	30,1	35,8	46,5	57	66	68,3
220		26,8	33,2	39,6	51,5	63,2	73,5	76,2
250		30,6	38	45,2	59,1	72,7	84,8	88
260			39,5	47,1	61,6	75,8	88,6	91,9

# Tubo estructural

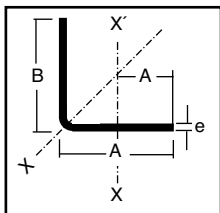


RECTANGULAR

TUBO ESTRUCTURAL RECTANGULAR Kgs. x ml.								
H x B	e = 3 mm.	e = 4 mm.	e = 5 mm.	e = 6 mm.	e = 8 mm.	e = 10 mm.	e = 12 mm.	e = 12,5 mm.
50x30	3,3							
60x40	4,25	5,45	6,56	7,56				
70x40	4,72	6,08	7,34	8,5				
80x40	5,19	6,71	8,13	9,45				
80x50	5,66	7,34	8,91	10,4				
80x60	6,13	7,97	9,7	11,3				
90x50	6,13	7,97	9,7	11,3				
100x40	6,13	7,97	9,7	11,3				
100x50	6,6	8,59	10,48	12,27				
100x60	7,07	9,22	11,3	13,2	16,4			
100x80	8,01	10,5	12,8	15,1	18,9			
120x40	7,07	9,22	11,3					
120x60	8,01	10,5	12,8	15,1	18,9			
120x80	8,96	11,7	14,4	17	21,4	25,6		
120x100	9,9	13	16	18,9	23,9	28,7		
140x60	8,96	11,7	14,4	17	21,4			
140x80	9,9	13	16	18,9	23,9	28,7		
140x100	10,8	14,2	17,5	20,7	26,4	31,8	35,8	36,9
150x50	8,96	11,7	14,4	17				
150x100	11,3	14,9	18,3	21,7	27,7	33,4	37,7	38,9
160x80	10,8	14,2	17,5	20,7	26,4	31,8	35,8	36,9
160x100	11,8	15,5	19,1	22,6	28,9	35	39,6	40,9
160x120	12,7	16,8	20,7	24,5	31,4	38,1	43,4	44,8
180x60	10,8	14,2	17,5	20,7	26,4			
180x80	11,8	15,5	19,1	22,6	28,9	35	39,6	40,9
180x100	12,7	16,8	20,7	24,5	31,4	38,1	43,4	44,8
180x120	13,7	18	22,3	26,4	33,9	41,3	47,1	48,7
200x80	12,7	16,8	20,7	24,5	31,4	38,1	43,4	44,8
200x100	13,7	18	22,3	26,4	33,9	41,3	47,1	48,7
200x120	14,6	19,3	23,8	28,3	36,5	44,4	50,9	52,6
200x150	16	21,2	26,2	31,1	40,2	49,1	56,6	58,5
250x100	16	21,2	26,2	31,1	40,2	49,1	56,6	58,5
250x150		24,3	30,1	35,8	46,5	57	66	68,3
300x100		24,3	30,1	35,8	46,5	57	66	68,3
300x150		27,4	34	40,5	52,8	64,8	75,4	78,1
300x200		30,6	38	45,2	59,1	72,7	84,8	88
300x220			39,5	47,1	61,6	75,8	88,6	91,9

# Ángulo laminado negro y galvanizado

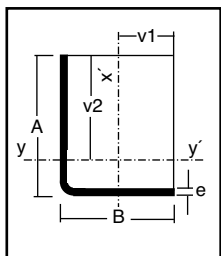
## ÁNGULO DE LADOS IGUALES



Dimensiones en mm					Peso
A		B		e	kg/m
20	X	20	X	2	0,571
25	X	25	X	2	0,728
25	X	25	X	2,5	0,893
25	X	25	X	3	1,050
30	X	30	X	2	0,885
30	X	30	X	2,5	1,089
30	X	30	X	3	1,295
35	X	35	X	2,5	1,285
35	X	35	X	3	1,530
40	X	40	X	2	1,199
40	X	40	X	3	1,765
50	X	50	X	2	1,510
50	X	50	X	3	2,228
60	X	60	X	2	1,837
60	X	60	X	3	2,699
60	X	60	X	4	3,550

Se pueden fabricar ángulos hasta 100 mm de lado y un espesor máximo de 4 mm.

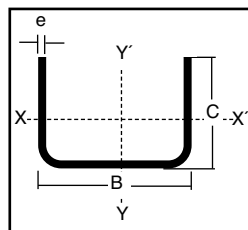
## ÁNGULO DE LADOS DESIGUALES

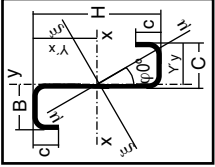


Dimensiones en mm					Peso
A		B		e	kg/m
25	X	15	X	1,5	0,380
22	X	20	X	3	0,571
30	X	15	X	2	0,650
30	X	20	X	2	0,728
40	X	20	X	2	0,885
50	X	25	X	2,5	1,384
50	X	30	X	3	1,992
60	X	40	X	2	1,513
60	X	40	X	3	2,228

# U laminada negra y galvanizada

Dimensiones en mm							Peso
A	B	C	e				kg/m
10	X	20	X	10	X	1	0,288
10	X	20	X	10	X	1,5	0,424
15	X	20	X	15	X	1,5	0,508
15	X	25	X	15	X	1,5	0,590
20	X	20	X	20	X	1,5	0,645
15	X	30	X	15	X	1,5	0,645
15	X	30	X	15	X	2	0,860
20	X	30	X	20	X	1,5	0,742
20	X	30	X	20	X	2	0,973
25	X	25	X	25	X	1,5	0,830
25	X	25	X	25	X	2	1,033
20	X	40	X	20	X	2	1,174
20	X	40	X	20	X	3	1,630
30	X	30	X	30	X	2	1,271
25	X	50	X	25	X	2	1,444
25	X	50	X	25	X	3	2,096
35	X	35	X	35	X	2	1,538
30	X	50	X	30	X	2	1,570
30	X	50	X	30	X	3	2,331
30	X	60	X	30	X	2	1,711
30	X	60	X	30	X	3	2,543
35	X	70	X	35	X	3	3,037
35	X	70	X	35	X	4	3,988
50	X	50	X	50	X	3	3,179
50	X	50	X	50	X	4	4,132
40	X	80	X	40	X	3	3,509
40	X	80	X	40	X	4	4,553
45	X	90	X	45	X	3	3,956
45	X	90	X	45	X	4	5,149
40	X	120	X	40	X	3	4,427
40	X	120	X	40	X	4	5,809
50	X	100	X	50	X	3	4,427
50	X	100	X	50	X	4	5,809
50	X	120	X	50	X	3	4,898
50	X	120	X	50	X	4	6,405
50	X	150	X	50	X	3	5,581
50	X	150	X	50	X	4	7,316
60	X	140	X	60	X	4	7,661





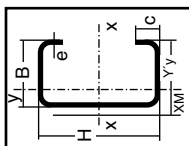
## CORREAS EN Z

Valores estáticos

Características mecánicas Correas en "Z"

Recomendada para pendientes a partir del 20%

Correa	Dimensiones en mm								Sección mm <sup>2</sup>	Peso kg/m	Ixx cm <sup>4</sup>	Wxx cm <sup>3</sup>	ixx cm	Iyy cm <sup>4</sup>	Wyy cm <sup>3</sup>	iyy cm	Ixy cm <sup>4</sup>	I <sub>ξ</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>η</sub> cm <sup>4</sup>	q0°
	H	B	C	e	c	d	Y'x	Y'y												
	100	44	50	2	18	18	51,54	47,32												
Z-100x2	100	44	50	2	18	18	51,54	47,32	3,39	67,22	13,04	3,95	24,79	5,24	2,40	-30,89	83,48	8,53	27°45'	
Z-100x2,5	100	44	50	2,5	18	18	51,64	47,07	4,17	81,54	15,79	3,92	29,57	6,28	2,36	-37,17	100,91	10,20	27°31'	
Z-120x2	120	44	50	2	18	18	61,66	47,46	4,72	103,21	16,74	4,68	24,80	5,22	2,29	-37,74	119,15	9,67	21°58'	
Z-120x2,5	120	44	50	2,5	18	18	61,76	47,22	4,56	125,54	20,33	4,61	29,58	6,27	2,25	-45,45	143,65	11,47	21°43'	
Z-140x2	140	66	76	2	21	15	70,88	70,60	4,70	189,94	26,80	5,63	71,05	9,65	3,44	-88,93	237,46	23,53	28°07'	
Z-140x2,5	140	66	76	2,5	21	15	70,86	73,36	4,43	233,46	32,95	5,60	86,31	11,77	3,41	-108,65	291,10	28,67	27°57'	
Z-150x2	150	66	76	2	21	15	75,96	73,60	4,85	222,16	29,25	5,99	70,86	9,63	3,39	-95,45	268,93	24,80	25°48'	
Z-150x2,5	150	66	76	2,5	21	15	75,89	73,40	6,03	273,86	36,09	5,97	86,31	11,76	3,35	-116,91	329,96	30,21	25°38'	
Z-160x2	160	66	76	2	21	15	80,95	73,68	6,39	258,50	31,93	6,36	71,06	9,64	3,33	-102,42	303,61	25,96	23°46'	
Z-160x2,5	160	66	76	2,5	21	15	80,92	73,44	7,93	318,10	39,31	6,33	86,32	11,75	3,30	-125,18	372,80	31,62	23°36'	
Z-180x2	180	66	76	2	21	15	91,02	73,76	6,79	339,85	37,34	7,07	71,07	9,64	3,23	-115,91	382,93	27,99	20°23'	
Z-180x2,5	180	66	76	2,5	21	15	90,99	73,52	8,43	418,61	46,01	7,05	86,33	11,74	3,20	-141,71	470,83	34,10	20°14'	
Z-180x3	180	66	76	3	21	15	90,96	73,28	10,05	494,95	54,42	7,02	100,64	13,73	3,17	-166,29	555,72	39,88	20°04'	
Z-200x2	200	66	76	2	21	15	101,07	73,83	7,19	434,78	43,02	7,77	71,08	9,63	3,14	-129,40	476,12	29,74	17°43'	
Z-200x2,5	200	66	76	2,5	21	15	101,04	73,59	8,93	535,97	53,04	7,75	86,34	11,73	3,11	-158,24	586,08	36,23	17°34'	
Z-200x3	200	66	76	3	21	15	101,01	73,35	10,64	634,24	62,79	7,72	100,66	13,72	3,08	-185,74	692,53	42,37	17°25'	
Z-225x2,5	225	66	76	2,5	21	15	113,61	73,66	9,56	750	707,92	8,61	86,35	11,72	3,01	-178,91	755,74	38,53	14°58'	
Z-225x3	225	66	76	3	21	15	113,58	73,42	11,39	838,43	73,82	8,58	100,67	13,71	2,97	-210,05	894,04	45,06	14°50'	
Z-225x4	225	66	76	4	21	15	113,52	72,94	15,00	1088,67	95,90	8,52	126,60	17,36	2,90	-267,91	1158,30	57,03	14°33'	
Z-250x2,5	250	66	76	2,5	21	15	126,16	73,73	10,18	799	909,73	72,11	9,45	86,36	11,71	2,91	-199,57	955,56	40,54	12°56'
Z-250x3	250	66	76	3	21	15	126,14	73,49	12,14	953	1078,22	85,48	9,42	100,69	13,70	2,88	-234,36	1131,50	47,41	12°48'
Z-250x4	250	66	76	4	21	15	126,08	73,00	16,00	1402,11	111,20	9,36	126,63	17,35	2,81	-299,03	1468,70	60,00	12°34'	
Z-300x2,5	300	66	76	2,5	21	15	151,25	73,84	11,43	897	1410,76	93,27	11,11	86,38	11,70	2,75	-240,91	1453,20	43,92	10°
Z-300x3	300	66	76	3	21	15	151,23	73,60	13,65	1071	1674,03	110,70	11,08	100,71	13,68	2,72	-282,98	1723,40	51,36	9°53'
Z-300x4	300	66	76	4	21	15	151,19	73,12	18,00	1413	2182,10	144,33	11,01	126,67	17,32	2,65	-361,28	2243,80	65,02	9°41'



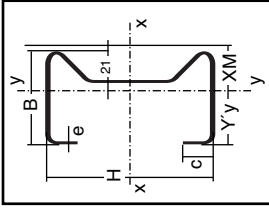
## CORREAS EN C

Valores estáticos

Características mecánicas Correas en "C"

Recomendada para pendientes máximas del 20%

Correa	Dimensiones en mm						Sección cm <sup>2</sup>	Peso kg/m	I <sub>xx</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>xx</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>xx</sub> cm	I <sub>yy</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>yy</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>yy</sub> cm
	H	B	e	c	Y	Y'								
C-100x2	100	50	2	15	32,78	40,31	4,32	3,39	68,84	13,77	3,99	14,88	4,54	1,86
C-100x2,5	100	50	2,5	15	32,82	39,65	5,32	4,17	83,62	16,70	3,96	17,80	5,42	1,83
C-120x2	120	50	2	15	34,15	37,78	4,72	3,70	105,23	17,54	4,72	15,85	4,64	1,83
C-120x2,5	120	50	2,5	15	34,19	37,13	5,82	4,57	128,01	21,34	4,69	18,96	5,55	1,81
C-140x2	140	70	2	19	46,57	55,73	5,99	4,70	189,37	27,05	5,62	40,20	8,63	2,59
C-140x2,5	140	70	2,5	19	46,58	55,12	7,43	5,83	232,76	33,25	5,60	48,93	10,51	2,57
C-160x2	160	70	2	19	47,97	53,16	6,39	5,02	257,84	32,23	6,35	42,08	8,77	2,57
C-160x2,5	160	70	2,5	19	47,98	52,58	7,93	6,22	317,30	39,66	6,32	51,24	10,68	2,54
C-180x2	180	70	2	19	49,21	50,88	6,79	5,33	339,10	37,68	7,06	43,75	8,89	2,54
C-180x2,5	180	70	2,5	19	49,21	50,29	8,43	6,61	417,69	46,41	7,04	53,27	10,83	2,51
C-180x3	180	70	3	19	49,21	49,70	10,04	7,88	493,87	54,88	7,01	62,25	12,65	2,49
C-200x2	200	70	2	19	50,31	48,79	7,19	5,65	433,94	43,39	7,77	45,23	8,99	2,51
C-200x2,5	200	70	2,5	19	50,30	48,22	8,93	7,01	534,95	53,50	7,74	55,07	10,95	2,48
C-200x3	200	70	3	19	50,29	47,64	10,65	8,34	633,03	63,30	7,71	64,36	12,80	2,46
C-225x2,5	225	70	2,5	19	51,51	45,88	9,56	7,50	706,76	62,82	8,6	57,06	11,08	2,44
C-225x3	225	70	3	19	51,49	45,31	11,39	8,94	837,07	74,41	8,57	66,69	12,95	2,42
C-225x4	225	70	4	19	51,45	44,18	15,00	11,77	1086,90	96,62	8,51	84,30	16,38	2,37
C-250x2,5	250	70	2,5	19	52,56	43,78	10,18	7,99	908,44	72,68	9,45	58,81	11,19	2,40
C-250x3	250	70	3	19	52,54	43,22	12,14	9,53	1076,70	86,14	9,42	68,73	13,08	2,38
C-250x4	250	70	4	19	52,49	42,13	16,00	12,56	1410,00	112,01	9,36	86,88	16,55	2,33
C-300x2,5	300	70	2,5	19	54,34	40,15	11,43	8,97	1409,20	93,95	11,10	61,73	11,36	2,32
C-300x3	300	70	3	19	54,29	39,63	13,64	10,71	1672,20	111,48	11,07	72,15	13,29	2,30
C-300x4	300	70	4	19	54,21	38,58	18,00	14,13	2179,80	145,32	11,01	91,18	16,82	2,25



## CORREAS EN M

Valores estáticos

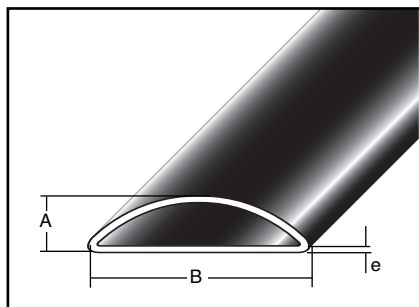
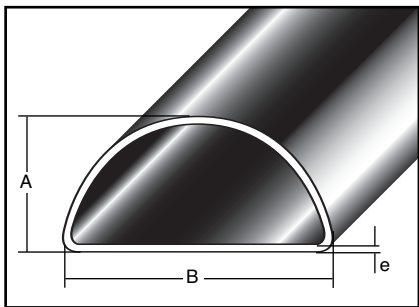
Características mecánicas Correas en "M"

Recomendada para pendientes máximas del 20%

Correa	Dimensiones en mm						Sección cm <sup>2</sup>	Peso Kg/m	Ixx cm <sup>4</sup>	Wxx cm <sup>3</sup>	ixx cm	Iyy cm <sup>4</sup>	Wyy cm <sup>3</sup>	iyy cm
	H	B	e	c	Yy	XM								
M-120X2	120	70	2	22	39,04	34,96	6,04	4,72	140,12	29,32	4,82	29,38	7,44	2,21
M-120X2,5	120	70	2,5	22	39,63	34,93	7,48	5,87	171,86	28,50	4,79	35,85	9,04	2,19
M-140X2	140	70	2	22	40,10	31,71	6,45	5,06	200,70	28,56	5,58	29,67	7,40	2,15
M-140X2,5	140	70	2,5	22	40,15	31,33	8,00	6,27	246,63	35,09	5,55	36,18	9,01	2,13
M-160X2	160	70	2	22	40,55	29,03	6,84	5,37	273,99	34,21	6,33	29,92	7,39	2,09
M-160X2,5	160	70	2,5	22	40,59	28,60	8,49	6,67	337,29	42,02	6,30	36,48	8,99	2,07
M-180X2	180	70	2	22	40,97	26,82	7,24	5,69	361,25	40,03	7,06	30,15	7,36	2,04
M-180X2,5	180	70	2,5	22	40,99	26,40	9,00	7,06	444,94	49,30	7,03	36,74	8,96	2,02
M-180X3	180	70	3	22	41,02	25,97	10,72	8,41	526,05	58,27	7,01	42,98	10,48	2,00
M-200X2	200	70	2	22	41,34	25,01	7,65	6,00	462,59	46,22	7,78	30,35	7,35	1,99
M-200X2,5	200	70	2,5	22	41,35	24,59	9,49	7,45	570,30	56,98	7,75	36,98	8,96	1,97
M-200X3	200	70	3	22	40,86	24,25	11,31	8,88	674,91	67,43	7,72	43,25	10,47	2,00
M-225X2,5	225	70	2,5	22	41,74	22,71	10,11	7,94	754,07	66,89	8,63	37,24	8,92	1,92
M-225X3	225	70	3	22	41,27	22,40	12,06	9,47	893,18	79,34	8,61	43,54	10,45	1,90
M-225X4	225	70	4	22	41,19	21,53	15,88	12,47	1160,10	103,03	8,54	55,11	13,23	1,86
M-275X2,5	275	70	2,5	22	42,02	19,97	11,36	8,92	1218,40	137,57	10,35	37,88	8,97	1,82
M-275X3	275	70	3	22	41,96	19,54	13,56	10,65	1445,20	105,05	10,32	44,04	10,41	1,80
M-275X4	275	70	4	22	42,33	18,47	17,88	14,04	1882,30	136,81	10,26	55,69	13,18	1,77

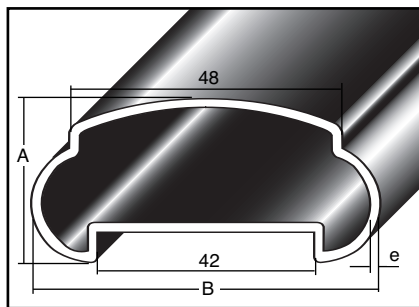
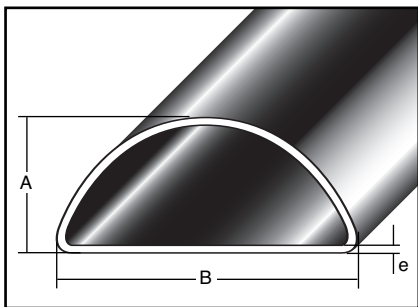


# Pasamanos



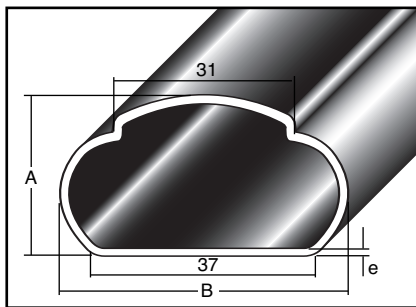
Referencia	Dimensiones en mm			Peso kg/m
	A	B	e	
Nº 1	25	X 50	X 1,2	1,262
Nº 1	25	X 50	X 1,5	1,566

Referencia	Dimensiones en mm			Peso kg/m
	A	B	e	
Nº 2	10	X 40	X 1	0,714



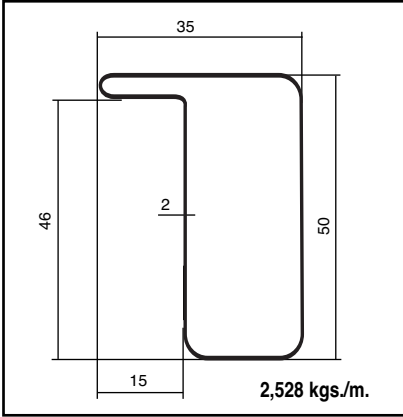
Referencia	Dimensiones en mm			Peso kg/m
	A	B	e	
Nº 3	25	X 60	X 1,2	1,431
Nº 3	25	X 60	X 1,5	1,801

Referencia	Dimensiones en mm			Peso kg/m
	A	B	e	
Nº 5	27	X 60	X 1,2	1,544
Nº 5	27	X 60	X 1,5	1,942

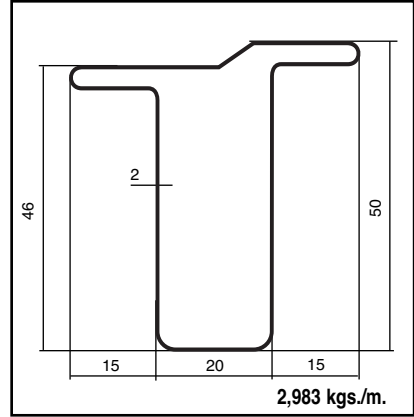


Referencia	Dimensiones en mm			Peso kg/m
	A	B	e	
Nº 6	30	X 50	X 1,2	1,337
Nº 6	30	X 50	X 1,5	1,683

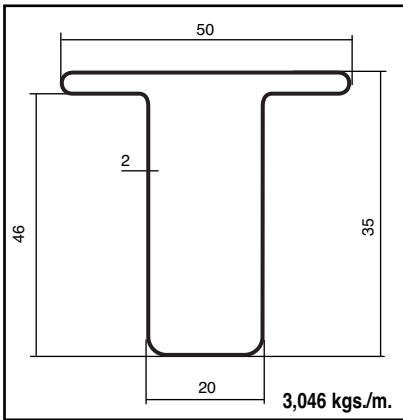
R-5479 ó CB-11



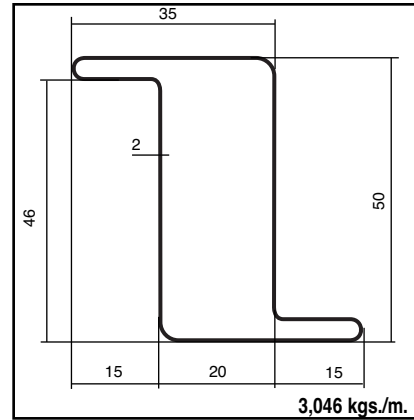
R-5480



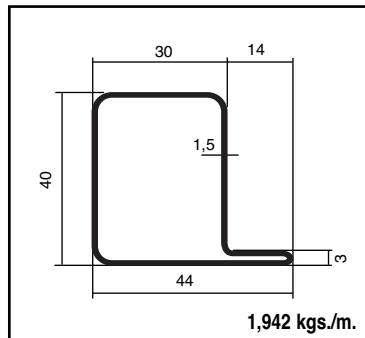
R-5481 ó CB-12



R-5482 ó CB-13

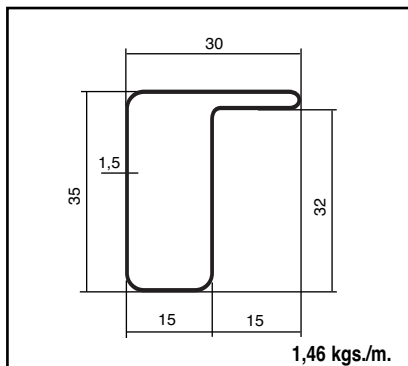


R-6345 ó PA-1

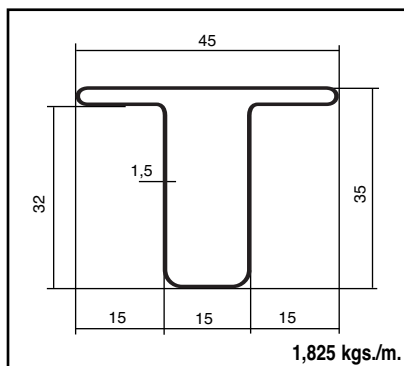


# Perfiles de cerrajería

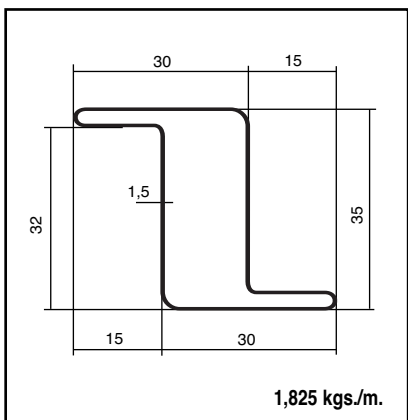
**R-5851 ó PC-1**



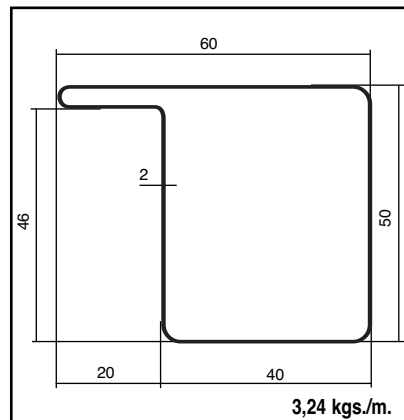
**R-5852 ó PC-2**



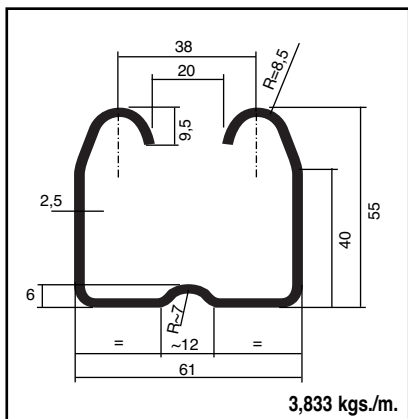
**R-5853 ó PC-3**



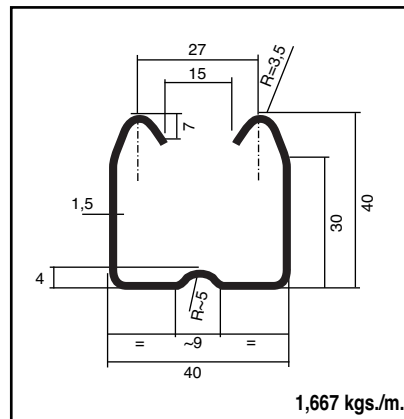
**R-5858 ó PC-58**



**R-7152  
S-PU-1**

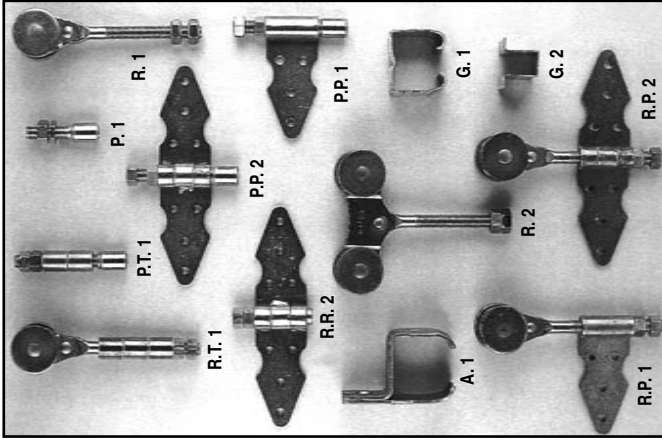


**R-7153  
S-PU-6**



## ROBUSTA

Longitudes guía 3 - 4 - 6 m. 250 Kg.



P.P. 2	Pivote inferior doble pala
R. T. 1	Rodillo tubo
P.P. 1	Pivote inferior media pala
P.T. 1	Pivote tubo inferior
P. 1	Pivote inferior
G. 2	

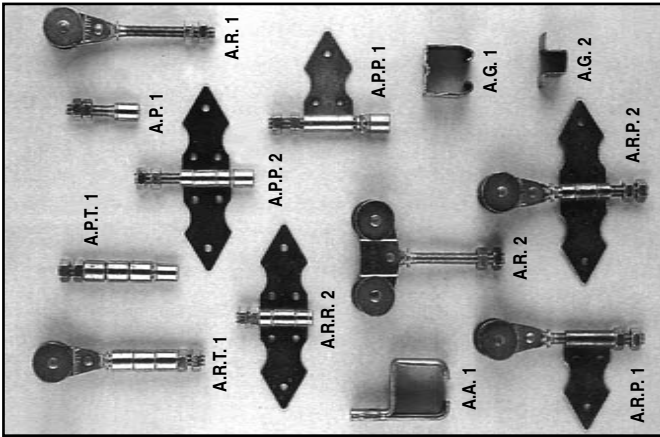
G. 1	Guía
R. 2	Rodillo doble
A. 1	Abrazadera
R. 1	Rodillo sencillo
R.P.2	Rodillo doble pala
R.R. 2	Bisagra doble intermedia
R.P. 1	Rodillo media pala

Curva superior 90° R = 62

Curva inferior 90° R = 62

## AUGUSTA

Longitudes guía 2 - 3 - 4 m. 100 Kg.



A.R.P. 1	Rodillo media pala
A.P.P. 2	Pivote inferior doble pala
A.R.T. 1	Rodillo tubo
A.P.P. 1	Pivote inferior media pala
A.P.T. 1	Pivote tubo inferior
A.P. 1	Pivote inferior
A.G. 2	

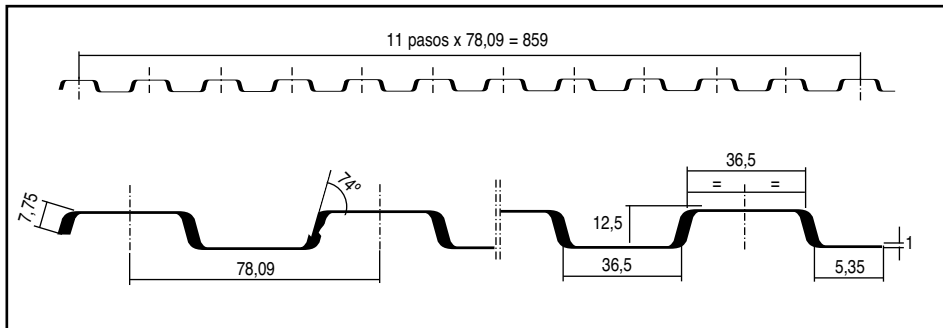
A.G. 1	Guía
A.A. 1	Abrazadera
A.R. 2	Rodillo doble
A.R. 1	Rodillo sencillo
A.R.S. 1	Soporte rodillo
A.R.P. 2	Rodillo doble pala
A.R.R. 2	Bisagra doble intermedia

Curva superior 90° R = 53

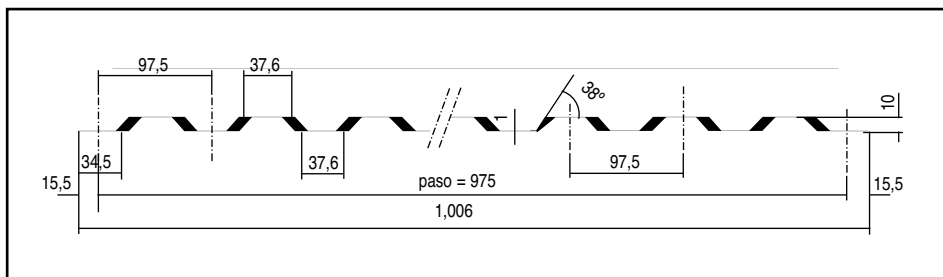
Curva inferior 90° R = 53

# Chapa Pegaso

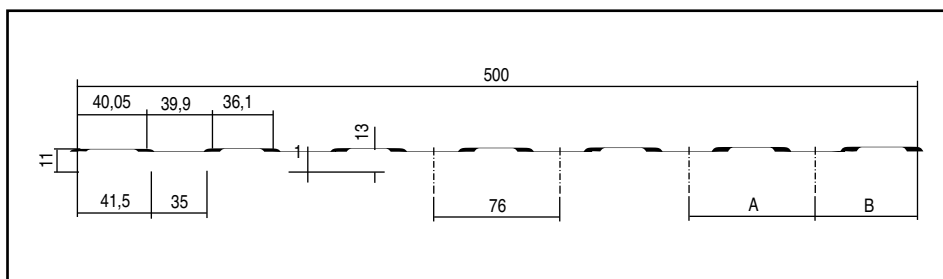
R-5985



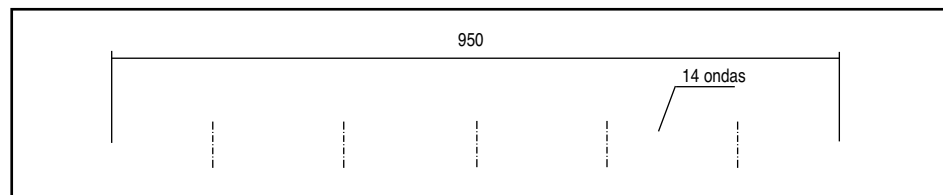
R-5850



R-5045



Tipo B

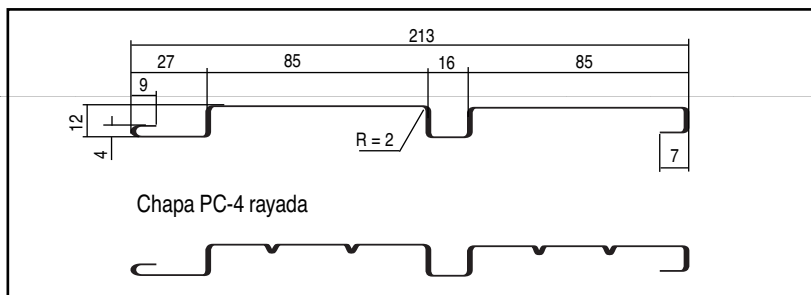


## CHAPA PC-4

Perfil puerta / (L. frío y galvanizado)

e mm	Peso Kg/m
0,8	1,62
1	2,05

Largo mínimo 4 m  
Largo máximo 12 m

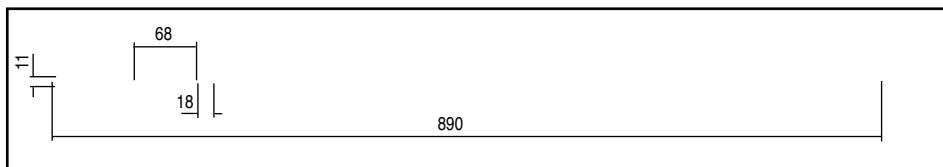


Disponemos de acabados en **galvanizado** o **prelacado** para las dos chapas PC-4.

## CHAPA BASCULANTE

Acabado: **galvanizada**.

Aplicación más común: Portales.

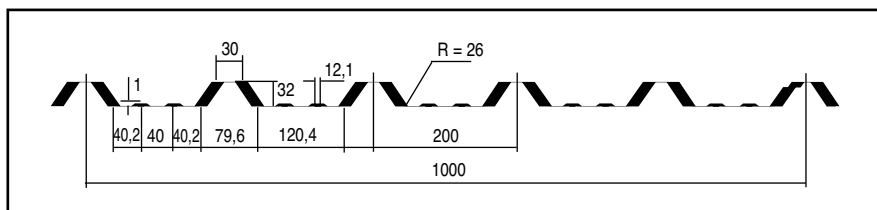


# Chapa de cubierta

Condiciones de suministro:

- Longitud: según necesidades
- Acabados:
  - Galvanizado
  - Prelacado según tabla de colores
  - Traslúcido: en blanco opal o cristall

## CHAPA TRAPEZOIDAL IC-30/209



### DATOS TÉCNICOS

Cara A					Cara B		
I	W	M	e	P	Ired	Wred	M
cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	kp x m	mm	kp/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	kp x m
8,585	3,559	49,82	0,5	4,906	5,839	3,306	46,28
10,494	4,497	62,96	0,6	5,887	7,530	4,108	57,51

Carga admisible en $\text{kp/m}^2$ según la distancia entre correas																			
Cara B-1 vano / Cara A-2 vanos								e mm	Cara A-1 vano / Cara B-2 vanos										
2,75	2,50	2,25	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00		1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75			
48	59	73	92	120	164	236	316	370	0,5	316	379	252	255	177	130	99	78	63	52
60	73	90	115	150	204	294		460	0,6	503		322	223	164	125	99	80		66

Cálculo para  $\sigma = 1.400 \text{ kp/cm}^2$

1 VANO:  $\Delta$  —  $\Delta$

2 VANOS:  $\Delta$  —  $\Delta$  —  $\Delta$

Carga admisible en $\text{kp/m}^2$ según la distancia entre correas																
Cara A								e mm	Cara B							
2,75	2,50	2,25	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00		1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
61	74	91	115	151	205	296	395	0,5	395	316	221	162	124	98	79	65
57	69	85	108	141	192	276	401		401	298	206	152	116	91	74	61
76	92	113	143	187	255	368	575	0,6	629	402	279	205	157	124	100	83
71	86	106	134	175	238	344	537		588	378	261	192	147	116	94	77

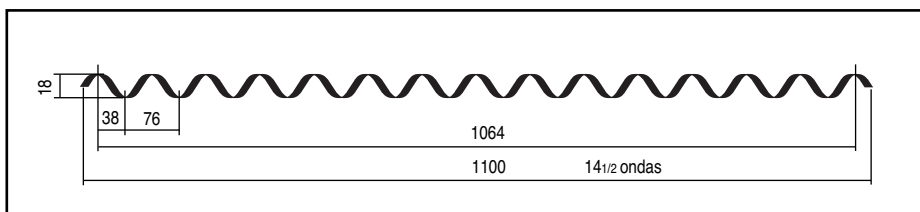
Cálculo para  $\sigma = 1.400 \text{ kp/cm}^2$

3 VANOS:  $\Delta$  —  $\Delta$  —  $\Delta$  —  $\Delta$

4 e  $\infty$  VANOS:  $\Delta$  —  $\Delta$  —  $\Delta$  —  $\Delta$  —  $\Delta$



## CHAPA ONDULADA MO-18



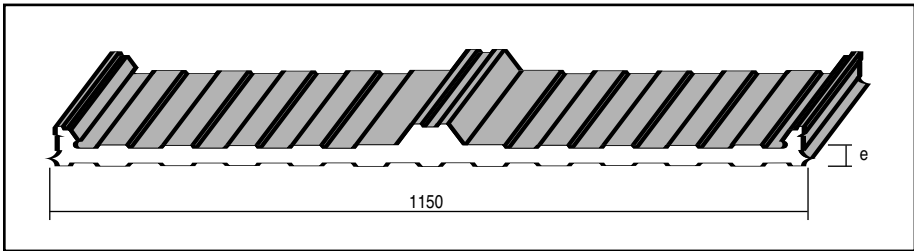
### DATOS TÉCNICOS

e mm	I cm <sup>4</sup>	W cm <sup>3</sup>	M kp x m	P kp/m <sup>2</sup>
0,5	1,705	1,948	27,272	4,906
0,6	2,046	2,325	32,550	5,887

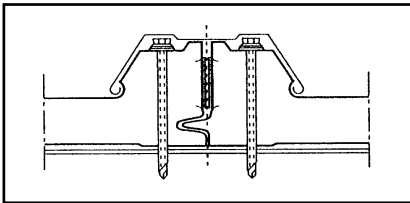
Carga admisible en kp/m <sup>2</sup> según la distancia entre correas						
e	1	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25
0,5	218	139	96	71	54	43
0,6	260	166	115	85	65	51

## CUBIERTAS

Panel estructural aislante



Detalle de la unión



Espesor mm	Peso	
	kg/m	kg/m <sup>2</sup>
30	11,4	9,9
40	11,9	10,2
50	12,4	10,8
60	12,8	11,1
80	13,8	12

### CARACTERÍSTICAS (según modelo\*)

#### Longitudes:

- Estándar entre 2 y 12 m
- > 12 m con transporte especial

#### Ancho útil:

1150 mm

#### Espesores:

30, 40, 50, 60 y 80 mm

#### Chapas metálicas:

- Recubrimientos:
  - Lacado Poliéster 25 micras (UNE 36150 EN 10169). Colores: Blanco 1006, Crema 2002, Verde 3001, Azul 4000, Gris 5001, Rojo 7001.
  - Galvanizado tipo Z-275 (UNE 36130 EN 10142), s ólo en chapa interior.
  - Otros recubrimientos (Plastisol, PVDF) y colores bajo consulta.
- Espesor:
  - 0,5 mm. Previa consulta 0,6 mm.

#### Alma del papel:

Espuma rígida de poliuretano (PUR) de densidad global media 40 kg/m<sup>3</sup>

(\*) Suministramos modelos de cualquier fabricante

## COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN TÉRMICA

Esesor en mm	30	40	50	60	80
k (kcal/h.m <sup>2</sup> .°C)	0,61	0,46	0,36	0,30	0,23
k (W/m <sup>2</sup> .°C)	0,71	0,53	0,42	0,35	0,26

## CARGAS ADMISIBLES

Dos apoyos:  $\Delta$  —  $\Delta$

	50 daN/m <sup>2</sup>	75 daN/m <sup>2</sup>	100 daN/m <sup>2</sup>	125 daN/m <sup>2</sup>	150 daN/m <sup>2</sup>	175 daN/m <sup>2</sup>	200 daN/m <sup>2</sup>
TC-C 30	3,85	3,35	3,10	2,85	2,70	2,55	2,45
TC-C 40	4,25	3,70	3,40	3,15	2,95	2,80	2,70
TC-C 50	4,60	4	3,65	3,40	3,20	3	2,90
TC-C 60	4,80	4,20	3,80	3,55	3,35	3,20	3
TC-C 80	5,30	4,60	4,20	3,90	3,65	3,50	3,35

Tres apoyos:  $\Delta$  —  $\Delta$  —  $\Delta$

	50 daN/m <sup>2</sup>	75 daN/m <sup>2</sup>	100 daN/m <sup>2</sup>	125 daN/m <sup>2</sup>	150 daN/m <sup>2</sup>	175 daN/m <sup>2</sup>	200 daN/m <sup>2</sup>
TC-C 30	4,35	3,80	3,45	3,20	3	2,85	2,70
TC-C 40	4,80	4,20	3,80	3,50	3,30	3,15	3
TC-C 50	5,15	4,50	4,10	3,80	3,55	3,40	3,25
TC-C 60	5,45	4,80	4,35	4,05	3,80	3,60	3,45
TC-C 80	6	5,25	4,80	4,45	4,15	3,95	3,80

### Condiciones de Cálculo

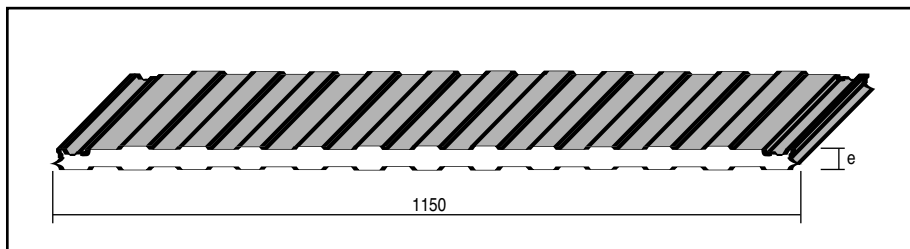
Los valores indicados se refieren a cargas descendientes uniformemente distribuidas.

Flecha  $\leq L/200$

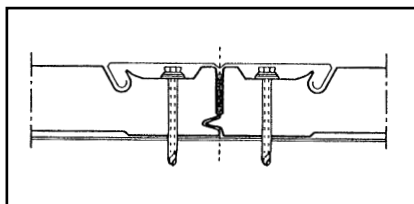
1 kgf = 0,98 daN

## FACHADAS

Panel estructural aislante TZ-V



Detalle de la unión



Espesor mm	Peso	
	kg/m	kg/m <sup>2</sup>
35	11,4	9,9
40	11,6	10,1
50	12,1	10,5
60	12,6	11
70	13	11,4
80	13,9	12,2
90	14,2	12,6

### CARACTERÍSTICAS (según modelo\*)

#### Longitudes:

- Estándar entre 2 y 12 m
- > 12 m con transporte especial

#### Ancho útil:

1150 mm

#### Espesores:

35, 40, 50, 60, 70, 80 y 90 mm

#### Chapas metálicas:

- Recubrimientos:
  - Lacado Poliéster 25 micras (UNE 36150 EN 10169). Colores: Blanco 1006, Crema 2002, Verde 3001, Azul 4000, Gris 5001, Rojo 7001.
  - Galvanizado tipo Z-275 (UNE 36130 EN 10142), sólo en chapa interior.
  - Otros recubrimientos (PVDF, Plastisol) y colores bajo consulta.
- Espesor:
  - 0,5 mm. Previa consulta 0,6 mm.

#### Alma del papel:

Espuma rígida de poliuretano (PUR) de densidad global media 40 kg/m<sup>3</sup>

(\*) Suministramos modelos de cualquier fabricante

## COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN TÉRMICA

Espesor en mm	35	40	50	60	70	80	90
k (kcal/h.m <sup>2</sup> .°C)	0,52	0,46	0,36	0,30	0,26	0,23	0,20
k (W/m <sup>2</sup> .°C)	0,61	0,53	0,42	0,35	0,30	0,26	0,23

## CARGAS ADMISIBLES

Dos apoyos:  $\Delta$  —  $\Delta$

	50 daN/m <sup>2</sup>	75 daN/m <sup>2</sup>	100 daN/m <sup>2</sup>	125 daN/m <sup>2</sup>	150 daN/m <sup>2</sup>	175 daN/m <sup>2</sup>	200 daN/m <sup>2</sup>
TZ-V 35	3,45	3	2,75	2,53	2,40	2,25	2,15
TZ-V 40	3,60	3,15	2,85	2,65	2,50	2,40	2,25
TZ-V 50	3,90	3,40	3,10	2,85	2,70	2,55	2,45
TZ-V 60	4,10	3,60	3,25	3,05	2,85	2,70	2,60
TZ-V 70	4,35	3,80	3,45	3,20	3	2,85	2,75
TC-C 80	4,55	4	3,60	3,35	3,15	3	2,85
TZ-V 90	4,70	4,10	3,75	3,50	3,25	3,10	3

Tres apoyos:  $\Delta$  —  $\Delta$  —  $\Delta$

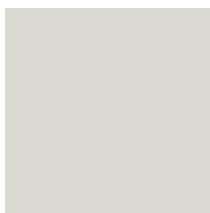
	50 daN/m <sup>2</sup>	75 daN/m <sup>2</sup>	100 daN/m <sup>2</sup>	125 daN/m <sup>2</sup>	150 daN/m <sup>2</sup>	175 daN/m <sup>2</sup>	200 daN/m <sup>2</sup>
TZ-V 35	4	3,50	3,15	2,95	2,75	2,65	2,50
TZ-V 40	4,20	3,65	3,30	3,10	2,90	2,75	2,65
TZ-V 50	4,50	3,95	3,60	3,30	3,10	2,95	2,85
TZ-V 60	4,80	4,20	3,80	3,50	3,30	3,15	3
TZ-V 70	5,05	4,40	4	3,70	3,50	3,30	3,20
TC-C 80	5,25	4,60	4,20	3,90	3,65	3,45	3,30
TZ-V 90	5,50	4,80	4,35	4	3,80	3,60	3,45

### Condiciones de Cálculo

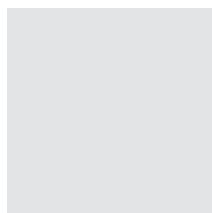
Los valores indicados se refieren a cargas descendientes uniformemente distribuidas.

Flecha  $\leq L/200$

1 kgf = 0,98 daN



1000 Blanco Ostra



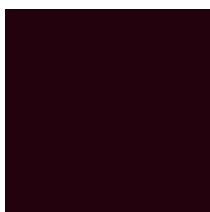
1006 Blanco Pirineo



2000 Arena



2002 Crema Bidasoa



2005 Tabaco



3001 Verde Primavera



3000 Verde Navarra



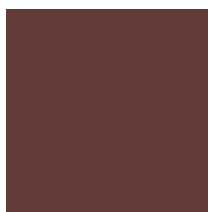
4000 Azul Lago



4024 Azul Ardoise



5001 Gris Perla



7002 Rojo Baztan



7004 Rojo Coral



7001 Rojo Teja



0000 Negro Dextar

# Tubería conducción y accesorios

- Tubo soldado serie gas

Tubo de conducción soldado

- Tubo sin soldadura

Tubo acero DIN 2440 y DIN 2448

- Accesorios para tubo

Accesorios maleables negros y galvanizados

Brida plana DIN 2576

Curvas acero sin soldadura

Son tubos roscables para instalaciones de conducción de fluidos en general, domésticas o industriales. También son aplicables en otros usos diferentes de los de conducción. Podemos suministrar tubos aligerados para carpintería metálica.

Se fabrican en base a las normas:

ISO R65

DIN 2440

con acero en estado:

- Negro (con material obtenido directamente de laminación)
- Galvanizado posterior por inmersión en baño de Zn fundido

y con extremos:

- Lisos
- Roscados

Las condiciones de suministro que se exponen a continuación son un extracto de las normas: UNE 19040, UNE 19043 y UNE 19045. Para una información más completa deberán consultarse las citadas normas.

## CONDICIONES BÁSICAS

Longitud comercial de 6 m.

El recubrimiento de los tubos suministrados en galvanizado cumplirá con lo especificado en la norma UNE 37505 (DIN 2444).

La rosca de los extremos de los tubos, cuando se suministran bajo esta opción, cumplirá con lo recogido en la norma UNE 19009/1 (ISO 7/1) (DIN 2999).

La calidad del acero será a elección del fabricante de entre los tipos indicados en la norma UNE EN 10025.

A título orientativo, la calidad de acero suministrada presenta habitualmente las siguientes características:

### Características mecánicas

Límite elástico	Resistencia a la tracción	Alargamiento de rotura
Re	Rm	A
185	290	18

1)  $1 \text{ Mpa} = 1 \text{ N/mm}^2 = 0,102 \text{ kg/mm}^2$

2) Sobre probeta /  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$



# Tubo de conducción soldado

## DIMENSIONES Y MASAS

UNE 19040 / DIN 2440				
Diámetro nominal DN	Designación de rosca	Diámetro exterior de rosca Teórico	Espesor teórico mm	Masa de tubo negro kg/m
10	3/8	17,2	2,3	0,839
15	1/2	21,3	2,6	1,21
20	3/4	26,9	2,6	1,56
25	1	33,7	3,2	2,41
32	1 1/4	42,4	3,2	3,10
40	1 1/2	48,3	3,2	3,56
50	2	60,3	3,6	5,03
65	2 1/2	76,1	3,6	6,42
80	3	88,9	4,0	8,36
100	4	114,3	4,5	12,2
125	5	139,7	5,0	16,6
150	6	165,1	5,0	19,8

UNE 19043 (ISO R65 s.I. II)				
Diámetro nominal DN	Designación de rosca	Diámetro exterior de rosca Teórico	Espesor teórico mm	Masa de tubo negro kg/m
10	3/8	17,2	1,8	0,670
15	1/2	21,3	2,0	0,947
20	3/4	26,9	2,3	1,38
25	1	33,7	2,6	1,98
32	1 1/4	42,4	2,6	2,54
40	1 1/2	48,3	2,9	3,23
50	2	60,3	2,9	4,08
65	2 1/2	76,1	3,2	5,71
80	3	88,9	3,2	6,72
90*	3 1/2*	101,6	3,2	7,67
100	4	114,3	3,6	9,75
125*	5*	139,7	3,7	12,30
150*	6*	165,1	3,7	14,72

ALIGERADO			
Diámetro nominal DN	Designación de rosca	Espesor mm	Masa de tubo negro kg/m
15	1/2	1,8	0,874
20	3/4	1,8	1,12
25	1	2	1,57
32	1 1/4	2,3	2,01
40	1 1/2	2,3	2,63
50	2	2,3	3,31

(\*) Dimensiones no contempladas por la norma

# Tubo acero DIN 2440 y DIN 2448

## TUBERÍA SIN SOLDADURA DIN-2440

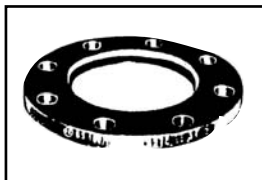
Paso Nominal		Dimensiones		Peso teórico
DN	Pulgadas	Exterior	Espesor	Kg/m
6	1/8"	10,2	2,00	0,404
8	1/4"	13,5	2,35	0,646
10	3/8"	17,2	2,35	0,861
15	1/2"	21,3	2,65	1,219
20	3/4"	26,9	2,65	1,585
25	1"	33,7	3,25	2,440
32	1 1/4"	42,4	3,25	3,138
40	1 1/2"	48,3	3,25	3,611
50	2"	60,3	3,65	5,099
65	2 1/2"	76,1	3,65	6,521
80	3"	88,9	4,05	8,474
100	4"	114,3	4,50	12,185
125	5"	139,7	4,85	16,128
150	6"	165,1	4,85	19,166

## TUBERÍA SIN SOLDADURA DIN-2448

Paso Nominal		Dimensiones		Peso teórico
DN	Pulgadas	Exterior	Espesor	Kg/m
6	1/8"	10,2	1,6	0,339
8	1/4"	13,5	1,8	0,519
10	3/8"	16,0	1,8	0,630
		17,2	1,8	0,684
15	1/2"	20,0	2,0	0,888
		21,3	2,0	0,952
20	3/4"	25,0	2,0	1,134
		26,9	2,3	1,395
		30,0	2,6	1,757
25	1"	31,8	2,6	1,872
		33,7	2,6	1,994
		35,0	2,6	2,077
32	1 1/4"	38,0	2,6	2,270
		42,4	2,6	2,552
		44,5	2,6	2,686
40	1 1/2"	48,3	2,6	2,930
		51,0	2,6	3,103
		54,0	2,6	3,296
50	2"	57,0	2,9	3,869
		60,3	2,9	4,105
		63,5	2,9	4,105
		70,0	2,9	4,799
65	2 1/2"	76,1	2,9	5,235

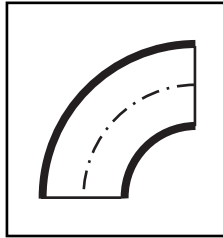
Paso Nominal		Dimensiones		Peso teórico
DN	Pulgadas	Exterior	Espesor	Kg/m
80	3"	82,5	3,2	6,258
		88,9	3,2	6,763
90	3 1/2"	95,0	3,6	8,114
		101,6	3,6	8,700
100	4"	108,0	3,6	9,268
		114,3	3,6	9,828
125	5"	121,0	4,0	11,54
		127,0	4,0	12,13
		133,0	4,0	12,73
		139,7	4,0	13,39
150	6"	152,4	4,5	16,41
		159,0	4,5	17,15
		165,1	4,5	17,82
		168,3	4,5	18,18
175	7"	193,7	5,6	25,98
200	8"	219,1	5,9	31,01
		219,1	6,3	33,06
225	9"	244,5	6,3	37,06
250	10"	273,0	6,3	41,43
300	12"	323,9	7,1	55,46
350	14"	355,6	8,0	68,58
400	16"	406,4	8,8	86,28
450	18"	457,2	10,0	110,28
500	20"	508,0	11,0	134,82

# Brida plana DIN 2576



DN	Pulgadas	Diámetro
15	1/2"	21,3
20	3/4"	26,9
25	1"	33,7
32	1 1/4"	42,4
40	1 1/2"	48,3
50	2"	60,3
65	2 1/2"	76,1
80	3"	88,9
100	4"	114,3
125	5"	139,7
150	6"	168,3
175	7"	193,7
200	8"	219,1
250	10"	273,0
300	12"	323,9

# Curvas acero sin soldadura



Pulgadas	Exterior	Espesor	DIN 2605	DIN 2606
			N-3	N-5
			Kg/u	Kg/u
1/2''	21,3	2,0	0,04	0,07
3/4''	26,9	2,3	0,07	0,13
1''	38,0	2,6	0,16	0,30
1 1/4''	42,4	2,6	0,19	0,40
1 1/2''	48,3	2,6	0,27	0,50
2''	60,3	2,9	0,49	0,88
2 1/2''	76,1	2,9	0,79	1,45
3''	88,9	3,2	1,22	2,23
3 1/2''	101,6	3,6	1,83	3,25
4''	114,3	3,6	2,37	4,17
4 1/2''	127,0	4,0	3,34	5,72
5''	139,7	4,0	4,04	7,20
6''	168,3	4,5	6,52	11,20
7''	193,7	5,4	10,60	18,20
8''	219,1	5,9	14,90	24,90
9''	244,5	6,3	19,80	33,70
10''	273,0	6,3	24,90	42,30
12''	323,9	7,1	40,00	67,50

Radio: DIN 2605 = 1 1/2 veces diámetro interior del tubo

DIN 2606 = 2 1/2 veces diámetro interior del tubo

- Laminados en frío

  - Chapa bobina laminada en frío y prelacada

  - Chapa bobina galvanizada

- Laminados en caliente

  - Chapas de uso general

  - Chapa de acero antidesgaste

  - Chapa de alto límite elástico

  - Chapa cor-ten

  - Chapa estriada

  - Chapa lagrimada

  - Chapa estampada

  - Chapa perforada

  - Metal expandido

  - Nervometal

# Chapa bobina laminada en frío y prelacada

## CHAPA BOBINA LAMINADA EN FRÍO

Disponemos de los siguientes anchos y espesores en chapa laminada en frío:

	1.000 mm	1.250 mm	1.500 mm
0,5 mm	•	•	
0,6 mm	•	•	
0,8 mm	•	•	
1 mm	•	•	•
1,2 mm	•	•	•
1,5 mm	•	•	•
2 mm	•	•	•
2,5 mm	•	•	•
3 mm	•	•	•

En calidad AP02

### CALIDADES

Aceros de bajo carbono, no aleados, para embutición o conformación en frío

Según norma UNE 36086-75

Designación		Composición química % máx.				Características mecánicas							
Tipo	Grado	Simbólica	C	Mn	P	S	Re máx. N/mm <sup>2</sup>	Rm N/mm <sup>2</sup>	A% mín. L <sub>0</sub> = 80 mm		Dureza máx. (1)		Índice de embutición Erchsen (2)
									espesor mm				
									e ≤ 0,6	e > 0,6	RHB	HR 30T	l <sub>0</sub> mín.
E	Moderada	AP 01*	0,12	0,50	0,04	0,04	-	270/400	24	25	62	60	Curva 1
	Normal	AP 02	0,12	0,50	0,04	0,04	-	270/370	29	30	57	55	Curva 2
	Profunda	AP 03	0,10	0,45	0,03	0,03	-	270/350	33	34	53	52	Curva 3
	Profunda no envejecida	AP 04	0,08	0,45	0,03	0,03	225	270/340	35	36	50	50	Curva 4

E = Embutición

(\*) Previo acuerdo en el pedido, la calidad AP 01 se puede suministrar con garantía de esmaltado y la calidad AP 04 con aptitud específica para la fabricación de bañeras.

(1) Para espesores ≤ 0,6 mm deberá aplicarse la escala HR 30T

(2) Aplicable sólo para espesores ≤ 2 mm

## CHAPA BOBINA PRELACADA

Se obtiene en proceso continuo sobre una base de chapa laminada en frío.

### Revestimiento:

- Cara interior: Imprimación 10 micras (gris).
- Cara exterior: Imprimación 5 micras y acabado-normal-silicona poliéster 20 micras/ espesor total 25 micras, con tolerancia: + 0, -3).

# Chapa bobina galvanizada

Podemos disponer de chapa de bobina galvanizada en los siguientes anchos y espesores

	1.000 mm	1.250 mm	1.500 mm
0,4 mm	•	•	
0,5 mm	•	•	
0,6 mm	•	•	
0,7 mm	•	•	
0,8 mm	•	•	•
1 mm	•	•	•
1,2 mm	•	•	•
1,5 mm	•	•	•
2 mm	•	•	•
2,5 mm	•	•	•
3 mm	•	•	•

**Grado de acero:** FEPO2G

**Recubrimiento:** Z-200 ó Z-275

Asimismo se puede suministrar **fleje galvanizado**.

## CHAPA Y FLEJE DE BOBINA GALVANIZADA

de acero bajo en carbono para conformación en frío

**Recubrimiento, acabado y aspecto del recubrimiento habitualmente fabricado**

UNE 36-130-91

(recubrimiento tipo Z cinc)

EN 10 142

Grado de acero	Tipo de recubrimiento	Aspecto del recubrimiento			
		N	M		
		Acabado del recubrimiento			
		A	A	B	C
Fe PO2 G	Z 100	•	•	•	•
	Z 140	•	•	•	•
	Z 200	•	•	•	•
	(Z 225)	•	•	•	•
	Z 275	•	•	•	•
	Z 350	•	•		
	(Z 450)	•			
Fe PO3 G	(Z 600)	•			
	Z 100	•	•	•	•
	A 140	•	•	•	•
	Z 200	•	•	•	•
	(Z 225)	•	•	•	•
Fe PO5 G Y	Z 275	•	•	•	•
	Z 100	•	•	•	•
	Z 140	•	•	•	•
Fe PO6 G	Z 200	•	•	•	•
	(Z 225)	•	•	•	•
	(Z 275)	•	•	•	•

## CHAPA BOBINA LAMINADA EN CALIENTE

Podemos suministrar chapa de bobina en calidad AP-11 en los siguientes anchos y espesores:

	1.000 mm	1.250 mm	1.500 mm	2.000 mm
1,5 mm	•	•	•	
2 mm	•	•	•	
3 mm	•	•	•	•
4 mm	•	•	•	•
5 mm	•	•	•	•
6 mm	•	•	•	•
7 mm	•	•	•	•
8 mm	•	•	•	•
10 mm	•	•	•	•
12 mm	•	•	•	•

Las calidades disponibles son:

- AP-11
- ST-37.2 (S-235)
- ST-44.2 (S-275)
- ST-52.3 (S-355)

Asimismo disponemos de **fleje** obtenido igualmente de la laminación en caliente.

## CHAPA DE FORMATO O GRUESA

Disponemos de stock en chapa de entre 5 y 100 mm de espesor, en las siguientes calidades:

- ST-37.2
- ST-44.2
- ST-52.3

y formatos:

- 8.000 x 2.000 mm
- 12.000 x 2.000 mm
- 12.000 x 2.500 mm



## CHAPA BOBINA LAMINADA EN CALIENTE

TABLA 1

Aceros para transformar

De bajo carbono, no aleados, para embutición o conformación en frío

Tipo	Grado	Simbólica	Composición química				Características mecánicas*				
			C	Mn	S	P	Rm máx.		A% mín.		
							N/mm <sup>2</sup>		e < 3 <sup>(1)</sup>		L <sub>0</sub> = 5,65 $\sqrt[3]{S_0}$
							e < 3	3 ≤ e < 10	L <sub>0</sub> = 50 mm	L <sub>0</sub> = 50 mm	
E	Normal	AP 11	0,12	0,50	0,04	0,04	440	430	25	24	28
	Profunda	AP 12	0,10	0,45	0,03	0,03	400	390	28	27	32
	Profunda no envejecida	AP 13	0,08	0,45	0,03	0,03	410	400	29	28	34

E = Embutición

\*e = espesor en mm

(1) En caso de litigio o contrastación se utilizará solamente L<sub>0</sub> = 80 mm

TABLA 2

EN 10025:1990

Composición química (análisis de colada) de productos (planos y largos)

Designación		Estado de desoxidación	Sub-grupo	% C máx.			Mn	Si	P	S	N
Según EN 10027-1 y ECISI IC-10	Según EN 10027-2			Para un espesor nominal, de producto, en mm							
				≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40	% máx.	% máx.	% máx.	% máx.	% máx.
S185	1.0035	*	BS	-	-	-	-	-	-	-	-
S 235 JR	1.0037	*	BS	0,17	0,20	-	1,40	-	0,045	0,045	0,009
S 235 JRG1	1.0036	FU	BS	0,17	0,20	-	1,40	-	0,045	0,045	0,007
S 235 JRG2	1.0038	FN	BS	0,17	0,17	0,20	1,40	-	0,045	0,045	0,009
S 235 JO	1.0114	FN	QS	0,17	0,17	0,17	1,40	-	0,040	0,040	0,009
S 235 J2G3	1.0116	FF	QS	0,17	0,17	0,17	1,40	-	0,035	0,035	-
S 235 J2G4	1.0117	FF	QS	0,17	0,17	0,17	1,40	-	0,035	0,035	-
S 275 JR	1.0044	FN	BS	0,21	0,21	0,22	1,50	-	0,045	0,045	0,009
S 275 JO	1.0143	FN	QS	0,18	0,18	0,18	1,50	-	0,040	0,040	0,009
S 275 J2G3	1.0144	FF	QS	0,18	0,18	0,18	1,50	-	0,035	0,035	-
S 275 J2G4	1.0145	FF	QS	0,18	0,18	0,18	1,50	-	0,035	0,035	-
S 355 JR	1.0045	FN	BS	0,24	0,24	0,24	1,60	0,55	0,045	0,045	0,009
S 355 JO	1.0553	FN	QS	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,040	0,040	0,009
S 355 J2G3	1.0570	FF	QS	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	-
S 355 J2G4	1.0577	FF	QS	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	-
S 355 K2G3	1.0595	FF	QS	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	-
S 355 K2G4	1.0596	FF	QS	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	-
E 295	1.0050	FN	BS	-	-	-	-	-	0,045	0,045	0,009
E 335	1.0060	FN	BS	-	-	-	-	-	0,045	0,045	0,009
E 360	1.0070	FN	BS	-	-	-	-	-	0,045	0,045	0,009

TABLA 3 EN 10025:1990  
Composición química. Análisis sobre producto de acuerdo con la tabla 2

Designación		Estado de desoxidación	Sub-grupo	% C máx. Para un espesor nominal, de producto, en mm			Mn	Si	P	S	N
				≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40					
Según EN 10027-1 y ECISS IC-10	Según EN 10027-2			% máx.	% máx.	% máx.	% máx.	% máx.	% máx.		
S185	1.0035	*	BS	-	-	-	-	-	-	-	-
S 235 JR	1.0037	*	BS	0,21	0,25	-	1,50	-	0,055	0,055	0,011
S 235 JRG1	1.0036	FU	BS	0,21	0,25	-	1,50	-	0,055	0,055	0,009
S 235 JRG2	1.0038	FN	BS	0,19	0,19	0,23	1,50	-	0,055	0,055	0,011
S 235 JO	1.0114	FN	QS	0,19	0,19	0,19	1,50	-	0,050	0,050	0,011
S 235 J2G3	1.0116	FF	QS	0,19	0,19	0,19	1,50	-	0,045	0,045	-
S 235 J2G4	1.0117	FF	QS	0,19	0,19	0,19	1,50	-	0,045	0,045	-
S 275 JR	1.0044	FN	BS	0,24	0,24	0,25	1,60	-	0,055	0,055	0,011
S 275 JO	1.0143	FN	QS	0,21	0,21	0,21	1,60	-	0,050	0,050	0,011
S 275 J2G3	1.0144	FF	QS	0,21	0,21	0,21	1,60	-	0,045	0,045	-
S 275 J2G4	1.0145	FF	QS	0,21	0,21	0,21	1,60	-	0,045	0,045	-
S 355 JR	1.0045	FN	BS	0,27	0,27	0,27	1,70	0,60	0,055	0,055	0,011
S 355 JO	1.0553	FN	QS	0,23	0,23	0,24	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011
S 355 J2G3	1.0570	FF	QS	0,23	0,23	0,24	1,70	0,60	0,045	0,045	-
S 355 J2G4	1.0577	FF	QS	0,23	0,23	0,24	1,70	0,60	0,045	0,045	-
S 355 K2G3	1.0595	FF	QS	0,23	0,23	0,24	1,70	0,60	0,045	0,045	-
S 355 K2G4	1.0596	FF	QS	0,23	0,23	0,24	1,70	0,60	0,045	0,045	-
E 295	1.0050	FN	BS	-	-	-	-	-	0,055	0,055	0,011
E 335	1.0060	FN	BS	-	-	-	-	-	0,055	0,055	0,011
E 360	1.0070	FN	BS	-	-	-	-	-	0,055	0,055	0,009



# Chapa de acero antidesgaste

Calidades	Designación según norma. Propiedades	Espesor en mm
TBL 2 A	27 MnB5, W. N° Mat. 1.5529 acero al BORO Estado de suministro sin tratamiento térmico aplicaciones principalmente para maquinaria agrícola	2 a 100
VSS-295	W. N° Mat. 1.8704 Acero normalizado o normalizado con temperatura controlada. Dureza media 300 HB. Tiene una buena resistencia a la abrasión	6 a 40
XAR-320*	W. N° Mat. Acero templado y revenido dureza media 280-360 HB. Tiene una muy buena resistencia a la abrasión	4 a 100
XAR-400*	W. N° Mat. Acero templado y revenido dureza media 360-440 HB. Tiene una excelente resistencia a la abrasión	4 a 100
XAR-450	Nuevo producto. Acero templado y revenido dureza media 410-490 HB. Tiene una excelente resistencia a la abrasión y muy buena soldabilidad	4 a 100
XAR-500*	W. N° Mat. Acero templado y revenido dureza media 450-530 HB. Tiene una excelente resistencia a la abrasión	4 a 100
13% MN	W. N° Mat. 1.3401 s/DIN X 120 Mn. 12. Acero austenítico al Mn resistente al desgaste por impacto	2 a 30

(\*) El XAR 400 es el acero que ofrece el compromiso óptimo entre la resistencia al desgaste y la aptitud para su conformación. El acero XAR 320 se utiliza para una conformación en frío más intensa, mientras que el acero XAR-500 se prefiere cuando se necesita una resistencia al desgaste máxima.

Tipo de acero	Estado	C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	Mo	Ni	B	CE (1)(3)	CET (2)(3)
VSS 295	N	0,15-0,22	0,20-0,65	1,00-1,60	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,40	≤ 0,40	≤ 0,30	≤ 0,40	-	0,71	0,42
VSS 320	N	0,15-0,22	0,20-0,65	1,00-1,70	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,50	≤ 0,40	≤ 0,30	≤ 0,60	-	0,75	0,44
XAR 320	Q, Q + T (4)	≤ 0,20	≤ 0,80	≤ 1,50	≤ 0,025	≤ 0,010	≤ 1,00	-	≤ 0,50	-	≤ 0,005	0,42	0,27
XAR 400	Q, Q + T (4)	≤ 0,20	≤ 0,80	≤ 1,50	≤ 0,025	≤ 0,010	≤ 1,00	-	≤ 0,50	-	≤ 0,005	0,42	0,27
XAR 500	Q, Q + T (4)	≤ 0,28	≤ 0,80	≤ 1,50	≤ 0,025	≤ 0,010	≤ 1,00	-	≤ 0,50	-	≤ 0,005	0,62	0,41

$$1) CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15}$$

$$2) CET = C + \frac{Mn+Mo}{10} + \frac{Cr+Cu}{20} + \frac{Ni}{40}$$

3) Valores típicos para chapa de 15 mm de grueso

4) T, T + R

# Chapa de alto límite elástico

Calidades	Designación según norma. Propiedades	Espesor
NAXTRA-70	W. N° Mat. 1.8928 S-690-QL acero de grano fino templado y revenido con límite elástico > 700 N/mm <sup>2</sup>	3 a 100
XABO-890	W. N° Mat. 1.8583 S-890-QL acero de grano fino templado y revenido con límite elástico > 890 N/mm <sup>2</sup>	40 a 110
XABO-960	W. N° Mat. 1.8933 S-960-QL acero de grano fino templado y revenido con límite elástico > 960 N/mm <sup>2</sup>	5 a 50
PAS-315	W. N° Mat. 1.0972	3 a 20
PAS-355	W. N° Mat. 1.0976	
PAS-420	W. N° Mat. 1.0980	
PAS-460	W. N° Mat. 1.0982	
PAS-500	W. N° Mat. 1.0984	
PAS-550	W. N° Mat. 1.0986	
PAS-600	W. N° Mat. 1.8969	
PAS-700	W. N° Mat. 1.8974	3 a 20

## PROPIEDADES

### Composición química

Calidades de aceros	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V
N-A-XTRA N-A-XTRA M	≤ 0,20	≤ 0,80	≤ 1,60	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 1,50	≤ 0,60	-	-
XABO 890 XABO 960	≤ 0,18	≤ 0,50	≤ 1,60	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,80	≤ 0,60	≤ 2,00	≤ 0,10

### Propiedades mecánicas según las fichas de materiales

Calidades de acero	Espesor mm	Límite elástico R <sub>eH</sub> N/mm <sup>2</sup>	Calidad a la tracción R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento de rotura A <sub>5</sub> %	Resistencia al choque en KV Joules, a las temperaturas de prueba		
					- 20° C	- 40° C	- 60° C
N-A-XTRA 56	3-50	≥ 550	640-820	≥ 16	≥ 35	≥ 30	≥ 27
N-A-XTRA M 56	3-65 >65-100				≥ 30	≥ 27	
N-A-XTRA 63	3-50	≥ 620	700-890	≥ 15	≥ 35	≥ 30	≥ 27
N-A-XTRA M 63	3-65 >65-100				≥ 30	≥ 27	
N-A-XTRA 70	3-50	≥ 690	770-940	≥ 14	≥ 35	≥ 30	≥ 27
N-A-XTRA M 70	3-65 >65-100				≥ 30	≥ 27	
XABO 890	3-50 >50-100	≥ 890 ≥ 830	940-1100 880-1100	≥ 11	≥ 30	≥ 27	*
XABO 960	3-50	≥ 960	980-1150	≥ 10	≥ 30	≥ 27	

(\*) según acuerdo

Las características mecánicas son determinadas a partir de muestras en sentido transversal.

La resistencia al choque es determinada mediante ensayos Charpy-V.

Estos aceros son utilizados en gran medida para aplicaciones tales como depósitos presurizados, conductos de alta presión, grúas móviles, máquinas de explanación, máquinas de izado, prensas de chatarra y material de explotación minera y, en particular, para la construcción de vehículos industriales especiales.

Tipo de Acero	Designación según norma. Propiedades	Espesor en mm
COR-TEN A y B*	EN 10.155/09-93 W. N° Mat. 1.8962-3. Acero normalizado de grano fino, laminado con temperatura controlada resistente a la corrosión en ambientes urbanos, industriales y marinos.	COR-TEN A: 1,5 a 12,5 COR-TEN B: 3 a 50
THYBRANOX	Acero al 12% de Cr inoxidable y martensítico resistente a la corrosión y abrasión.	2 a 12

## (\*) CARACTERÍSTICAS

En base a su composición química, una vez transcurrido el tiempo necesario se forma una capa superficial autoprotectora que detiene prácticamente el avance de la corrosión en ambientes urbanos o industriales. En ambientes marinos el ataque de la corrosión es más lento en los aceros al C.

Por término medio la resistencia a la corrosión atmosférica es como mínimo cuatro veces superior al acero ordinario, presentando la calidad A un comportamiento ligeramente superior a la calidad B.

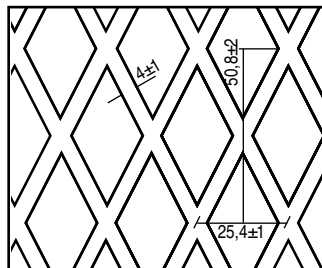
En los casos en que la abrasión sea en ambientes húmedos su comportamiento es muy superior al de otros aceros de igual resistencia.

La capa de óxido autoprotectora de color rojizo le da un aspecto que le hace muy utilizable sin recubrir en decoración de fachadas. Al mantener sus características durante largo tiempo, no requiere prácticamente entretenimiento. No obstante, en espesores inferiores a 5 mm., las fábricas recomiendan recubrir superficialmente las chapas, sin garantizar el comportamiento del acero cuando es usado directamente contra los agentes atmosféricos.

# Chapa estriada

Bobina con resaltes estriados formando rombos.

Altura del relieve:  $2 \text{ mm} \pm 0,50 \text{ mm}$ .



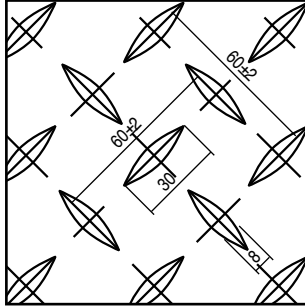
Espesor mm	Peso Kg/m <sup>2</sup>
3	29,1
4	36
5	45
6	51
7	62,6
8	70,7
9	77,7
10	84,0
12	99,7

Podemos suministrarla en los siguientes anchos:

- 1.000 mm
- 1.250 mm
- 1.500 mm

Bobina con resaltes ovalados, en forma de lágrimas.

Altura del relieve: 2 mm  $\pm$  0,50 mm.



Espesor mm	Peso Kg/m <sup>2</sup>
3	26
4	34
5	42
6	51
7	59
8	67
9	75
10	83
12	99

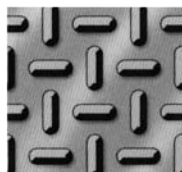
Podemos suministrarla en los siguientes anchos:

- 1.000 mm
- 1.250 mm
- 1.500 mm

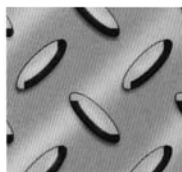


# Chapa estampada

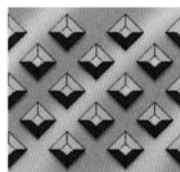
L1 10x23  
L1 BIS 8x22



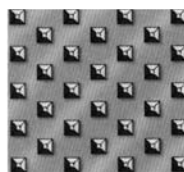
L2  
L2 BIS



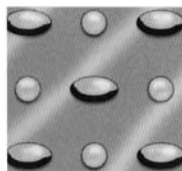
L3



L4



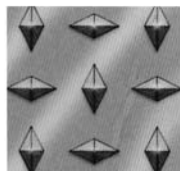
L5



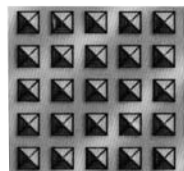
L6  
L6 BIS



L7



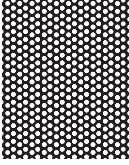
L8  
L8 BIS



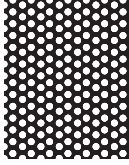
Perf.	Espesor en mm							
	1	1,5	2	3	4	5	6	8
L1	•	•	•	•	•			
L1 BIS	•	•	•	•	•			
L2						•	•	•
L2 BIS	•	•	•	•	•			
L3	•	•	•	•				
L4	•	•	•					
L5				•	•	•	•	
L6	•	•	•	•	•			
L6 BIS	•	•	•	•	•	•	•	
L7	•	•	•	•				
L8	•							
L8 BIS	•	•	•					

# Chapa perforada

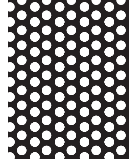
R 1 T 2



R 1,50 T 3



R 2 T 3,5



R 2,50 T 4



R 3 T 5



R 4 T 6



R 5 T 7



R 6 T 8,5



R 7 T 10



R 8 T 11



R 10 T 14



R 12 T 16



R 15 T 18



R 18 T 22



R 20 T 25



**Perforaciones:** Desde 0,5 mm a 120 mm Ø

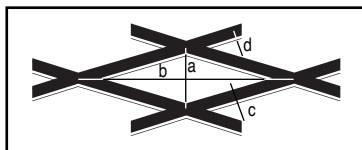
**Espesores:** Desde 0,5 mm a 12 mm, según perforación

**Dimensiones:** - En chapa hasta 1.500 mm ancho  
- En bobina hasta 1.250 mm ancho

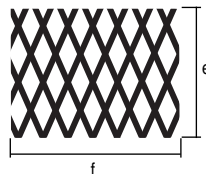
Ø R	Distancia T	Espesor chapa	Coefficiente de perforación
20	25	1-1,5	58
25	34	1-1,5	49
30	37	1-1,5	59,6
2	4	2	23
2,5	5	2-2,5	23
3	6	3	23
3,5	6	2-3	23
4	7	2-4	30
5	8	2-5	35
6	10	2-6	33
7	11	2-6	37
7	13	7	25
8	12	2-6	40
8	15	7-8	26
9	14	2-6	37
10	15	2-6	40
10	18	7-10	28
12	17	2-6	45
12	20	7-10	32,5
14	19	2-6	49
14	20	8-10	44
15	22	2-6	42
15	24	8-10	35
16	20	2-6	58
16	24	8-10	40
18	27	2-6	40
18	27	8-10	40
20	27	2-6	49
20	30	8-10	40
22	28	2-6	56
22	28	8-10	56
25	34	2-10	49
28	35	2-6	58
30	37	2-8	60
30	40	8-10	51
35	46	3-10	52
40	50	3-10	58
45	60	3-10	51
50	62	3-10	59
55	68	6-10	59
60	75	4-10	58
70	84	4-10	61
75	96	8-10	55
80	96	4-10	62
90	112	4-10	58
100	124	6-10	58

Ø R	Distancia T	Espesor chapa	Coefficiente de perforación
1	2	0,5-1	23
1,5	3	0,5-1,5	23
1,8	3	0,5-1	23
2	3,5	0,5-1,5	30
2,5	4	0,5-1,5	35
3	5	0,5-2	33
3,5	5	0,5-1,5	44
4	6	0,5-1,5	40
5	7	0,5-1,5	46
6	8,5	0,5-1,5	44
7	10	0,5-1,5	44
8	11	0,5-1,5	48
9	13	0,5-1,5	45
10	14	0,5-1,5	46
12	16	1-1,5	51
15	18	1-1,5	63
18	22,5	1-1,5	56

# Metal expandido



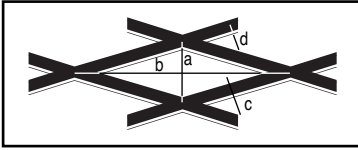
- a) ancho malla
- b) largo malla
- c) ancho hilo
- d) grueso hilo
- e) ancho rollo
- f) largo rollo



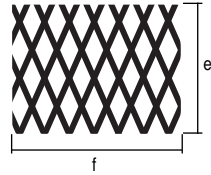
## MALLAS ROMBO

MALLA Dimensiones nominales en mm		Dimensiones del hilo		Peso teórico en kg/m
		Ancho	Grueso	
2	X 10	0,5	0,5	2
2	X 10	0,75	0,5	3
2	X 10	1	0,5	4
3	X 6	0,5	0,5	1,3
3	X 6	1	0,5	2,6
3	X 6	1,5	0,5	4
4	X 10	1	0,5	2
4	X 10	1,5	0,5	3
4	X 16		0,5	2
4	X 16	1	0,8	3,2
4	X 16		1	4
5	X 10		0,5	1,6
5	X 10	1	0,8	2,5
5	X 10		1	3,2
5,6	X 10,3	1	1	2,8
6	X 12	1	1	2,6
6	X 16	1	1	2,6
6	X 28	2	0,5	2,6
6	X 28	2	10,8	4,2
6	X 28	1	1	2,6
6	X 28	1,5	1	4
8	X 16	1	0,5	1
8	X 16	1,5	1	4
9	X 20	1	1	2
9	X 20	1,5	1	2,6
10	X 25	1	1	1,6
10	X 42	2	0,5	1,6
10	X 42	2,5	0,5	2

MALLA Dimensiones nominales en mm		Dimensiones del hilo		Peso teórico en kg/m
		Ancho	Grueso	
10	X 42	2,5	1	4
10	X 42	2,5	1,5	6
12,7	X 50	2,5	1	3
13	X 30	2	1	2,6
18	X 50	3	2,5	6,6
20	X 60	2,5	1	2
20	X 60	2,5	1,5	3
20	X 60	3	2,5	6
20	X 60	4,5	3	10
20	X 60	6	3	14
20	X 85	3	2,5	6
20	X 85	7	3	17
25	X 62	2,5	1	2
25	X 62	2,5	1,5	3
25	X 62	3	2,5	6
25	X 62	4,5	3	10
25	X 62	6	3	14
25	X 76	2,5	1,5	2,4
25	X 76	3	2,5	4,8
25	X 76	7	3	13,4
28	X 75	2,5	1,5	2,1
28	X 75	3	2,5	4,2
40	X 120	3	1,5	1,8
40	X 120	3	2,5	3
40	X 120	3	3	3,6
40	X 120	4,5	3	5
40	X 120	9	3	10
40	X 120	8	5	16



- a) ancho malla
- b) largo malla
- c) ancho hilo
- d) grueso hilo
- e) ancho rollo
- f) largo rollo



## MALLAS ROMBO ALIGERADAS

MALLA Dimensiones nominales en mm			Dimensiones del hilo		Peso teórico en kg/m
			Ancho	Grueso	
13	X	28	1,5	1	1,88
13	X	28	2	1,5	3,71
13	X	28	3	1,5	5,57
16	X	35	2	2	4,28
20	X	43	2,5	1	2,10
20	X	43	2,5	1,5	3,15
20	X	43	2,5	2	4,04
30	X	62	2	1	1,09
30	X	62	2	1,5	1,63
30	X	62	2	2	2,10
30	X	62	3	2	3,36
30	X	62	3	3	5,20
30	X	62	4	3	7,12
30	X	62	6	3	10,40
40	X	90	3	1,5	1,8
40	X	90	3	2,5	3
40	X	90	3	3	3,6
40	X	90	4,5	3	5
40	X	90	9	3	10
50	X	100	3	3	2,74
55	X	115	2	1,5	0,79
55	X	115	2,5	2	1,32
55	X	115	3,5	2	1,85
55	X	115	3	3	2,52
55	X	115	4	3	3,36
55	X	115	5	3	4,45
55	X	115	6	3	5,35
55	X	115	5	4,5	6,67

El Nervometal es una armadura metálica. Se fabrica en hojas de 2.500 x 600 mm, en espesores de 0,4 y 0,5 mm y en dos acabados distintos: galvanizado y sin galvanizar. Puede suministrarse, bajo pedido, en bovedillas curvas de la dimensión y flecha solicitadas.

**Cargas admisibles para losa de 5 cm de espesor y Nervometal de 0,5 mm de espesor**

Luz mm	Peso Propio Kp/m <sup>2</sup>	Sobrecarga Kp/m <sup>2</sup>	Momento Kp x m	Cortante Kp	Flecha mm
600	120	1.763	91,50	338	0,24
700	120	1.263	91,50	290	0,33
800	120	938	91,50	253	0,43
900	120	716	91,50	225	0,55
1.000	120	557	91,50	203	0,67
1.100	120	440	91,50	184	0,81
1.200	120	350	91,50	169	0,97

# Aceros de construcción

- Temple y Revenido
  - F 122 - DTA
  - F 1260
  - F 127 - Elastic
  - F 1270
  - F 1272
  - F 128
  - F 123 - TSD
  - F 1252 Acrom 40
- Cementación
  - F 1560
  - F 154 - CNE
  - F 155 - Acrom 20
  - F 1510
- Nitruración
  - F 174 - CAN
- Muelles
  - F 143 - M.C.V.
- Moldes de plástico
  - 2162
  - 2311
  - 2312
  - 2738
- Al carbono
  - F 1110
  - F 1120
  - ST 52
  - F 1130
  - F 1140
  - F 1150
- Fácil maquinabilidad
  - F 211 - ALS
  - F 212 - ALS-P
  - SPT FORAL

## Composición química de la colada %

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Ni
0,29-0,35	0,45-0,75	0,15-0,40	0,035	0,035	1,10-1,40	4-4,50

## Aplicaciones

La característica principal de este clásico acero es su capacidad de temple al aire, que unida a la gran dureza superficial que se puede conseguir, le hace apto para la fabricación de engranajes, ejes de levas, piñones, etc., que no deben sufrir deformación el tratamiento. Se puede utilizar con resistencia de 160-180 kg/mm<sup>2</sup> empleando revenidos muy bajos. Pero normalmente se emplea en piezas de gran espesor que deben poseer resistencia de 100-120 Kg/mm<sup>2</sup> en toda la masa.

En algunos casos puede usarse también como acero de herramientas para matrices en caliente y herramientas de forja.

## Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	46-56 Rc	430-550 HB	430-550 HB	280 HB máx.
Resistencia Kg/mm <sup>2</sup>	155-195	150-190	150-190	95 máx.

## Características realizables sobre barra tratada

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 160	160 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	110-130	110-130	100-120	95-115	90-110
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	90	90	80	75	70
A (5d) % mín.	9	10	11	11	12
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	4	5	5	6	6

## Templabilidad en probeta Jominy (Temple a 820° C)

Distancias al extremo templado en mm														
Dureza Rc	1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	50
Mínima	49	48	47	47	47	47	47	46	46	46	46	46	46	46
Máxima	56	55	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54	54	54

## Datos útiles para los tratamientos térmicos

Temperaturas críticas: Ac<sub>1</sub> = 690° C      Ac<sub>3</sub> = 750° C

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.200° - 900° C	cenizas
Normalizado	825° C	aire
Recocido de regeneración	780° C	horno
Recocido de ablandamiento	640° C	aire o aceite
Temple	820° C	aire
Revenido	550° - 650° C	aceite o agua

**Composición química de la colada %**

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Ni	Mo
0,30-0,37	0,30-0,60	0,15-0,40	0,035	0,035	1,10-1,40	3,70-4,20	0,25-0,40

## Aplicaciones

Para piezas muy solicitadas de cualquier dimensión de la máxima responsabilidad, para máquinas y motores. Las características mecánicas obtenidas son notables combinándose una gran resistencia y muy elevada tenacidad. Asimismo destaca su excelente resistencia a la fatiga. También se emplea a niveles de muy alta resistencia templado al aire y revenido a 150°-200° C para piezas de gran dureza como engranajes, coronas, etc. Que no deben sufrir deformaciones en el tramiento y en las que todo el mecanizado se realiza previamente al temple no interesando por diversas razones emplear la cementación u otro tratamiento de endurecimiento superficial.

**Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados**

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	47-57 Rc	445-550 HB	445-550 HB	285 HB máx.
Resistencia kg/mm <sup>2</sup>	159-200	155-190	155-190	98 máx.

**Características realizables sobre barra tratada**

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 160	160 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	120-140	120-140	115-135	110-130	100-120
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	105	105	95	90	80
A (5 d) % mín.	9	9	10	10	11
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	4	4	5	5	5

**Templabilidad en probeta Jominy (Temple a 810° C)**

Distancias al extremo templado en mm											
Dureza Rc	1,5	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50
Mínima	50,5	49	48	47,5	46,5	46	46	46	46	46	46
Máxima	57	56,5	56	55,5	55	55	55	55	55	55	55

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Temperaturas críticas:  $A_{c1} = 700^{\circ} C$        $A_{c3} = 735^{\circ} C$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.200° - 900° C	cenizas
Normalizado	820° C	aire
Recocido de regeneración	790° C	horno
Recocido de ablandamiento	650° C	aire
Temple	810° C	aire o aceite
Revenido	550° - 660° C	aire



## Composición química de la colada %

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Ni	Mo
0,29-0,35	0,45-0,75	0,15-0,40	0,035	0,035	0,50-0,80	2,25-2,75	0,45-0,55

## Aplicaciones

Acero de gran templabilidad que origina una buena combinación de resistencia y tenacidad aún en piezas de gran sección. Es adecuado para piezas de grandes dimensiones dentro del campo de 90-120 kg/mm<sup>2</sup> de resistencia.

Para la fabricación de ejes, husillos y, en general piezas sometidas a grandes esfuerzos de fatiga, flexión, torsión, choques, etc. Para piezas de artillería, elementos para cañones, etc.

## Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	43-55 Rc	350-520 HB	295-460 HB	260 HB máx.
Resistencia kg/mm <sup>2</sup>	140-195	120-180	100-160	90 máx.

## Características realizables sobre barra tratada

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 160	160 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	105-125	105-125	95-115	90-110	85-100
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	85	85	75	70	65
A (5 d) % mín.	10	10	11	12	13
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	5	5	6	6	7

## Templabilidad en probeta Jominy (Temple a 825° C)

Distancias al extremo templado en mm											
Dureza Rc	1,5	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50
Mínima	47	46	45	45	44	43	43	42	42	41	39
Máxima	55	54	54	53	53	52	52	51	51	50	48

## Datos útiles para los tratamientos térmicos

Temperaturas críticas:  $A_{c1} = 720^{\circ} \text{C}$        $A_{c3} = 780^{\circ} \text{C}$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.200° - 900° C	cenizas
Normalizado	840° C	aire
Recocido de regeneración	810° C	horno
Recocido de ablandamiento	680° C	aire
Temple	825° C	aceite
Revenido	550° - 650° C	aire

**CENIM F-1270**  
**35NiCrMo7**

**Composición química de la colada %**

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Ni	Mo
0,32-0,38	0,55-0,85	0,15-0,40	0,035	0,035	0,65-0,95	1,60-2,00	0,20-0,30

**Aplicaciones**

Acero Cr-Ni-Mo de media aleación muy utilizado en el campo de 80-125 kg/mm<sup>2</sup> de resistencia en piezas de dimensiones medias.

Se emplea en la fabricación de ejes, cigüeñales, bielas, etc., en general para máquinas y motores sometidos a choque o esfuerzos de torsión y flexión combinado.

**Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados**

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	48-58 Rc	370-495 HB	325-465 HB	248 HB máx.
Resistencia kg/mm <sup>2</sup>	160-210	125-170	110-160	86 máx.

**Características realizables sobre barra tratada**

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 160	160 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	115-135	105-125	90-110	80-100	75-90
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	95	85	70	60	55
A (5 d) % mín.	11	11	12	12	12
KCU (kg/cm <sup>2</sup> ) mín.	5	6	6	6	6

**Templabilidad en probeta Jominy (Temple a 830° C)**

Distancias al extremo templado en mm											
Dureza Rc	1,5	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50
Mínima	51	49,5	48,5	47	45	44	43	42	41	40	39,5
Máxima	61	58	56,5	55	55	55	55	55	55	55	55

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Temperaturas críticas:  $A_{c1} = 730^{\circ} C$        $A_{c3} = 780^{\circ} C$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.200° - 900° C	cenizas
Normalizado	840° C	aire
Recocido de regeneración	810° C	horno
Recocido de ablandamiento	690° C	aire
Temple	830° C	aceite
Revenido	540° - 660° C	aire

**CENIM F-1272**  
**40NiCrMo7**

**Composición química de la colada %**

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Ni	Mo
0,37-0,43	0,55-0,85	0,15-0,40	0,035	0,035	0,65-0,95	1,60-2,00	0,20-0,30

### Aplicaciones

Acero Cr-Ni-Mo de media aleación que posee una buena templabilidad y buena combinación de características mecánicas, aún en piezas de ciertas dimensiones. Respecto al acero F-1270 presenta un contenido mayor de C, que le permite ser utilizado en el campo de los 85-135 kg/mm<sup>2</sup>.

Se emplea para la fabricación de ejes, cigüeñales, engranajes y diversas piezas en la industria automotriz. Asimismo es un acero utilizado con éxito en la fabricación por mecanizado de moldes para la industria de los plásticos.

**Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados**

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	50-60 Rc	389-514 HB	330-470 HB	255 HB máx.
Resistencia kg/mm <sup>2</sup>	170-215	130-175	115-165	88 máx.

**Características realizables sobre barra tratada**

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 160	160 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	120-140	110-130	100-120	90-100	85-100
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	100	90	80	70	65
A (5 d) % mín.	9	10	11	12	12
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	4	5	6	6	6

**Templabilidad en probeta Jominy (Temple a 825° C)**

Distancias al extremo templado en mm											
Dureza Rc	1,5	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50
Mínima	54	53	52	51	50,5	50	48,5	47	45,5	44	42,5
Máxima	61	59,5	58,5	58,5	58	58	57,5	57,5	57	57	56,5

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Temperaturas críticas:  $Ac_1 = 730^\circ \text{C}$        $Ac_3 = 775^\circ \text{C}$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.200° - 900° C	cenizas
Normalizado	840° C	aire
Recocido de regeneración	810° C	horno
Recocido de ablandamiento	690° C	aire
Temple	825° C	aceite
Revenido	540° - 660° C	aire

**CENIM F-1280**  
**35NiCrMo4**

**Composición química de la colada %**

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Ni	Mo
0,32-0,38	0,50-0,80	0,15-0,40	0,035	0,035	0,60-0,90	0,70-1,00	0,15-0,30

## Aplicaciones

Es un acero de baja aleación que se utiliza para la fabricación de diversas piezas de dimensiones medias para máquinas y motores en las que se exija alcanzar buenas características mecánicas con resistencia a la tracción de 85 a 110 kg/mm<sup>2</sup>.

La presencia de Mo evita la fragilidad de revenido.

**Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados**

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	40-56 Rc	280-340 HB	260-320 HB	244 HB máx.
Resistencia kg/mm <sup>2</sup>	130-195	95-115	90-110	84 máx.

**Características realizables sobre barra tratada**

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 160	160 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	100-120	90-110	80-95	70-85	65-80
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	80	68	57	50	43
A (5 d) % mín.	11	12	14	15	14
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	6	6	6	6	7

**Templabilidad en probeta Jominy (Temple a 825° C)**

Distancias al extremo templado en mm											
Dureza Rc	1,5	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50
Mínima	50,5	49,5	47	41,5	36	32	29,5	28	27	26	25
Máxima	58	57,5	56,5	55	52	49	46,5	44	42,5	41	40

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Temperaturas críticas:  $Ac_1 = 740^\circ \text{C}$        $Ac_3 = 800^\circ \text{C}$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.200° - 900° C	cenizas
Normalizado	860° C	aire
Recocido de regeneración	835° C	horno
Recocido de ablandamiento	700° C	aire
Temple	845° C	aceite
Revenido	540° - 680° C	aire

### Composición química de la colada %

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Ni
0,29-0,35	0,45-0,75	0,15-0,40	0,035	0,035	0,50-0,80	2,80-3,25

### Aplicaciones

Acero adecuado para la fabricación de piezas de grandes dimensiones con resistencia de 80 a 110 kg/mm<sup>2</sup>. Su alta tenacidad lo hace recomendable para ejes, cigüeñales, bielas, etc. Su baja temperatura de transición, al igual que ocurre con otros aceros aleados con porcentajes importantes de níquel, es adecuada para que pueda ser empleado en trabajos a bajas temperaturas.

De gran aplicación para elementos de locomotoras y máquinas sometidos a esfuerzos de torsión y flexión combinados. La ausencia de molibdeno respecto al acero Elastic hace que este acero sea sensible a la fragilidad de revenido.

### Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	45-56 Rc	405-495 HB	320-460 HB	250 HB máx.
Resistencia Kg/mm <sup>2</sup>	150-195	140-170	110-160	85 máx.

### Características realizables sobre barra tratada

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 160	160 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	105-125	95-115	90-110	85-105	80-95
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	85	75	70	65	60
A (5d) % mín.	10	11	12	13	14
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	6	6	6	7	7

### Templabilidad en probeta Jominy (Temple a 825° C)

Distancias al extremo templado en mm											
Dureza Rc	1,5	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50
Mínima	47	48	47	46	45	45	44	43	42	40	39
Máxima	56	55	55	54	53	52	52	51	51	50	49

### Datos útiles para los tratamientos térmicos

Temperaturas críticas: Ac<sub>1</sub> = 700° C      Ac<sub>3</sub> = 760° C

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.200° - 900° C	cenizas
Normalizado	850° C	aire
Recocido de regeneración	800° C	horno
Recocido de ablandamiento	680° C	aire
Temple	825° C	aceite
Revenido	550° - 650° C	aceite

**CENIM F-1252  
40CrMo4**

### Composición química de la colada %

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Mo
0,37-0,43	0,60-0,90	0,15-0,40	0,035	0,035	0,85-1,15	0,15-0,25

### Aplicaciones

Es un acero de la composición base similar a los aceros Acrom 30 y Acrom 35 en el que se ha aumentado el contenido de C hasta el nivel de 0,40 % aproximadamente. Con ello se alcanzan resistencias de 80 a 120 kg/mm<sup>2</sup> manteniendo una buena tenacidad en piezas de secciones medias.

Es indicado para el temple superficial por inducción o a la llama.

### Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	42-61 Rc	260-400 HB	250-380 HB	241 HB máx.
Resistencia kg/mm <sup>2</sup>	140-220	90-140	85-135	84 máx.

### Características realizables sobre barra tratada

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 160	160 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	110-130	100-120	90-110	80-95	75-90
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	90	78	65	57	52
A (5 d) % mín.	10	11	12	13	14
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	4	5	5	5	5

### Templabilidad en probeta Jominy (Temple a 840° C)

Dureza Rc	Distancias al extremo templado en mm										
	1,5	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50
Mínima	53	52,5	51,5	48	42,5	37,5	36	32,5	31,5	31	30
Máxima	61	59,5	59,5	59	57	53,5	51	49	47,5	46,5	45

### Datos útiles para los tratamientos térmicos

Temperaturas críticas: Ac<sub>1</sub> = 745° C      Ac<sub>3</sub> = 790° C

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.200° - 900° C	cenizas
Normalizado	860° C	aire
Recocido de regeneración	830° C	horno
Recocido de ablandamiento	700° C	aire
Temple	845° C 835° C	aceite agua
Revenido	540° - 680° C	aire

**CENIM F-1560**  
**14NiCrMo13**

**Composición química de la colada %**

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Ni	Mo
0,11-0,17	0,30-0,60	0,15-0,40	0,035	0,035	0,80-1,10	3,00-3,50	0,20-0,30

### Aplicaciones

Debido a su aleación se puede emplear en piezas cementadas de gran espesor, alcanzando resistencias en el núcleo de 100-150 kg/mm<sup>2</sup> con alta tenacidad. Se utiliza, por ejemplo, para cigüeñas, bielas y piezas de máquinas y motores que deban cumplir las más altas exigencias. Puede utilizarse asimismo como acero de construcción de temple y revenido a base de templarlo a 835° y revenido a 550-650°, admitiendo el temple al aire si las piezas son pequeñas.

**Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados**

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	26-46 Rc	240-340 HB	230-320 HB	240 HB máx.
Resistencia kg/mm <sup>2</sup>	90-155	85-115	80-110	85 máx.

**Características realizables sobre barra tratada**

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100
R (kg/mm <sup>2</sup> )	120-150	120-150	100-130
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	95	95	90
A (5 d) % mín.	6	6	7
KCU (kg/cm <sup>2</sup> ) mín.	4	4	5

**Templabilidad en probeta Jominy (Temple a 835° C)**

Distancias al extremo templado en mm											
Dureza Rc	1,5	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50
Mínima	38	38	37	35	32	30	29	28	26	26	25
Máxima	47	47	46	45	42	41	40	39	38	37	37

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Temperaturas críticas:  $A_{c1} = 715^{\circ} \text{C}$        $A_{c3} = 795^{\circ} \text{C}$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.150° - 850° C	cenizas
Normalizado	855° C	aire
Recocido de regeneración	820° C	aceite
Recocido de ablandamiento	680° C	aire
Cementación	915° C	aire o aceite
Temple de núcleo	835° C	aceite
Temple de superficie	770° C	aceite
Temple directo	805° C	aceite
Revenido	150° - 200° C	aire

## Composición química de la colada %

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Ni
0,11-0,16	0,35-0,65	0,15-0,40	0,035	0,035	0,60-0,90	2,50-3,00

## Aplicaciones

Engranajes muy solicitados, de tamaño medio y grande. Por ejemplo, cajas de velocidades de máquinas herramientas, reductores, etc. Mecanismos que transmiten grandes esfuerzos y en los que se desee una buena tenacidad. Piezas cementadas que trabajen a choque. Se alcanzan resistencias en el núcleo de 85-125 kg/mm<sup>2</sup>.

## Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	20-45 Rc	200-260 HB	185-260 HB	217 HB máx.
Resistencia Kg/mm <sup>2</sup>	75-150	70-90	65-90	75 máx.

## Características realizables sobre barra tratada

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100
R (kg/mm <sup>2</sup> )	100-130	95-125	85-115
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	75	70	65
A (5 d) % mín.	8	9	9
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	6	7	7

## Templabilidad en probeta Jominy (Temple a 830° C)

Distancias al extremo templado en mm							
Dureza Rc	1,5	3	5	10	15	20	25
Mínima	37	36	34	28	23	20	-
Máxima	45	45	44	40	36	34	32

## Datos útiles para los tratamientos térmicos

Temperaturas críticas:  $Ac_1 = 710^\circ \text{C}$   $Ac_3 = 795^\circ \text{C}$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.150° - 850° C	cenizas
Normalizado	850° C	aire
Recocido de regeneración	830° C	horno
Recocido de ablandamiento	680° C	aire
Cementación	915° C	aire o aceite
Temple de núcleo	830° C	aceite
Temple de superficie	770° C	aceite
Temple directo	800° C	aceite
Revenido	150° - 200° C	aire



**CENIM F-1550  
18CrMo4**

### Composición química de la colada %

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Mo
0,15-0,21	0,60-0,90	0,15-0,40	0,035	0,035	0,85-1,15	0,15-0,25

### Aplicaciones

Es un acero CrMo que se emplea mucho en piezas cementadas de hasta 40 mm de diámetro con resistencias en el núcleo de 75-130 kg/mm<sup>2</sup>. Por ejemplo, ejes de pistones (bulones), árboles de leva, engranajes, etc.

### Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	20-47 Rc	170-270 HB	155-260 HB	210 HB máx.
Resistencia kg/mm <sup>2</sup>	75-160	60-95	55-90	70 máx.

### Características realizables sobre barra tratada

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100
R (kg/mm <sup>2</sup> )	105-135	85-115	75-105
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	80	70	60
A (5 d) % mín.	8	9	10
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	5	5,5	6

### Templabilidad en probeta Jominy (Temple a 900° C)

Distancias al extremo templado en mm							
Dureza Rc	1,5	3	5	10	15	20	25
Mínima	39	38	35	28	23	20	-
Máxima	47	47	46	41	35	33	31

### Datos útiles para los tratamientos térmicos

Temperaturas críticas:  $A_{c1} = 760^{\circ} \text{C}$        $A_{c3} = 860^{\circ} \text{C}$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.200° - 900° C	cenizas
Normalizado	900° C	aire
Recocido de regeneración	880° C	horno
Recocido de ablandamiento	680° C	aire
Cementación	915° C	aire o aceite
Temple de núcleo	900° C	aceite
Temple de superficie	820° C	aceite
Temple directo	860° C	aceite
Revenido	150° - 200° C	aire

### Composición química de la colada %

C	Mn	Si	P máx.	S máx.
0,08-0,13	0,40-0,70	0,15-0,40	0,035	0,035

### Aplicaciones

Piezas cementadas con bajas solicitaciones en servicio de dimensiones pequeñas y formas sencillas. Es un acero económico de buena maquinabilidad con el inconveniente de su elevada tendencia a la deformación por baja templabilidad.

### Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados

Estado	Templado	Laminado o Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	24-38 Rc	100-146 HB	126 HB máx.
Resistencia Kg/mm <sup>2</sup>	85-125	36-52	45 máx.

### Características realizables sobre barra tratada

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40
R (kg/mm <sup>2</sup> )	55-75	40-60
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	35	25
A (5 d) % mín.	13	16
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	8	10

### Datos útiles para los tratamientos térmicos

Temperaturas críticas:  $Ac_1 = 737^\circ \text{C}$        $Ac_3 = 890^\circ \text{C}$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.150° - 850° C	aire
Normalizado	950° C	aire
Recocido de ablandamiento	680° C	aire
Cementación	925° C	aire
Temple de núcleo	900° C	agua
Temple de superficie	800° C	agua
Temple directo	845° C	agua
Revenido	150° - 200° C	aire

### Composición química de la colada %

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Mo	Al
0,35-0,41	0,40-0,60	< 0,40	0,035	0,035	1,30-1,70	0,15-0,25	0,75-1,25

### Aplicaciones

Composición concebida para conseguir una estructura óptima después del tratamiento de nitruración.

Las piezas nitruradas quedan con una dureza superficial de 1.100 a 900 Vickers, quedando con una alta resistencia al desgaste y a ciertos tipos de corrosión. Se emplea generalmente en elementos de máquinas, cojinetes, piñones, ejes de émbolo, tornillos sin fin y en general piezas que exijan gran dureza exterior y buena resistencia y tenacidad en el núcleo.

### Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	52-56 Rc	310-370 HB	290-350 HB	235 HB máx.
Resistencia kg/mm <sup>2</sup>	175-195	105-125	100-120	80 máx.

### Características realizables sobre barra tratada

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 160
R (kg/mm <sup>2</sup> )	95-115	90-110	85-105	80-95
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín..	75	70	65	57
A (5 d) % mín.	11	12	13	14
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	5	5	6	6

### Datos útiles para los tratamientos térmicos

Temperaturas críticas:  $Ac_1 = 795^\circ \text{C}$        $Ac_3 = 850^\circ \text{C}$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.200° - 900° C	cenizas
Normalizado	930° C	aire
Recocido de regeneración	875° C	horno
Recocido de ablandamiento	760° C	aire
Temple	900° C	aceite
Revenido	550° - 650° C	aire
Nitruración	500° - 520° C	aire

## Composición química de la colada %

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	V
0,45-0,55	0,60-0,90	0,10-0,35	0,035	0,035	0,85-1,15	0,11-0,21

## Aplicaciones

Admite el temple en aceite en perfiles de hasta 30 mm. Se emplea en muelles con solicitaciones importantes de fatiga en aeronáutica, automovilismo, etc.

## Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados

Estado	Templado	Laminado	Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	45-62 Rc	280-340 HB	250-300 HB	241 HB máx.
Resistencia Kg/mm <sup>2</sup>	150-230	95-120	85-105	84 máx.

## Características realizables sobre barra tratada

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 160	160 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	115-135	100-120	90-110	85-105	75-90
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	95	80	70	65	55
A (5d) % mín.	8	10	12	13	14
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	4	4	4	4	4

## Templabilidad en probeta Jominy (Temple a 860° C)

Distancias al extremo templado en mm											
Dureza Rc	1,5	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50
Mínima	59	58	57	52	45	40	36	34	32	30	28
Máxima	65	65	64,5	62,5	60	57	53	50	48	45	43

## Datos útiles para los tratamientos térmicos

Temperaturas críticas: Ac<sub>1</sub> = 750° C      Ac<sub>3</sub> = 795° C

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.050° - 850° C	cenizas
Conformación de los muelles	920° - 850° C	cenizas
Normalizado	860° C	aire
Recocido de regeneración	800° C	horno
Recocido de ablandamiento	680° C	aire
Temple	860° C	aceite
Revenido	450° - 550° C	aire

## Nº de material

DIN	1.2162
DIN 17350	21 Mn Cr 5
AISI	P2
UNE	-

## Composición química (valores medios en %)

C	Mn	Cr
0,21	1,3	1,2

## Propiedades

Acero de cementación, capacidad de pulido y clavado óptimo.

## Aplicaciones

Moldes de plástico de pulido muy brillante.

## Conformación en caliente

Forja o laminado °C	Enfriamiento
1050 - 850	lento, p. ej.: en horno

## Tratamiento térmico


Recocido blando °C	Enfriamiento	Dureza HB
610-710	en horno	Máximo 210

Cementación °C	Recocido °C	Temple		Dureza o resistencia después del temple	
		de °C	en	HRC	N/mm <sup>2</sup>
870 - 900	620 - 650	810 - 840	aceite o baño 180-220° C	62	


## Revenido

°C	100	200	300	400	500	600
HRC	61	60	57	54	50	48


## Existencia estándar

 Laminado o forjado,  
recocido.

15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	85	90	100
110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	250	260	280
300	325	350	375	400	425	450									

 Laminado o forjado,  
recocido.

20	25	30	40	50	60	70	80	100	120	200						
----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	--	--	--	--	--	--

 Laminado o forjado,  
recocido.

1010x15	1010x20	1010x25	1010x30	1010x40	1010x50	1010x60	1010x70
1010x80	1010x84	1010x100	1010x104	1010x125	1010x150	1600x33	1600x40
1600x40	1600x42	1600x50	1600x60	1600x64			

## N° de material

DIN	1.2311
DIN 17350	40 Cr Mn Mo 7
AISI	P20
UNE	F 5303

## Composición química (valores medios en %)

C	Mn	Cr	Mo
0,40	1,5	1,9	0,2

## Propiedades

Acero para plásticos que se suministra aproximadamente a 285 - 325 HB, fácil mecanizado.

## Aplicaciones

Moldes para materias plásticas, placas y cajas para moldes, anillos exteriores para recipientes.

## Conformación en caliente

Forja o laminado °C	Enfriamiento
1050 - 850	lento, p. ej.: en horno

## Tratamiento térmico

Recocido blando °C	Enfriamiento	Dureza HB
710 - 740	en horno	Máximo 235

Temple		Dureza o resistencia después del temple	
de °C	en	HRC	N/mm <sup>2</sup>
840 - 870	aceite o baño caliente de 180 - 220° C	51	1730

## Revenido

°C	100	200	300	400	500	600	700
HRC	51	50	48	46	42	36	28
N/mm <sup>2</sup>	1730	1670	1570	1480	1330	1140	920

## Existencia estándar

 Laminado.

mm	147	177	217	247	297	347
20	•					
25	•	•	•			
30	•	•	•	•	•	
40	•	•	•	•	•	
50	•					•
60	•	•	•	•	•	•
80		•	•	•	•	•
100				•	•	•

## Nº de material

DIN	1.2312
DIN 17350	40 Cr Mn Mo S 8 6
AISI	P20 + S
UNE	F 5303

## Composición química (valores medios en %)

C	Mn	Cr	Mo	S
0,40	1,5	1,9	0,2	0,05

## Propiedades

Acero para plásticos que se suministra a una resistencia de aproximadamente 300 - 345 HB.

## Aplicaciones

Moldes de materias plásticas, placas y cajas para moldes, anillos exteriores para recipientes.

## Conformación en caliente

Forja o laminado °C	Enfriamiento
1050 - 850	lento, p. ej.: en horno

## Tratamiento térmico

Recocido blando °C	Enfriamiento	Dureza HB
710-740	en horno	Máximo 235

Temple		Dureza o resistencia después del temple	
de °C	en	HRC	N/mm <sup>2</sup>
840 - 870	aceite o baño caliente de 180-220° C	51	1730

Revenido							
°C	100	200	300	400	500	600	700
HRC	51	50	48	46	42	36	28
N/mm <sup>2</sup>	1730	1670	1570	1480	1330	1140	920

## Existencia estándar

20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100
110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	235	245	255	265
275	285	305	325	340	355	375	405								

● Laminado o forjado.

Tratado a 980-1050 N/mm<sup>2</sup>

■ Laminado o forjado.

Tratado a 980-1050 N/mm<sup>2</sup>

30	35	40	50	60	65	70	80	90	100	110	120	130	150	210	
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

## N° de material

DIN	1.2738 40 Cr Mn Ni Mo 8
AISI	-
UNE	F 5308

## Composición química (valores medios en %)

C	Mn	S	Cr	Mo	Ni	Ca
0,40	1,5	≤ 0,005	1,9	0,2	1,0	+

## Propiedades

Acero para moldes de materias plásticas, se suministra a una resistencia de 980 - 1100 N/mm<sup>2</sup>; buena maquinabilidad, excelente aptitud de pulido y apto para el grabado químico.

## Aplicaciones

Recomendado en especial para grandes moldes con grabado profundo, manteniendo la resistencia en el núcleo.

## Tratamiento térmico

Temple		Dureza o resistencia después del temple	
de °C	en	HRC	N/mm <sup>2</sup>
840 - 870	aceite o baño caliente de 180-220° C	51	1730

## Existencia estándar

20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100
110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	235	245	255	265
275	285	305	315	325	340	355	375	390							

● Laminado o forjado.  
Tratado a 980-1100 N/mm<sup>2</sup>

● Torneado.  
Tratado a 980-1100 N/mm<sup>2</sup>

408	428	443	458	478	508	528	558	608	658	708	753	778	803	828	853
878	903														

■ Laminado o forjado.  
Tratado a 980-1100 N/mm<sup>2</sup>

mm	150	180	200	220	250	300	350
25	●	●	●	●			
30	●	●	●	●	●	●	
40	●	●	●	●	●	●	●
50	●	●	●	●	●	●	●
60	●	●	●	●	●	●	●
72	●	●	●	●	●	●	●
80		●	●	●	●		●
100			●	●	●		●
125			●	●	●	●	●



**CENIM F-1110  
C 15 K**

**Composición química de la colada %**

C	Mn	Si	P máx.	S máx.
0,10-0,20	0,40-0,70	0,15-0,40	0,035	0,035

**Aplicaciones**

Para elementos de máquinas calculadas para resistir de 25-40 kg/mm<sup>2</sup> de límite elástico en estado normalizado o bruto de laminación en las que se exija muy buena ductilidad y tenacidad.

También se emplea en la fabricación de piezas que se obtengan por embutición o plegado. Admite muy bien la soldadura. Se puede utilizar como acero de cementación.

**Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados**

Estado	Templado	Laminado o Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	26-43 Rc	110-170 HB	137 HB máx.
Resistencia Kg/mm <sup>2</sup>	90-140	40-60	50 máx.

**Características realizables sobre barra tratada**

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40
R (kg/mm <sup>2</sup> )	45-65	40-60
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	30	26
A (5 d) % mín.	20	23
KCU (kg/cm <sup>2</sup> ) mín.	10	9

**Características realizables sobre barra normalizada**

Ø en mm	Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	39-51	
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	22	
A (5 d) % mín.	26	
KCU (kg/cm <sup>2</sup> ) mín.		

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Temperaturas críticas:  $A_{c1} = 735^{\circ} \text{C}$   $A_{c3} = 860^{\circ} \text{C}$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.150° - 850° C	aire
Normalizado	910° C	aire
Recocido de ablandamiento	680° C	aire
Temple	900° C	agua
Revenido	500° - 650° C	aire

**CENIM F-1120**  
**C 25 K**

**Composición química de la colada %**

C	Mn	Si	P máx.	S máx.
0,20-0,30	0,50-0,80	0,15-0,40	0,035	0,035

**Aplicaciones**

Se destina a las mismas aplicaciones que el acero F-1110. Por su más alto contenido en carbono, puede emplearse templado y revenido.

Admite bien la soldadura y asimismo tiene buena capacidad de embutición, plegado, etc.

**Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados**

Estado	Templado	Laminado o Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	32-49 Rc	140-200 HB	159 HB máx.
Resistencia Kg/mm <sup>2</sup>	105-165	50-70	55 máx.

**Características realizables sobre barra tratada**

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40
R (kg/mm <sup>2</sup> )	54-74	48-68
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	36	31
A (5 d) % mín.	19	21
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	9	8

**Características realizables sobre barra normalizada**

Ø en mm	Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	46-59	
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	25	
A (5 d) % mín.	25	
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.		

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Temperaturas críticas:  $A_{c1} = 730^{\circ} \text{C}$        $A_{c3} = 820^{\circ} \text{C}$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.150° - 850° C	aire
Normalizado	900° C	aire
Recocido de ablandamiento	680° C	aire
Temple	875° C	agua
Revenido	500° - 650° C	aire

## BARRA PERFORADA. Relación de medidas en existencia en ST52

Calidad	Dimensiones	Espesor	Calidad	Dimensiones	Espesor	Calidad	Dimensiones	Espesor
ST52 BP	21,30 x 11,30	5,00	ST52 -V BP	54,00 x 25,60	14,20	ST52 -V BP	76,10 x 36,10	20,00
ST52 BP	21,30 x 13,30	4,00	ST52 BP	54,00 x 29,00	12,50	ST52 -V BP	76,10 x 41,10	17,50
ST52 BP	21,30 x 15,30	3,00	ST52 -V BP	54,00 x 32,00	11,00	ST52 -V BP	76,10 x 44,10	16,00
ST52 BP	25,40 x 15,40	5,00	ST52 -V BP	54,00 x 34,00	10,00	ST52 -V BP	76,10 x 46,10	15,00
ST52 BP	25,40 x 17,40	4,00	ST52 -V BP	54,00 x 38,00	8,00	ST52 BP	76,10 x 47,70	14,20
ST52 BP	25,40 x 19,40	3,00	ST52 -V BP	54,00 x 39,80	7,10	ST52 -V BP	76,10 x 51,10	12,50
ST52 -V BP	26,90 x 16,90	5,00	ST52 -V BP	54,00 x 41,40	6,30	ST52 BP	76,10 x 52,10	12,00
ST52 -V BP	26,90 x 18,90	4,00	ST52 -V BP	54,00 x 44,00	5,00	ST52 BP	76,10 x 56,10	10,00
ST52 -V BP	26,90 x 21,10	2,90	ST52 -V BP	54,00 x 46,00	4,00	ST52 BP	76,10 x 60,10	8,00
ST52 BP	30,00 x 18,80	5,60	ST52 -V BP	57,00 x 25,00	16,00	ST52 BP	76,10 x 61,90	7,10
ST52 -V BP	30,00 x 20,00	5,00	ST52 -V BP	57,00 x 28,60	14,20	ST52 -V BP	80,00 x 40,00	20,00
ST52 -V BP	30,00 x 22,00	4,00	ST52 -V BP	57,00 x 32,00	12,50	ST52 -V BP	80,00 x 45,00	17,50
ST52 -V BP'	30,00 x 24,00	3,00	ST52 -V BP	57,00 x 37,00	10,00	ST52 -V BP	80,00 x 50,00	15,00
ST52 -V BP	32,00 x 16,00	8,00	ST52 BP	57,00 x 41,00	8,00	ST52 -V BP	80,00 x 56,00	12,00
ST52 -V BP	32,00 x 20,00	6,00	ST52 -V BP	57,00 x 42,80	7,10	ST52 -V BP	80,00 x 60,00	10,00
ST52 -V BP	32,00 x 25,00	3,50	Sr52 -V BP	57,00 x 44,40	6,30	ST52 -V BP	80,00 x 63,00	8,50
ST52 BP	32,00 x 26,00	3,00	ST52 -V BP	57,00 x 47,00	5,00	ST52 -V BP	80,00 x 67,00	6,50
ST52 -V BP	36,00 x 16,00	10,00	ST52 -V BP	57,00 x 49,00	4,00	ST52 -V BP	82,50 x 38,10	22,20
ST52 -V BP	36,00 x 20,00	8,00	ST32 -V BP	60,30 x 28,30	16,00	ST52 -V BP	82,50 x 42,50	20,00
ST52 -V BP	36,00 x 25,00	5,50	ST52 -V BP	60,30 x 31,90	14,20	ST52 -V BP	82,50 x 47,50	17,50
ST52 -V BP	36,00 x 28,00	4,00	ST52 -V BP	60,30 x 35,30	12,50	ST52 -V BP	82,50 x 50,50	16,00
ST52 -V BP	40,00 x 20,00	10,00	ST52 -V BP	60,30 x 40,30	10,00	ST52 -V BP	82,50 x 54,10	14,20
ST52 -V BP	40,00 x 25,00	7,50	ST52 BP	60,30 x 42,70	8,80	ST52 -V BP	82,50 x 57,50	12,50
ST52 -V BP	40,00 x 28,00	6,00	ST52 BP	60,30 x 44,30	8,00	ST52 -V BP	82,50 x 60,50	11,00
ST52 -V BP	40,00 x 32,00	4,00	ST52 -V BP	60,30 x 46,10	7,10	ST52 BP	82,50 x 62,50	10,00
ST52 -V BP	42,00 x 38,00	2,00	ST52 BP	60,30 x 47,70	6,30	ST52 BP	82,50 x 66,50	8,00
ST52 -V BP	42,40 x 26,00	8,20	ST52 -V BP	60,30 x 50,30	5,00	ST52 BP	82,50 x 69,90	6,30
ST52 -V BP	42,40 x 26,40	8,00	ST52 -V BP	63,50 x 28,50	17,50	ST52 -V BP	85,00 x 40,00	22,50
ST52 -V BP	42,40 x 30,00	6,20	ST5'2 -V BP	63,50 x 31,50	16,00	ST52 -V BP	85,00 x 45,00	20,00
ST52 -V BP	42,40 x 34,40	4,00	ST52 -V BP	63,50 x 35,10	14,20	ST52 -V BP	85,00 x 50,00	17,50
ST52 -V BP	42,40 x 37,20	2,60	ST52 -V BP	63,50 x 38,50	12,50	ST52 -V BP	85,00 x 55,00	15,00
ST52 BP	44,50 x 26,90	8,80	ST52 -V BP	63,50 x 43,50	10,00	ST52 BP	85,00 x 61,00	12,00
ST52 BP	44,50 x 30,30	7,10	ST52 -V BP	63,50 x 50,90	6,30	ST52 -V BP	85,00 x 65,00	10,00
ST52 -V BP	45,00 x 20,00	12,50	ST52 -V BP	63,50 x 53,50	5,00	ST52 -V BP	85,00 x 70,00	7,50
ST52 -V BP	45,00 x 25,00	10,00	ST52 -V BP	67,00 x 32,00	17,50	ST52 BP	88,90 x 38,90	25,00
ST52 -V BP	45,00 x 28,00	8,50	ST52 -V BP	67,00 x 35,00	16,00	ST52 BP	88,90 x 48,90	20,00
ST52 -V BP	45,00 x 32,00	6,50	ST52 -V BP	67,00 x 38,60	14,20	ST52 BP	88,90 x 53,90	17,50
ST52 -V BP	45,00 x 36,00	4,50	ST52 -V BP	67,00 x 42,00	12,50	ST52 BP	88,90 x 56,90	16,00
ST52 -V BP	48,30 x 23,30	12,50	ST52 -V BP	67,00 x 47,00	10,00	ST52 BP	88,90 x 58,90	15,00
ST52 BP	48,30 x 28,30	10,00	ST52 -V BP	67,00 x 51,00	8,00	ST52 BP	88,90 x 63,90	12,50
ST52 -V BP	48,30 x 32,30	8,00	ST52 -V BP	71,00 x 36,00	17,50	ST52 BP	88,90 x 64,90	12,00
ST52 -V BP	48,30 x 36,30	6,00	ST52 -V BP	71,00 x 39,00	16,00	ST52 BP	88,90 x 68,90	10,00
ST52 -V BP	48,30 x 38,30	5,00	ST52 -V BP	71,00 x 41,00	15,00	ST52 BP	88,90 x 72,90	8,00
ST52 -V BP	48,30 x 40,30	4,00	ST52 -V BP	71,00 x 45,00	13,00	ST52 -V BP	88,90 x 76,30	6,30
ST52 -V BP	51,00 x 22,60	14,20	ST52 -V BP	71,00 x 50,00	10,50	ST52 -V BP	90,00 x 45,00	22,50
ST52 -V BP	51,00 x 26,00	12,50	ST52 BP	71,00 x 55,00	8,00	ST52 -V BP	90,00 x 50,00	20,00
ST52 -V BP	51,00 x 29,00	11,00	ST52 -V BP	71,00 x 56,00	7,50	ST52 -V BP	90,00 x 56,00	17,00
ST52 -V BP	51,00 x 31,00	10,00	ST52 -V BP	71,00 x 60,00	5,50	ST52 -V BP	90,00 x 60,00	15,00
ST52 -V BP	51,00 x 35,00	8,00	ST52 BP	73,00 x 38,00	17,50	ST52 -V BP	90,00 x 63,00	13,50
ST52 -V BP	51,00 x 36,00	7,50	ST52 BP	73,00 x 41,00	16,00	ST52 -V BP	90,00 x 67,00	11,50
ST52 -V BP	51,00 x 36,80	7,10	ST52 BP	73,00 x 48,00	12,50	ST52 -V BP	90,00 x 70,00	10,00
ST52 BP	51,00 x 38,40	6,30	ST52 BP	73,00 x 53,00	10,00	ST32 -V BP	90,00 x 75,00	7,50
ST52 BP	51,00 x 41,00	5,00	ST52 BP	73,00 x 57,00	8,00	ST52 -V BP	95,00 x 45,00	25,00
ST52 -V BP	51,00 x 45,20	2,90	ST52 BP	73,00 x 58,80	7,10	ST52 -V BP	95,00 x 50,00	22,50

Calidad	Dimensiones	Espesor
ST52 BP	95,00 x 55,00	20,00
ST52 BP	95,00 x 59,00	18,00
ST52 BP	95,00 x 63,00	16,00
ST52 BP	95,00 x 67,00	14,00
ST52 BP	95,00 x 71,00	12,00
ST52 BP	95,00 x 75,00	10,00
ST52 BP	95,00 x 79,00	8,00
ST52 -V BP	95,00 x 80,00	7,50
ST52 BP	101,60 x 41,60	30,00
ST52 -V BP	101,60 x 51,60	25,00
ST52 -V BP	101,60 x 57,60	22,00
ST52 BP	101,60 x 61,60	20,00
ST52 BP	101,60 x 66,60	17,50
ST52 BP	101,60 x 69,60	16,00
ST52 BP	101,60 x 73,20	14,20
ST52 BP	101,60 x 76,60	12,50
ST52 BP	101,60 x 81,60	10,00
ST52 -V BP	101,60 x 85,60	8,00
ST52 BP	108,00 x 48,00	30,00
ST52 BP	108,00 x 58,00	25,00
ST52 -V BP	108,00 x 63,00	22,50
ST52 BP	108,00 x 68,00	20,00
ST52 -V BP	108,00 x 72,00	18,00
ST52 BP	108,00 x 73,00	17,50
ST52 BP	108,00 x 76,00	16,00
ST52 -V BP	108,00 x 79,60	14,20
ST52 -V BP	108,00 x 83,00	12,50
ST52 BP	108,00 x 88,00	10,00
ST52 -V BP	108,00 x 92,00	8,00
ST52 BP	108,00 x 96,00	6,00
ST52 -V BP	114,30 x 54,30	30,00
ST52 -V BP	114,30 x 64,30	25,00
ST52 -V BP	114,30 x 74,30	20,00
ST52 -V BP	114,30 x 76,30	19,00
ST52 BP	114,30 x 82,30	16,00
ST52 BP	114,30 x 86,30	14,00
ST52 BP	114,30 x 89,30	12,50
ST52 BP	114,30 x 94,30	10,00
ST52 BP	114,30 x 96,70	8,80
ST52 -V BP	114,30 x 98,30	8,00
ST52 BP	114,30 x 101,70	6,30
ST52 BP	121,00 x 61,00	30,00
ST52 BP	121,00 x 71,00	25,00
ST52 BP	121,00 x 81,00	20,00
ST52 BP	121,00 x 85,00	18,00
ST52 BP	121,00 x 89,00	16,00
ST52 BP	121,00 x 92,60	14,20
ST52 BP	121,00 x 96,00	12,50
ST52 BP	121,00 x 101,00	10,00
ST52 BP	121,00 x 105,00	8,00
ST52 BP	121,00 x 109,00	6,00
ST52 -V BP	125,00 x 71,00	27,00
ST52 -V BP	125,00 x 80,00	22,50
ST52 -V BP	125,00 x 90,00	17,50

Calidad	Dimensiones	Espesor
ST52 -V BP	125,00 x 95,00	15,00
ST52 -V BP	125,00 x 100,00	12,50
ST52 -V BP	125,00 x 105,00	10,00
ST52 BP	127,00 x 67,00	30,00
ST52 BP	127,00 x 77,00	25,00
ST52 BP	127,00 x 87,00	20,00
ST52 BP	127,00 x 91,00	18,00
ST52 -V BP	127,00 x 95,00	16,00
ST52 BP	127,00 x 97,00	15,00
ST52 -V BP	127,00 x 98,00	14,50
ST52 BP	127,00 x 102,00	12,50
ST52 BP	127,00 x 107,00	10,00
ST52 BP	127,00 x 111,00	8,00
ST52 BP	127,00 x 115,00	6,00
ST52 -V BP	132,00 x 71,00	30,50
ST52 -V BP	132,00 x 80,00	26,00
ST52 -V BP	132,00 x 90,00	21,00
ST52 -V BP	132,00 x 98,00	17,00
ST52 -V BP	132,00 x 106,00	13,00
ST52 -V BP	132,00 x 112,00	10,00
ST52 BP	133,00 x 63,00	35,00
ST52 BP	133,00 x 73,00	30,00
ST52 BP	133,00 x 83,00	25,00
ST52 BP	133,00 x 93,00	20,00
ST52 BP	133,00 x 97,00	18,00
ST52 -V BP	133,00 x 101,00	16,00
ST52 BP	133,00 x 104,60	14,20
ST52 BP	133,00 x 108,00	12,50
ST52 BP	133,00 x 113,00	10,00
ST52 BP	133,00 x 117,00	8,00
ST52 BP	133,00 x 121,00	6,00
ST52 BP	139,70 x 59,70	40,00
ST52 BP	139,70 x 69,70	35,00
ST52 BP	139,70 x 79,70	30,00
ST52 BP	139,70 x 89,70	25,00
ST52 -V BP	139,70 x 99,70	20,00
ST52 BP	139,70 x 103,70	18,00
ST52 -V BP	139,70 x 107,70	16,00
ST52 BP	139,70 x 111,70	14,00
ST52 BP	139,70 x 114,70	12,50
ST52 -V BP	139,70 x 119,70	10,00
ST52 BP	139,70 x 123,70	8,00
ST52 BP	139,70 x 127,10	6,30
ST52 -V BP	140,00 x 80,00	30,00
ST52 -V BP	140,00 x 90,00	25,00
ST52 -V BP	140,00 x 106,00	17,00
ST52 -V BP	140,00 x 112,00	14,00
ST52 -V BP	140,00 x 118,00	11,00
ST52 BP	146,00 x 66,00	40,00
ST52 BP	146,00 x 68,00	39,00
ST52 -V BP	146,00 x 74,00	36,00
ST52 BP	146,00 x 78,00	34,00
ST52 BP	146,00 x 86,00	30,00
ST52 BP	146,00 x 96,00	25,00

Calidad	Dimensiones	Espesor
ST52 BP	146,00 x 106,00	20,00
ST52 BP	146,00 x 110,00	18,00
ST52 BP	146,00 x 116,00	15,00
ST52 -V BP	146,00 x 121,00	12,50
ST52 BP	146,00 x 126,00	10,00
ST52 BP	146,00 x 130,00	8,00
ST52 BP	146,00 x 133,00	6,50
ST52 -V BP	150,00 x 80,00	35,00
ST52 -V BP	150,00 x 90,00	30,00
ST52 -V BP	150,00 x 95,00	27,50
ST52 -V BP	150,00 x 106,00	22,00
ST52 -V BP	150,00 x 118,00	16,00
ST52 -V BP	150,00 x 125,00	12,50
ST52 BP	152,40 x 72,40	40,00
ST52 -V BP	152,40 x 80,40	36,00
ST52 BP	152,40 x 82,40	35,00
ST52 BP	152,40 x 92,40	30,00
ST52 BP	152,40 x 102,40	25,00
ST52 BP	152,40 x 112,40	20,00
ST52 BP	152,40 x 116,40	18,00
ST52 BP	152,40 x 120,40	16,00
ST52 BP	152,40 x 124,00	14,20
ST52 BP	152,40 x 127,40	12,50
ST52 BP	159,00 x 72,00	43,50
ST52 BP	159,00 x 79,00	40,00
ST52 -V BP	159,00 x 87,00	36,00
ST52 BP	159,00 x 89,00	35,00
ST52 -V BP	159,00 x 99,00	30,00
ST52 -V BP	159,00 x 109,00	25,00
ST52 BP	159,00 x 119,00	20,00
ST52 BP	159,00 x 123,00	18,00
ST52 BP	159,00 x 127,00	16,00
ST52 BP	159,00 x 130,60	14,20
ST52 BP	159,00 x 134,00	12,50
ST52 BP	159,00 x 139,00	10,00
ST52 BP	159,00 x 143,00	8,00
ST52 -V BP	160,00 x 90,00	35,00
ST52 -V BP	160,00 x 100,00	30,00
ST52 -V BP	160,00 x 112,00	24,00
ST52 -V BP	160,00 x 122,00	19,00
ST52 -V BP	160,00 x 132,00	14,00
ST52 -V BP	160,00 x 136,00	12,00
ST52 -V BP	165,10 x 101,10	32,00
ST52 -V BP	165,10 x 115,10	25,00
ST52 -V BP	165,10 x 125,10	20,00
ST52 -V BP	165,10 x 130,10	17,50
ST52 -V BP	165,10 x 136,70	14,20
ST52 BP	168,30 x 88,30	40,00
ST52 BP	168,30 x 98,30	35,00
ST52 -V BP	168,30 x 108,30	30,00
ST52 BP	168,30 x 118,30	25,00
ST52 -V BP	168,30 x 128,30	20,00
ST52 BP	168,30 x 132,30	18,00
ST52 BP	168,30 x 136,30	16,00

Calidad	Dimensiones	Espeor
ST52 BP	168,30 x 139,90	14,20
ST52 -V BP	168,30 x 143,30	12,50
ST52 -V BP	168,30 x 148,30	10,00
ST52 -V BP	168,30 x 152,30	8,00
ST52 BP	168,30 x 154,10	7,10
ST52 -V BP	170,00 x 100,00	35,00
ST52 -V BP	170,00 x 110,00	30,00
ST52 -V BP	170,00 x 118,00	26,00
ST52 -V BP	170,00 x 130,00	20,00
ST52 -V BP	170,00 x 140,00	15,00
ST52 -V BP	170,00 x 145,00	12,50
ST52 -V BP	177,80 x 87,80	45,00
ST52 BP	177,80 x 97,80	40,00
ST52 BP	177,80 x 107,80	35,00
ST52 BP	177,80 x 117,80	30,00
ST52 BP	177,80 x 127,80	25,00
ST52 BP	177,80 x 137,80	20,00
ST52 BP	177,80 x 141,80	18,00
ST52 BP	177,80 x 145,80	16,00
ST52 BP	177,80 x 149,40	14,20
ST52 BP	177,80 x 152,80	12,50
ST52 BP	177,80 x 157,80	10,00
ST52 BP	177,80 x 161,80	8,00
ST52 BP	180,00 x 100,00	40,00
ST52 -V BP	180,00 x 112,00	34,00
ST52 BP	180,00 x 120,00	30,00
ST52 BP	180,00 x 130,00	25,00
ST52 BP	180,00 x 140,00	20,00
ST52 BP	180,00 x 150,00	15,00
ST52 BP	180,00 x 155,00	12,50
ST52 BP	180,00 x 160,00	10,00
ST52 BP	180,00 x 164,00	8,00
ST52 -V BP	190,00 x 106,00	42,00
ST52 -V BP	190,00 x 118,00	36,00
ST52 -V BP	190,00 x 132,00	29,00
ST52 -V BP	190,00 x 146,00	22,00
ST52 -V BP	190,00 x 150,00	20,00
ST52 -V BP	190,00 x 160,00	15,00
ST52 -V BP	190,00 x 165,00	12,50
ST52 BP	193,70 x 103,70	45,00
ST52 BP	193,70 x 113,70	40,00
ST52 -V BP	193,70 x 121,70	36,00
ST52 BP	193,70 x 133,70	30,00
ST52 -V BP	193,70 x 143,70	25,00
ST52 BP	193,70 x 153,70	20,00
ST52 BP	193,70 x 157,70	18,00
ST52 BP	193,70 x 161,70	16,00
ST52 -V BP	193,70 x 165,70	14,00
ST52 -V BP	193,70 x 168,70	12,50
ST52 -V BP	193,70 x 173,70	10,00
ST52 -V BP	193,70 x 177,70	8,00
ST52 BP	193,70 x 179,50	7,10
ST52 -V BP	200,00 x 140,00	30,00
ST52 -V BP	200,00 x 160,00	20,00

Calidad	Dimensiones	Espeor
ST52 BP	203,00 x 103,00	50,00
ST52 BP	203,00 x 123,00	40,00
ST52 BP	203,00 x 133,00	35,00
ST52 BP	203,00 x 143,00	30,00
ST52 BP	203,00 x 153,00	25,00
ST52 BP	203,00 x 163,00	20,00
ST52 BP	203,00 x 170,00	16,50
ST52 BP	203,00 x 178,00	12,50
ST52 -V BP	203,00 x 183,00	10,00
ST52 -V BP	203,00 x 187,00	8,00
ST52 -V BP	203,20 x 168,20	17,50
ST52 -V BP	203,20 x 178,20	12,50
ST52 -V BP	216,00 x 136,00	40,00
ST52 BP	219,00 x 149,00	35,00
ST52 BP	219,00 x 159,00	30,00
ST52 BP	219,00 x 179,00	20,00
ST52 BP	219,00 x 187,00	16,00
ST52 BP	219,00 x 191,00	14,00
ST52 BP	219,00 x 199,00	10,00
ST52 BP	219,00 x 203,00	8,00
ST52 -V BP	219,10 x 119,10	50,00
ST52 BP	219,10 x 139,10	40,00
ST52 BP	219,10 x 159,10	30,00
ST52 BP	219,10 x 169,10	25,00
ST52 BP	219,10 x 179,10	20,00
ST52 BP	219,10 x 195,10	12,00
ST52 BP	219,10 x 199,10	10,00
ST52 BP	219,10 x 204,90	7,10
ST52 -V BP	228,60 x 212,60	8,00
ST52 -V BP	229,00 x 129,00	50,00
ST52 -V BP	229,00 x 149,00	40,00
ST52 -V BP	229,00 x 169,00	30,00
ST52 -V BP	229,00 x 179,00	25,00
ST52 -V BP	229,00 x 189,00	20,00
ST52 -V BP	229,00 x 197,00	16,00
ST52 -V BP	229,00 x 204,00	12,50
ST52 BP	229,00 x 209,00	10,00
ST52 -V BP	229,00 x 213,00	8,00
ST52 -V BP	244,50 x 144,50	50,00
ST52 -V BP	244,50 x 164,50	40,00
ST52 BP	244,50 x 184,50	30,00
ST52 BP	244,50 x 194,50	25,00
ST52 BP	244,50 x 204,50	20,00
ST52 -V BP	244,50 x 212,50	16,00
ST52 -V BP	244,50 x 219,50	12,50
ST52 BP	244,50 x 224,50	10,00
ST52 -V BP	244,50 x 228,50	8,00
ST52 BP	245,00 x 165,00	40,00
ST52 BP	245,00 x 225,00	10,00
ST52 BP	245,00 x 229,00	8,00
ST52 -V BP	254,00 x 114,00	70,00
ST52 -V BP	254,00 x 134,00	60,00
ST52 BP	254,00 x 154,00	50,00
ST52 BP	254,00 x 174,00	40,00

Calidad	Dimensiones	Espeor
ST52 -V BP	254,00 x 194,00	30,00
ST52 -V BP	254,00 x 204,00	25,00
ST52 -V BP	254,00 x 214,00	20,00
ST52 BP	254,00 x 222,00	16,00
ST52 BP	254,00 x 229,00	12,50
ST52 BP	254,00 x 234,00	10,00
ST52 BP	254,00 x 238,00	8,00
ST52 BP	267,00 x 187,00	40,00
ST52 -V BP	267,00 x 207,00	30,00
ST52 BP	267,00 x 217,00	25,00
ST52 BP	267,00 x 227,00	20,00
ST52 BP	267,00 x 235,00	16,00
ST52 -V BP	267,00 x 242,00	12,50
ST52 BP	267,00 x 247,00	10,00
ST52 BP	273,00 x 153,00	60,00
ST52 BP	273,00 x 173,00	50,00
ST52 BP	273,00 x 193,00	40,00
ST52 BP	273,00 x 213,00	30,00
ST52 BP	273,00 x 223,00	25,00
ST52 BP	273,00 x 233,00	20,00
ST52 BP	273,00 x 238,00	17,50
ST52 BP	273,00 x 243,00	15,00
ST52 BP	273,00 x 244,60	14,20
ST52 BP	273,00 x 249,00	12,00
ST52 BP	273,00 x 253,00	10,00
ST52 BP	273,00 x 257,00	8,00
ST52 BP	273,00 x 259,80	7,10
ST52 -V BP	279,40 x 159,40	60,00
ST52 -V BP	279,40 x 179,40	50,00
ST52 -V BP	279,40 x 199,40	40,00
ST52 -V BP	279,40 x 207,40	36,00
ST52 -V BP	279,40 x 219,40	30,00
ST52 -V BP	279,40 x 229,40	25,00
ST52 -V BP	279,40 x 239,40	20,00
ST52 -V BP	279,40 x 247,40	16,00
ST52 -V BP	279,40 x 254,40	12,50
ST52 -V BP	279,40 x 259,40	10,00
ST52 -V BP	285,80 x 165,80	60,00
ST52 -V BP	285,80 x 185,80	50,00
ST52 -V BP	285,80 x 205,80	40,00
ST52 -V BP	285,80 x 225,80	30,00
ST52 -V BP	285,80 x 235,80	25,00
ST52 -V BP	285,80 x 245,80	20,00
ST52 -V BP	285,80 x 253,80	16,00
ST52 -V BP	285,80 x 260,80	12,50
ST52 -V BP	285,80 x 265,80	10,00
ST52 -V BP	292,10 x 172,10	60,00
ST52 -V BP	292,10 x 192,10	50,00
ST52 -V BP	292,10 x 212,10	40,00
ST52 -V BP	292,10 x 232,10	30,00
ST52 -V BP	292,10 x 242,10	25,00
ST52 -V BP	292,10 x 252,10	20,00
ST52 -V BP	292,10 x 260,10	16,00
ST52 -V BP	292,10 x 267,10	12,50

Calidad	Dimensiones	Espesor
ST52 -V BP	292,10 x 272,10	10,00
ST52 -V BP	298,50 x 218,50	40,00
ST52 -V BP	298,50 x 253,50	22,50
ST52 -V BP	298,50 x 258,50	20,00
ST52 -V BP	298,50 x 265,50	16,50
ST52 -V BP	298,50 x 273,50	12,50
ST52 BP	299,00 x 179,00	60,00
ST52 BP	299,00 x 199,00	50,00
ST52 BP	299,00 x 219,00	40,00
ST52 BP	299,00 x 229,00	35,00
ST52 BP	299,00 x 239,00	30,00
ST52 BP	299,00 x 249,00	25,00
ST52 BP	299,00 x 259,00	20,00
ST52 BP	299,00 x 267,00	16,00
ST52 BP	299,00 x 269,00	15,00
ST52 BP	299,00 x 279,00	10,00
ST52 BP	299,00 x 283,00	8,00
ST52 -V BP	304,80 x 184,80	60,00
ST52 -V BP	304,80 x 204,80	50,00
ST52 -V BP	304,80 x 224,80	40,00
ST52 -V BP	304,80 x 232,80	36,00
ST52 BP	304,80 x 244,80	30,00
ST52 -V BP	304,80 x 254,80	25,00
ST52 -V BP	304,80 x 264,80	20,00
ST52 -V BP	304,80 x 272,80	16,00
ST52 -V BP	304,80 x 279,80	12,50
ST52 V BP	304,80 x 284,80	10,00
ST52 -V BP	311,20 x 191,20	60,00
ST52 -V BP	311,20 x 211,20	50,00
ST52 -V BP	311,20 x 231,20	40,00
ST52 -V BP	311,20 x 251,20	30,00
ST52 -V BP	311,20 x 261,20	25,00
ST52 -V BP	311,20 x 271,20	20,00
ST52 -V BP	311,20 x 286,20	12,50
ST52 -V BP	317,50 x 197,50	60,00
ST52 -V BP	317,50 x 217,50	50,00
ST52 -V BP	317,50 x 237,50	40,00
ST52 -V BP	317,50 x 257,50	30,00
ST52 -V BP	317,50 x 267,50	25,00
ST52 -V BP	317,50 x 277,50	20,00
ST52 -V BP	317,50 x 285,50	16,00
ST52 -V BP	317,50 x 292,50	12,50
ST52 -V BP	323,90 x 223,90	50,00
ST52 -V BP	323,90 x 261,90	31,00
ST52 -V BP	323,90 x 263,90	30,00
ST52 -V BP	323,90 x 291,90	16,00
ST52 BP	325,00 x 205,00	60,00
ST52 BP	325,00 x 225,00	50,00
ST52 BP	325,00 x 245,00	40,00
ST52 BP	325,00 x 255,00	35,00
ST52 BP	325,00 x 265,00	30,00
ST52 BP	325,00 x 275,00	25,00
ST52 BP	325,00 x 285,00	20,00
ST52 BP	325,00 x 293,00	16,00

Calidad	Dimensiones	Espesor
ST52 BP	325,00 x 295,00	15,00
ST52 BP	325,00 x 300,00	12,50
ST52 BP	325,00 x 301,00	12,00
ST52 BP	325,00 x 305,00	10,00
ST52 BP	325,00 x 309,00	8,00
ST52 -V BP	330,20 x 230,20	50,00
ST52 -V BP	330,20 x 250,20	40,00
ST52 -V BP	330,20 x 270,20	30,00
ST52 -V BP	330,20 x 290,20	20,00
ST52 -V BP	330,20 x 298,20	16,00
ST52 -V BP	339,70 x 219,70	60,00
ST52 -V BP	339,70 x 239,70	50,00
ST52 -V BP	339,70 x 259,70	40,00
ST52 -V BP	339,70 x 279,70	30,00
ST52 -V BP	339,70 x 289,70	25,00
ST52 -V BP	339,70 x 299,70	20,00
ST52 -V BP	339,70 x 307,70	16,00
ST52 -V BP	339,70 x 314,70	12,50
ST52 -V BP	342,90 x 292,90	25,00
ST52 BP	355,60 x 235,60	60,00
ST52 BP	355,60 x 255,60	50,00
ST52 BP	355,60 x 275,60	40,00
ST52 BP	355,60 x 295,60	30,00
ST52 -V BP	355,60 x 305,60	25,00
ST52 BP	355,60 x 315,60	20,00
ST52 BP	355,60 x 323,60	16,00
ST52 BP	355,60 x 330,60	12,50
ST52 -V BP	355,60 x 335,60	10,00
ST52 -V BP	368,00 x 248,00	60,00
ST52 -V BP	368,00 x 268,00	50,00
ST52 -V BP	368,00 x 288,00	40,00
ST52 -V BP	368,00 x 308,00	30,00
ST52 -V BP	368,00 x 318,00	25,00
ST52 -V BP	368,00 x 328,00	20,00
ST52 -V BP	368,00 x 336,00	16,00
ST52 -V BP	368,00 x 348,00	10,00
ST52 -V BP	381,00 x 261,00	60,00
ST52 -V BP	381,00 x 281,00	50,00
ST52 -V BP	381,00 x 301,00	40,00
ST52 -V BP	381,00 x 321,00	30,00
ST52 -V BP	381,00 x 331,00	25,00
ST52 -V BP	381,00 x 341,00	20,00
ST52 -V BP	381,00 x 349,00	16,00
ST52 -V BP	381,00 x 356,00	12,50
ST52 -V BP	390,00 x 366,00	12,00
ST52 -V BP	393,70 x 273,70	60,00
ST52 -V BP	393,70 x 293,70	50,00
ST52 -V BP	393,70 x 313,70	40,00
ST52 -V BP	393,70 x 321,70	36,00
ST52 -V BP	393,70 x 333,70	30,00
ST52 -V BP	393,70 x 343,70	25,00
ST52 -V BP	393,70 x 353,70	20,00
ST52 -V BP	393,70 x 361,70	16,00
ST52 -V BP	393,70 x 368,70	12,50

Calidad	Dimensiones	Espesor
ST52 -V BP	406,40 x 246,40	80,00
ST52 BP	406,40 x 286,40	60,00
ST52 BP	406,40 x 306,40	50,00
ST52 BP	406,40 x 326,40	40,00
ST52 -V BP	406,40 x 345,40	30,50
ST52 BP	406,40 x 346,40	30,00
ST52 BP	406,40 x 356,40	25,00
ST52 BP	406,40 x 366,40	20,00
ST52 BP	406,40 x 374,40	16,00
ST52 BP	406,40 x 381,40	12,50
ST52 BP	406,40 x 386,40	10,00
ST52 -V BP	419,00 x 299,00	60,00
ST52 -V BP	419,00 x 339,00	40,00
ST52 -V BP	419,00 x 359,00	30,00
ST52 -V BP	419,00 x 379,00	20,00
ST52 -V BP	419,00 x 387,00	16,00
ST52 -V BP	419,00 x 394,00	12,50
ST52 BP	426,00 x 326,00	50,00
ST52 BP	426,00 x 346,00	40,00
ST52 BP	426,00 x 366,00	30,00
ST52 BP	426,00 x 376,00	25,00
ST52 BP	426,00 x 386,00	20,00
ST52 BP	426,00 x 394,00	16,00
ST52 BP	426,00 x 401,00	12,50
ST52 -V BP	431,80 x 271,80	80,00
ST52 -V BP	431,80 x 351,80	40,00
ST52 -V BP	480,00 x 415,00	32,50
ST52 BP	508,00 x 388,00	60,00
ST52 BP	508,00 x 408,00	50,00
ST52 -V BP	508,00 x 418,00	45,00
ST52 BP	508,00 x 428,00	40,00
ST52 BP	508,00 x 448,00	30,00
ST52 BP	508,00 x 458,00	25,00
ST52 BP	558,00 x 438,00	60,00
ST52 BP	558,00 x 458,00	50,00
ST52 BP	558,00 x 478,00	40,00
ST52 BP	558,00 x 498,00	30,00
ST52 BP	558,00 x 508,00	25,00
ST52 BP	610,00 x 490,00	60,00
ST52 BP	610,00 x 530,00	40,00
ST52 BP	610,00 x 550,00	30,00
ST52 -V BP	610,00 x 560,00	25,00
ST52 -V BP	610,00 x 570,00	20,00
ST52 -V BP	610,00 x 585,00	12,50
ST52 -V BP	660,00 x 530,00	65,00
ST52 -V BP	660,00 x 540,00	60,00
ST52 -V BP	660,00 x 560,00	50,00
ST52 -V BP	660,00 x 580,00	40,00
ST52 -V BP	660,00 x 588,00	36,00
ST52 -V BP	660,00 x 600,00	30,00
ST52 -V BP	660,00 x 610,00	25,00
ST52 -V BP	660,00 x 620,00	20,00

**CENIM F-1130**  
**C 35 K**

**Composición química de la colada %**

C	Mn	Si	P máx.	S máx.
0,30-0,40	0,50-0,80	0,15-0,40	0,035	0,035

**Aplicaciones**

Su utilización es similar a la del acero F-1131. Su mayor amplitud en los límites de carbono permite su destino más adecuado en función del perfil de utilización.

Se recomienda su templeado y revenido.

**Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados**

Estado	Templado	Laminado o Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	38-55 Rc	150-220 HB	187 HB máx.
Resistencia Kg/mm <sup>2</sup>	125-195	50-75	65 máx.

**Características realizables sobre barra tratada**

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100
R (kg/mm <sup>2</sup> )	63-83	58-78	55-75
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	43	37	33
A (5 d) % mín.	16	17	18
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	8	6	5

**Características realizables sobre barra normalizada**

Ø en mm	Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	50-70	48-68
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	28	26
A (5 d) % mín.	20	18
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.		

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Temperaturas críticas:  $A_{c1} = 730^{\circ} \text{C}$        $A_{c3} = 800^{\circ} \text{C}$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.150° - 850° C	cenizas
Normalizado	875° C	aire
Recocido de ablandamiento	680° C	aire
Temple	860° C	agua
Revenido	500° - 650° C	aire

**CENIM F-1140  
C 45 K**

**Composición química de la colada %**

C	Mn	Si	P máx.	S máx.
0,40-0,50	0,50-0,80	0,15-0,40	0,035	0,035

**Aplicaciones**

Es un acero de temple en agua económico y con el que se consiguen características muy aceptables.

Se emplea para la fabricación de piezas pequeñas de maquinaria con resistencias de 70-90 kg/mm<sup>2</sup>, como ejes, manguitos, tornillos, etc. También se emplea para cañones de escopeta. Se recomienda para temple superficial en múltiples aplicaciones.

**Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados**

Estado	Templado	Laminado o Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	43-60 Rc	175-255 HB	207 HB máx.
Resistencia Kg/mm <sup>2</sup>	140-220	60-90	70 máx.

**Características realizables sobre barra tratada**

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100
R (kg/mm <sup>2</sup> )	71-91	67-87	63-83
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	48	42	38
A (5 d) % mín.	13	15	16
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	6	6	6

**Características realizables sobre barra normalizada**

Ø en mm	Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	60-78	54-74
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	30	28
A (5 d) % mín.	17	14
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	-	-

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Temperaturas críticas: Ac<sub>1</sub> = 730° C      Ac<sub>3</sub> = 780° C

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.150° - 850° C	cenizas
Normalizado	860° C	aire
Recocido de ablandamiento	680° C	aire
Temple	840° C	agua
Revenido	500° - 650° C	aire



**CENIM F-1150  
C 55 K**

**Composición química de la colada %**

C	Mn	Si	P máx.	S máx.
0,50-0,60	0,60-0,90	0,15-0,40	0,035	0,035

**Aplicaciones**

Se destina a la fabricación de piezas que tengan que resistir de 70-90 kg/mm<sup>2</sup> de resistencia con buena tenacidad.

Se suele emplear en la fabricación de maquinaria agrícola. En perfiles menores de 15 mm admite el temple en aceite.

**Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados**

Estado	Templado	Laminado o Normalizado	Recocido de ablandamiento
Dureza	48-64 Rc	240-270 HB	229 HB máx.
Resistencia Kg/mm <sup>2</sup>	160-235	85-95	80 máx.

**Características realizables sobre barra tratada**

Ø en mm	Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 100
R (kg/mm <sup>2</sup> )	80-100	73-93	68-88
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	54	47	43
A (5 d) % mín.	12	13	14
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	5	5	5

**Características realizables sobre barra normalizada**

Ø en mm	Ø ≤ 100	100 < Ø ≤ 250
R (kg/mm <sup>2</sup> )	67-87	61-81
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	35	31
A (5 d) % mín.	14	12
KCU (kgm/cm <sup>2</sup> ) mín.	-	-

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Temperaturas críticas:  $A_{c1} = 730^{\circ} C$        $A_{c3} = 750^{\circ} C$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.100° - 850° C	cenizas
Normalizado	840° C	aire
Recocido de ablandamiento	680° C	aire
Temple	825° C	agua o aceite
Revenido	500° - 650° C	aire

## F-211

Acero al azufre de fácil maquinabilidad

### Composición nominal %

C	Mn	Si	P	S
0,09 máx.	1,15	0,05 máx.	0,07	0,33

### Aplicaciones

Para tornillería, bulones, casquillos, etc., y en general para la fabricación de piezas en grandes series que deban ser mecanizadas en máquinas automáticas o semi-automáticas de gran rendimiento.

### Características normales de utilización

Las mejores condiciones de maquinabilidad con este acero se consiguen con resistencias de 55 a 70 kg/mm<sup>2</sup> equivalentes a durezas de 160-210 Brinell que se obtienen por acritud mediante estirado, con reducciones de sección de 10-20 % según sea el perfil.

### Durezas y resistencias aproximadas del acero en diferentes estados

Estado	Laminado	Normalizado
Dureza HB	110-165 HB	107 mín.
Resistencia Kg/mm <sup>2</sup>	40-55	38 mín.

### Características normales de utilización en estado calibrado

Ø en mm	Ø ≤ 10	10 < Ø ≤ 16	16 < Ø ≤ 40	40 < Ø ≤ 63	63 < Ø ≤ 100
R (kg/mm <sup>2</sup> )	57-82	52-77	47-72	42-67	39-64
E (kg/mm <sup>2</sup> ) mín.	45	42	38	31	25
A (5 d) % mín.	6	7	8	9	10

**F-212**

Acero al S y al Pb de fácil maquinabilidad

Composición nominal %

C	Mn	Si	P	S	Pb
0,09 máx.	1,15	0,05 máx.	0,07	0,33	0,25

**Aplicaciones**

Para las mismas piezas recomendadas en el ALS, pero cuando se quiere mecanizarlas en máquinas automáticas o semi-automáticas a más altas velocidades de corte.

Con el acero ALS-P se obtienen velocidades de corte mayores aún que con el acero ALS.

**Características normales en diferentes estados y de utilización**

Se pueden tomar como características normales tanto de utilización como en diferentes estados, las del acero ALS, ya que la adición de plomo no tiene efecto apreciable, en las propiedades mecánicas y metalúrgicas del acero base.

**Cementación**

El acero ALS-P, al igual que el ALS, aunque no son aceros de calidad específica para cementar, se pueden utilizar en piezas que han de ser sometidas a este tratamiento. La cementación se puede realizar con los procesos normales, admitiendo a continuación el temple y revenido en las formas convencionales.

**Soldadura**

Los aceros ALS y ALS-P son soldables, aunque por su alto contenido en azufre, debe emplearse una técnica especial de soldadura. Es preferible la soldadura con arco, a la soldadura con gas.

## Acero al S, Pb y Te de fácil maquinabilidad

Composición nominal %

C	Mn	Si	P	S	Pb	Te
0,09 máx.	1,15	0,05 máx.	0,07	0,33	0,25	0,035 mín.

### Aplicaciones

Para tornillería, bulones, casquillos, etc., de trabajos en serie en máquinas automáticas de gran rendimiento y en los que se quiere obtener la máxima producción con el mejor aspecto superficial de las piezas y desgaste mínimo de la herramienta.

Se puede decir que es el acero más fácilmente mecanizable del mercado.

### Características normales en diferentes estados y de utilización

Numerosos ensayos e investigaciones realizados por nuestra licenciataria INLAND STEEL COMPANY y confirmados por numerosos clientes, señalan que no influye la adición del teluro de forma significativa en las propiedades mecánicas y metalúrgicas obtenidas, de los aceros base sin teluro, es este caso los aceros ALS y ALS-P.

Tan solo se deben tomar ciertas precauciones en la carbonitruración con gas en los aceros con teluro, con objeto de evitar una absorción excesiva de nitrógeno. Desde luego, se puede llevar a cabo una carbonitruración correcta en estos aceros con teluro si el contenido de amoníaco del gas se reduce aproximadamente a 1/4 del que se usa con aceros similares que no contengan teluro.

# Aceros de herramientas

- Indeformables

F 522 - CTM  
F 521 FC-2379  
CB - F 5230  
5 A 1  
F 532 - Perfor plata

- Trabajos en caliente

F 5307 - ATOR 14  
F 5318 - FINOR-V

- Trabajos de choque

F 525 BN

- Aceros rápidos

Aceros rápidos

Equivalencias Normas Internacionales

UNE: **F.5220 (IHA F.522)**

W. Nr: **1.2510**

AISI: **O - 1**

AFNOR: **90 MCV 5**

EURONORMA: **95 Mn Cr W 5**

Composición química nominal %

C	Mn	Si	Cr	V	W
0,95	1,10	0,25	0,50	0,10	0,50

## Características

El MAGNO es un acero indeformable de media aleación para utilización estándar en UTILLAJES PARA TRABAJOS EN FRÍO.

Las adiciones de Mn, Cr, V y especialmente el W le confieren al acero MAGNO una excelente resistencia al desgaste junto a las siguientes características más significativas:

- Apto para el temple en aceite.
- Buena templabilidad
- Buena tenacidad.
- Aceptable estabilidad dimensional en el temple.
- Alta dureza superficial.
- Buena maquinabilidad

## Estado de suministro

Recocido de globulización. Dureza Brinell  $\leq$  210 HB.

## Propiedades físicas

Densidad: 7,86 gr/cm<sup>3</sup> a 20° C

Conductividad térmica W/m<sup>2</sup> C = 32,2 a 20° C

Calor específico: 0,46 J/g° C

Coefficiente de dilatación térmica:

entre 20° y ...°C	200	300	400
x 10 <sup>-6</sup> mm/ °C	11,7	11,4	11,4

## Aplicaciones

Acero de uso universal para herramientas de TRABAJO EN FRÍO con exigencias de alta dureza superficial, buena resistencia al desgaste y aceptable tenacidad.

En general para todo tipo de aplicaciones en series cortas y medias. Herramientas para:

- Corte y embutición de chapas de hasta 10 mm de espesor (series no muy largas).
- Matrices y troqueles de acuñado.
- Cuchillas corta papeles, de cizalla, etc.
- Útiles de roscado, brocas, escariadores.
- Útiles de medición, regletas, calibres, galgas.
- Moldes de plástico, expulsores, etc.

Equivalencias Normas Internacionales  
 UNE: **F.5211 (IHA aprox. F.520A / F.521)**  
 W. Nr: **1.2379**  
 AISI: **D - 2**  
 AFNOR: **Z 160 CDV 12**  
 EURONORMA: **X 160 Cr Mo V 12**

Composición química nominal %

C	Mn	Si	Cr	Mo	V
1,60	0,40	0,30	12,00	0,80	0,80

## Características

El ROK-EXTRA es un acero indeformable de alta aleación (de la familia de 12% de Cr) con altos contenidos en Mo y V que le confieren una elevada templabilidad, con la posibilidad de templar al aire incluso secciones gruesas, y con un contenido de carbono del tipo medio para esta familia. Por su composición el ROK-EXTRA se caracteriza por una excelente relación dureza/tenacidad y la posibilidad del endurecimiento secundario con revenidos a altas temperaturas, lo que le permite aceptar tratamientos superficiales en caliente. ACENOR presenta este acero con un cuidadoso proceso de elaboración con incidencia especial en los bajos contenidos de P y S y una adecuada morfología de inclusiones. El ROK-EXTRA está diseñado para soportar las mayores exigencias en los UTILLAJES PARA TRABAJOS EN FRÍO. Las características más significativas son:

- Apto para temple al aire en grandes espesores.
- Elevada resistencia al desgaste.
- Buena tenacidad (la mayor de los de la familia de 12% Cr).
- Alta resistencia a la compresión.
- Elevada dureza superficial.
- Excelente estabilidad dimensional en el temple.
- Acepta tratamientos superficiales en caliente (hasta 550° C después del temple y revenido).

## Estado de suministro

Recocido de globulización. Dureza Brinell  $\leq$  230 HB.

## Propiedades físicas

Densidad: 7,7 gr/cm<sup>3</sup> a 20° C

Conductividad térmica W/m° C = 20 a 20° C

Calor específico: 0,6 J/g° C

Resistencia eléctrica específica: 0,65  $\Omega$  mm<sup>2</sup>/m

Módulo de elasticidad: 202x10<sup>9</sup> N/mm<sup>2</sup> a 20° C

Coefficiente de dilatación térmica:

entre 20° y ...°C	100	200	300	400	500	600
x 10 <sup>-6</sup> mm/°C	10,5	11,2	11,5	11,5	12,0	12,0

Acero para rodamientos

Composición nominal %

C	Mn	Si	P	S	Cr
0,95-1,20	0,20-0,40	0,15-0,35	0,035	0,035	1,4-1,8

Durezas aproximadas en diferentes estados

Estado	Laminado o Forjado	Recocido	Templado
Dureza	350-420 HB	180-210 HB	62-65 Rc

Durezas normales de utilización

Se utiliza normalmente con dureza de 62-64 Rc.

Datos útiles para los tratamientos térmicos

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.050° - 900° C	cenizas
Recocido	820° C	cenizas
Temple	850° C	aceite
Revenido	150° - 300° C	aire

**Aplicaciones**

La principal aplicación del acero CB es la fabricación de cojinetes de bolas. Se emplea tanto para los aros como para las bolas, rodillos y agujas.

Se puede utilizar como acero indeformable para trabajos en frío como la fabricación de puntos de torno.



## Acero indeformable de 5% de Cromo

## Composición nominal %

C	Mn	Si	Cr	Mo	V
1,00	0,60	0,30	5,00	1,00	0,25

**Aplicaciones**

El acero 5 A 1 es un acero de herramientas de temple al aire muy empleado en matricería, cuya resistencia a la abrasión es intermedia entre los aceros de temple en aceite y los aceros de 12% de cromo, ofreciendo mayor tenacidad que estos.

Posee una excelente combinación de tenacidad, resistencia a la abrasión e indeformabilidad que le hacen muy interesante para matrices de diseño complicado.

Entre las aplicaciones más típicas se pueden citar las matrices de acuñar y los troqueles cortantes.

## Durezas aproximadas en diferentes estados

Estado	Laminado o Forjado	Recocido	Templado
Dureza	380-430 HB	≤ 240 HB	63-65 Rc

## Durezas normales de utilización

La mejor combinación de tenacidad y resistencia al desgaste se encuentra con un revenido a 200° C. Esta temperatura de revenido da lugar también a la mínima deformación en estado tratado, quedando las herramientas con una dureza de empleo de 60-62 Rc. Cuando la exigencia crítica es la resistencia al choque se emplea un revenido a 350° C, obteniéndose una dureza de 57-59° C.

## Datos útiles para los tratamientos térmicos

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.100° - 950° C	cenizas
Recocido	880° - 900° C	horno
Temple	950° - 980° C	aire o aceite
Revenido	200° - 350° C	aire

**Recomendaciones**

- 1ª. Antes de templar se deberá precalentar el acero a 790°-815° C.
- 2ª. Cuando las piezas son de forma complicada se recomienda un temple interrumpido en baño de sales a 500°-550° C con enfriamiento posterior al aire.
- 3ª. Se deben dar dos revenidos.

## IHA F-532

Acero de 1% de wolframio

### Composición nominal %

C	Mn	Si	W
1,17	0,30	< 0,30	1,00

### Aplicaciones

Por su adición de W. presenta ventajas sobre el acero al carbono de herramientas para la fabricación de herramientas de pequeña sección que trabaje con arranque de viruta como brocas, machos, peines de roscar, escariadores, etc.

### Durezas aproximadas en diferentes estados

Estado	Laminado o Forjado	Recocido	Templado
Dureza	320-420 HB	≤ 210 HB	62-65 Rc

### Durezas normales de utilización

Su dureza normal de utilización es de 60-62 Rc.

Para hileras, 62-64 Rc.

S: superficie

Efecto de masa

C: centro

Ø 10 mm		Ø 50 mm		Ø 100 mm	
S: 65 Rc	C: 64 Rc	S: 61 Rc	C: 40 Rc	S: 56 Rc	C: 35 Rc

Dureza en la superficie y centro de diversos redondos templados.

### Datos útiles para los tratamientos térmicos

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.050° - 900° C	cenizas
Recocido	800 - 820° C	horno
Temple	790 - 810° C	agua
Revenido	150° - 250° C	aire

Equivalencias Normas Internacionales  
 UNE: **F.5307 (IHA F.528 / F.520B / F.520S)**  
 W. Nr: **1.2714**  
 AISI: **L - 6**  
 AFNOR: **55 NCD V7**  
 EURONORMA: **55 Ni Cr Mo V7**

Composición química nominal %

C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	V
0,55	0,70	0,25	1,00	1,70	0,50	0,10

## Características

El ATOR-14 es un acero de media aleación con alto límite elástico y gran resistencia a los choques térmicos y mecánicos a temperaturas de trabajo. Desarrollado específicamente para su utilización en ESTAMPAS/MATRICES PARA MARTILLOS DE ESTAMPACION EN CALIENTE y en general para todo tipo de herramientas para TRABAJOS EN CALIENTE a temperatura de servicio medias.

En la elaboración de este acero, ACENOR presta un especial interés en:

- Riguroso equilibrio de la composición química.
- Aplicación de las modernas técnicas de metalurgia inclusionaria.
- Obtención de una alta calidad interna.
- Adecuación de las microestructuras a las aplicaciones finales.

Obteniendo un producto de las siguientes características:

- Excelente fiabilidad en el servicio.
- Óptima respuesta al tratamiento térmico.
- Buena mecanización, incluso en condiciones de dureza elevada.

## Estado de suministro

Recocido: Dureza Brinell  $\leq$  240 HB.

Pretratado: Desde 300 a 450 HB, según aplicaciones.

Hiperglobulizado: Para aplicaciones de máxima exigencia de tenacidad.

El suministro puede hacerse en forma de barras, en forma de bloques forjados a las seis caras y en forma de piezas bajo plano; bien en estado de recocido o bien templado y revenido. Recomendamos se nos soliciten los bloques, las piezas y las barras gruesas tratadas con superficie mecanizada en desbaste.

## Propiedades físicas

Densidad: 7,85 gr/cm<sup>3</sup>

Conductividad térmica W/m<sup>2</sup> C = 36 a 20° C

Coefficiente de dilatación térmica:

entre 20° y ...°C	100	200	300	400	500	600
x 10 <sup>-6</sup> mm/ °C	11,5	12	12,3	13,3	14	14,1

## Aplicaciones

Acero standard para herramientas de TRABAJO EN CALIENTE sometidas a temperaturas medias (aprox. 200 a 450° C) con fuertes exigencias mecánicas de choque y desgaste. Admite refrigeración en servicio.

Herramientas para:

- Matrices/estampas de cualquier dimensión para martillos de estampar en caliente con diferentes profundidades de grabado.
- Contramatrices de extrusión.
- Contenedores para prensas de extrusión.
- Portamatrices y matrices para prensa de forja.
- Moldes para plásticos, cuchillas de corte en caliente, punzones, anillos, utilajes auxiliares, etc.

<b>Durezas normales</b>	Dureza HB	HRc
• Martillos de Forja:		
- Según dimensiones:		
- Grandes matrices/estampas donde la tenacidad es más importante que la resistencia al uso	330/385	35/41
- Matrices / estampas medias	360/415	38/44
- Según profundidad de grabado:		
- Inferior a 25 mm	375/415	40/44
- Hasta 75 mm	350/375	37/40
• Matrices para Prensas	410/460	43/47
• Contenederos, portamatrices, contramatrices de extrusión, etc.	260/350	-

Equivalencias Normas Internacionales

UNE: **F.5318**

W. Nr: **1.2344**

AISI: **H - 13**

AFNOR: **Z 40 CDV 5**

EURONORMA: **X 40 Cr Mo V 5.1**

Composición química nominal %

C	Mn	Si	Cr	Mo	V
0,39	0,40	1,00	5,30	1,50	1,00

## Características

EL acero FINOR-V (Hiper HT.) se elabora con unos bajísimos contenidos de azufre, oxígeno e hidrógeno que, unidos al proceso de Hiperglobulizado H.T., confieren al acero una gran ductilidad y lo hacen especialmente adecuado para soportar las severas condiciones de los UTILLAJES PARA TRABAJOS EN CALIENTE, presentando las siguientes características:

- Homogeneidad estructural.
- Elevada tenacidad en caliente.
- Máxima resistencia a la fisuración térmica y mecánica.
- Regularidad de características mecánicas.
- Buena aptitud al mecanizado y pulido.

Por su composición, el acero FINOR-V presenta las mejores características en caliente de los de la familia de 5% de Cromo.

## Estado de suministro

Recocido Hiperglobulización. Dureza Brinell  $\leq 225$  HB.

En el caso de solicitar piezas forjadas, tratadas y con mecanizado/acabado, consultar la dureza de suministro.

## Propiedades físicas

Densidad: 7,85 gr/cm<sup>3</sup>

Conductividad térmica W/m<sup>2</sup> C = 25 a 20° C

Coefficiente de dilatación térmica:

entre 20° y ...°C	100	200	300	400	500	600
x 10 <sup>-6</sup> mm/ °C	11,5	12,0	12,2	12,5	12,8	13,0

## Aplicaciones

Acero para herramientas de TRABAJO EN CALIENTE sometidas a altas temperaturas, 300° a 550° C, con ciclos térmicos constantes y de aplicación generalizada, admitiendo enfriamientos enérgicos en servicio.

Herramientas para:

- Inyección de metales ligeros.
- estampación y extrusión por impacto en caliente.
- Fundición a presión.
- Cuchillas de corte en caliente.
- Punzones y matrices para prensas de forja.
- Contenedores y mandrinos para prensas de extrusión.
- Moldes de plástico, zunchos, anillos, insertos, etc.

## BT-1 / BN

Aceros para trabajos de choque en frío

**Composición química nominal %**

Acero	C	Mn	Si	Cr	W
BT-1	0,42	0,30	1,00	1,25	2,00
BN	0,55	0,30	1,00	1,25	2,00

### Aplicaciones

El acero BT-1 ofrece excelente tenacidad y se utiliza para trabajos de martillado y estampación, empleándose para herramientas sometidas a choques continuos como buterolas, punzones, matrices, etc.

El acero BN por su más alto contenido en carbono se utiliza en herramientas cortantes sometidas también a choques tales, como cinceles, buriles, etc.

**Durezas aproximadas en diferentes estados**

Acero	Laminado o Forjado	Recocido	Templado
BT-1	400-500 HB	≤ 220 HB	56-58 Rc
BN	460-600 HB	≤ 220 HB	58-62 Rc

### Durezas normales de utilización

Acero BT-1. Para aplicaciones generales, 52-56 Rc.

Acero BN { Para trabajos en caliente, 47-53 Rc.  
 Para trabajos en frío, 56-59 Rc.

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.100° - 900° C	cenizas
Recocido subcrítico	740 - 760° C	horno
Recocido isotérmico	830 - 740° C x 10 h.	horno
Temple	BT-1	880 - 920° C
	BN	870 - 900° C
Recocido	150° - 500° C	aire

Marca	Denominación abreviada según DIN-EN 10027/1	UNE	AISI	Composición química (valores orientativos en % peso)							
				C	Cr	Mo	V	W	Co	S	Si
3202	HS 12-4-4-5	F.5563	T 15	1,35	4,1	0,8	3,8	12	4,8		
3207	HS 10-4-3-10	F.5553	T 42	1,23	4,1	3,5	3,3	9,5	10		
3243	HS 6-5-2-5 HC	F.5613	M 35	0,92	4,1	5	1,9	6,4	4,8		
3245	HS 6-5-2-5 S HC		M 35 + S	0,92	4,1	5	1,9	6,4	4,8	0,1	
3247	HS 2-10-1-8	F.5617	M 42	1,08	4,1	9,5	1,2	1,5	8		
3255	HS 18-1-5	F.5530	T 4	0,8	4,1	0,7	1,6	18	4,8		
3341	HS 6-5-2 S HC		M 2 + S	0,9	4,1	5	1,9	6,4		0,12	
3343	HS 6-5-2 HC	F.5604	M 2	0,9	4,1	5	1,9	6,4			
3344	HS 6-5-3	F.5605	M 3, Tipo 2	1,22	4,1	5	2,9	6,4			
TSP 4	(Sintetizado)		M 4	1,3	4,5	5	4,2	5,4			

- Aceros inoxidables

Aceros inoxidables

AISI 303 IS

AISI 304 LCH 8

AISI 316 IM 8

AISI 420 INOX 32

AISI 431 17 CN

AISI 310 TERMAL 1



ESTRUCTURA	Norma Europea EN 10088		Composición química (%)										Propiedades mecánicas					Equivalencias internacionales					Aplicaciones	
	Nº Acero	Designación	Cod.	C	Si	Mn	P máx.	S máx.	Cr	Ni	Mo	Ti mín.	Otros	N/mm²	N/mm²	%	HB	Dureza máx.	AISI	DIN	AENOR	BS		SS
AUSTENITICA	1.4301	X5CrNi18-10	120	≤0,070	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	18,00-19,00	8,00-10,00	-	-	-	-	540-750	230	45	190	304	-	Z7CN18-09	304S11	2332-02	Ind. alimentaria, cubertería, menaje
	-	X5CrNi18-10	130	≤0,080	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	18,00-19,00	8,00-10,00	-	-	N=0,10-0,16	-	515-700	205	30	200	304 LN	-	Z7CN18-09	304S11	2333-28	Aplicaciones criogénicas
	1.4307	X2CrNi18-9	140	≤0,050	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	17,00-19,00	8,50-10,00	-	-	-	-	540-750	230	45	190	1.4301	-	Z7CN18-09	304S11	2333-28	Ind. alimentaria, cubertería, menaje
	1.4307	X2CrNi18-9	150	≤0,030	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	17,00-19,00	8,50-10,00	-	-	-	-	520-670	220	45	190	304 L	1.4301	Z7CN18-09	304S11	2333-28	Tubos, cubertería
	1.4301	X5CrNi18-10	160	≤0,050	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	18,00-19,00	8,50-10,00	-	-	-	-	540-750	230	45	190	304	1.4301	Z7CN18-09	304S11	2333-28	Ind. alimentaria, cubertería, menaje
	1.4301	X5CrNi18-10	170	≤0,050	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	17,00-19,00	9,00-10,00	-	-	-	-	540-750	230	45	190	304 DDQ	1.4301	Z7CN18-09	304S11	2333-28	Embuticiones medias y profundas
	1.4301	X5CrNi18-10	180	≤0,070	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	17,00-19,00	9,00-10,00	-	-	-	-	540-750	230	45	190	304 DDQ	1.4301	Z7CN18-09	304S11	2333-28	Embuticiones medias y profundas
	1.4301	X2CrNi18-9	190	≤0,050	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	18,00-19,00	9,50-10,00	-	-	-	-	540-750	230	45	190	304 DDS	1.4301	Z7CN18-09	304S11	2333-28	Embuticiones medias y profundas
	1.4301	X2CrNi18-9	200	≤0,030	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	18,00-19,00	9,00-11,00	-	-	-	-	520-670	220	45	190	304 L	1.4301	Z7CN18-10	304S11	2352-28	Ind. nuclear, tubos, cubertería
	1.4401	X5CrNiMo17-12-2	250	≤0,050	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	16,50-18,00	10,50-12,00	0,2-2,5	-	-	-	530-680	240	40	200	316	1.4401	Z7CND17-11-02	316S31	2347-28	Industrias químicas
	1.4401	X2CrNiMo17-12-3	260	≤0,030	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	16,50-18,00	10,50-12,00	2,5-3,0	-	-	-	550-700	240	40	200	316 L	-	Z7CND17-11-02	-	2348-28	Tubos, cubertería
	1.4482	X2CrNiMo17-12-2	270	≤0,030	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	16,50-18,00	11,00-12,00	2,0-2,5	-	-	-	530-680	240	40	200	316 L	1.4404	Z3CND17-11-02	316S11	2348-28	Industrias químicas
	1.4404	X6CrNiMo17-12-2	280	≤0,060	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	16,50-18,00	11,00-12,50	2,0-2,5	5(C+N)	-	-	540-690	240	40	200	316 Ti	1.4571	Z6CND17-12	320S31	2350-28	Ind. químicas y petroquímicas
	1.4571	X3CrNiMo17-13-3	290	≤0,030	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	16,50-18,00	11,50-13,00	2,5-3,0	-	-	-	550-700	240	40	200	316 L	1.4458	Z3CND17-12-03	316S13	2353-28	Industrias químicas
1.4436	X2CrNiMo18-14-3	300	≤0,030	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	17,00-18,00	12,50-13,00	2,5-3,0	-	-	-	520-700	240	40	200	316 L	1.4435	Z3CND17-12-03	316S13	2353-28	Industrias químicas	
1.4435	X6CrNi18-10	310	≤0,060	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	17,00-19,00	9,00-11,00	-	5(C+N)	-	-	520-720	220	40	200	321	1.4541	Z6CNT18-10	321S31	2337-28	Tubos, construcciones soldadas	
1.4541	X2CrNiMo17-11-02	320	≤0,030	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	16,00-18,00	10,00-12,00	2,0-2,5	-	-	N=0,12-0,16	580-780	300	40	200	316 LN	-	Z3CND17-11-AZ	-	-	Aplicaciones criogénicas	
1.4466	X2CrNiMo18-15-4	330	≤0,030	≤0,75	≤2,00	0,040	0,015	18,00-19,50	13,00-15,00	3,0-4,0	-	-	-	550-700	240	35	200	317 L	-	Z6CND17-11-AZ	-	-	Industrias químicas	
1.4438	-	340	≤0,080	≤0,75	≤2,00	0,035	0,015	24,00-26,00	19,00-21,00	-	-	-	-	515-700	205	40	200	310 S	1.4645	Z8CND25-20	310S16	2361-02	Homos. aplic. altas temperaturas	
FERRITICA	1.4000	X6Cr13	420	≤0,080	≤0,75	≤1,00	0,040	0,015	12,00-13,00	-	-	-	-	400-600	240	19	180	410 S	1.4000	Z8C12	403S17	2301-02	Industrias petroquímicas	
	1.4016	X6Cr17	500	≤0,080	≤0,75	≤0,75	0,040	0,015	16,00-17,50	-	-	-	-	450-600	260	20	180	430	1.4016	Z8C17	403S17	2320-02	Cubertería, menaje, armarios, etc. intl.	
	1.4510	X3CrTi17	515	≤0,040	≤0,75	≤0,80	0,040	0,015	16,00-18,00	-	0,2-(C+N)	-	-	420-600	230	23	180	430 Ti	1.4510	Z4CT17	-	-	Lavadoras, tubos	
	1.4511	X3CrNi17	525	≤0,040	≤0,75	≤0,80	0,040	0,015	16,00-18,00	-	-	-	N=0,3-0,6	420-600	230	23	180	430 Ni	1.4511	Z4CN17	-	-	Fondos, difusores, lavadoras	
	1.4113	X6CrMo17-1	535	≤0,060	≤0,75	≤0,80	0,040	0,015	16,00-18,00	-	0,9-1,25	-	-	450-630	200	18	180	434	1.4113	Z8CND17-01	434S17	-	Decoración exterior, perfiles	
	1.4512	X2CrTi12	800	≤0,030	≤0,75	≤0,80	0,040	0,015	10,50-11,70	-	-	6(C+N)	-	380-560	210	25	170	409 L	1.4512	Z8CT12	409S19	-	Sistemas de escape	
	1.4509	X2CrTiNb18	845	≤0,030	≤0,75	≤0,80	0,040	0,015	17,50-19,50	-	-	0,10	-	400-630	230	18	180	-	1.4509	Z6CNTb18	-	-	Sistemas de escape	
	1.4028	X3Cr13	360	0,28-0,35	≤0,75	≤1,00	≤0,040	≤0,015	12,50-14,00	-	-	-	-	700 máx.	350	15	220	420	1.4028	Z4C13	420S15	2304-02	Herramientas de cortes	
	1.4034	X4Cr13	370	0,43-0,48	≤0,75	≤1,00	≤0,040	≤0,015	12,50-14,00	-	-	-	-	700 máx.	350	15	230	420	1.4034	Z4C14	-	-	Herramientas con filos cargados	
	1.4116	X5CrMoNi15	380	0,45-0,50	≤0,75	≤1,00	≤0,040	≤0,015	14,00-15,00	-	0,50-0,60	-	-	750 máx.	350	15	230	420 Mo V	1.4116	Z50CD15	-	-	Cuchillería de alta calidad	
1.4006	X12Cr13	410	0,09-0,15	≤1,00	≤1,00	≤0,040	≤0,015	12,00-13,50	-	-	-	-	600 máx.	250	20	200	410	-	-	410S21	2302-02	Cubertería		

## ACABADOS, CHAPAS Y BOBINAS

Laminados en Caliente	
Nº 1	Laminado en caliente, recocido y decapado
1 D	Laminado en caliente, recocido y decapado y con una pequeña reducción en frío

Laminados en Frío	
2 D	Laminado en frío, recocido y decapado
2 B	Laminado en frío, recocido y decapado y con una ligera lamimación en el tren skin-pass
B A	Laminado en frío y recocido en horno de atmósfera controlada

Esmerilados	
Nº 3	Pulido con cintas abrasivas de grano 80 a 120
Nº 4	Pulido con cintas abrasivas de grano 150 a 400
HL	Pulido hair-line con cintas de grano 150 a 240

Grabados	
Emboss	Grabado por laminación en frío

Endurecidos por Laminación	
1/4, 1/2, 3/4, 4/4 duro	Acabado 2D con reducciones del 10 al 45% que aumentan su resistencia mecánica

Otros acabados	
Bajo previa consulta	

## RECUBRIMIENTOS PLÁSTICOS

Material	Poliétileno								PVC
Espesor (micras)	55	55	60	70	80	100	100	110	80
Color	incoloro	azul	azul	azul	blanco	negro	blanco	blanco	azul

## IS / IS Plus

### Composición química de colada %

Marca	C máx.	Mn máx.	Si máx.	P máx.	S	Cr	Ni
IS	0,12	2,00	1,00	0,045	0,15-0,35	17,00-19,00	8,00-10,00
IS Plus	0,12	4,00	1,00	0,045	0,33-0,40	17,00-19,00	8,00-10,00

### Características mecánicas realizables en estado de temple austenítico

R	63 kg/mm <sup>2</sup>
E 0,2%	24 kg/mm <sup>2</sup>
A (5 d)	50%
Σ	55%
Dureza	165 HB

### Propiedades físicas a temperatura ambiente en estado de temple austenítico

Módulo de elasticidad	19.600 kg/mm <sup>2</sup>
Resistividad eléctrica	72 μΩ·cm
Peso específico	7,92 g/cm <sup>3</sup>

### Temple austenítico

Los aceros IS e IS Plus adquieren su máxima resistencia a la corrosión en estado de temple austenítico. Este tratamiento consiste en calentar a 1.000° - 1.100° C y enfriar en agua o aceite.

### Pasivación

Se recomienda pasivar las piezas mecanizadas para mejorar su resistencia a la corrosión en servicio. El tratamiento de pasivación más recomendable para estos aceros de fácil maquinabilidad es el siguiente:

Acido nítrico concentrado (en volumen)	Dicromato sódico (en peso)	Temperatura de baño (°C)	Tiempo de inmersión (min)
20-40 %	2,0%	40-60	15-30

Designación { AISI: 304  
UNE: F-3504 (X6CrNi19-10)

Acero inoxidable austenítico 18-8

**Composición química de colada %**

C máx.	Mn máx.	Si máx.	P máx.	S máx.	Cr	Ni
0,08	2,00	1,00	0,045	0,030	18,00-20,00	8,00-10,50

## Aplicaciones

Es el mas típico acero inoxidable austenítico y se le puede considerar de aplicación general por su excelente resistencia a las corrosiones atmosférica y química. Es un acero típico de almacen.

Se emplea en la industria química, farmacéutica, petroquímicas, de alimentación, destilerías, fabricación de bebidas y aplicaciones en arquitectura, etc. No admite el endurecimiento por temple martensítico y presenta excelente ductibilidad, pero bajo límite elástico.

Como todos los aceros inoxidables austeníticos es amagnético en estado de temple austenítico, pero cuando se deforma en frío se endurece y pasa a ser ligeramente magnético.

Admite bien la soldadura. El acero LCH-8 se hace sensible a la corrosión intergranular cuando permanece un cierto tiempo entre 500° - 800° C. El remedio contra esta sensibilidad es efectuar un temple austenítico a las piezas después de la soldadura. Si este tratamiento no es prácticamente posible se deben emplear aceros estabilizados con titanio (HEVA-IT) y/o de bajo carbono (HEVA-LCH-3).

**Durezas aproximadas en diferentes estados**

Estado	Laminado	Temple austenítico
Dureza	150-280 HB	192 HB máx.

**Características mecánicas realizables en estado de temple austenítico**

R	50-70 kg/mm <sup>2</sup>
E 0,2% mín.	20 kg/mm <sup>2</sup>
A (5 d) mín.	40%

**Propiedades físicas a temperatura ambiente en estado de temple austenítico**

Módulo de elasticidad	20.300 kg/mm <sup>2</sup>
Resistividad eléctrica	73 μΩ·cm
Peso específico	7,9 g/cm <sup>3</sup>
Calor específico	0,12 Kcal/Kg °C
Conductividad térmica	0,035 Cal/cm s °C

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.150° - 850° C	aire
Temple austenítico (Hipertemple)	1.000 - 1.100° C	agua o aceite

Designación { AISI: 316  
UNE: F-3534 (X6CrNiMo17-12-03)

Acero inoxidable austenítico 17-12 con molibdeno

### Composición química de colada %

C máx.	Mn máx.	Si máx.	P máx.	S máx.	Cr	Ni	Mo
0,08	2,00	1,00	0,045	0,030	16,00-18,00	10,00-14,00	2,00-3,00

## Aplicaciones

Acero inoxidable austenítico del tipo 18-8 que contiene además Mo y un mayor porcentaje de Ni que el acero LCH-8. La adición de molibdeno mejora la resistencia a la fluencia pero sobre todo la resistencia a la corrosión especialmente en contacto con ácidos orgánicos, ácido sulfuroso y bisulfitos, ácido fosfórico y ácido sulfúrico. Asimismo la presencia de molibdeno mejora la resistencia a la corrosión por picaduras, principalmente con soluciones salinas del grupo de los haluros. Se emplea también en aplicaciones de arquitectura en zonas de la costa o en zonas industriales donde existan condiciones atmosféricas altamente corrosivas.

Por otra parte, la mayor adición de níquel que mantiene la estructura austenítica mejora las características de este acero para la deformación en frío. Pero como el LCH-8, este acero experimenta la corrosión intergranular después de la soldadura, a menos que se le dé un temple austenítico final.

### Durezas aproximadas en diferentes estados

Estado	Laminado	Temple austenítico
Dureza	190-280 HB	192 HB máx.

### Características mecánicas realizables en estado de temple austenítico

R	50-70 kg/mm <sup>2</sup>
E 0,2% mín.	21 kg/mm <sup>2</sup>
A (5 d) mín.	40%

### Propiedades físicas a temperatura ambiente en estado de temple austenítico

Módulo de elasticidad	20.300 kg/mm <sup>2</sup>
Resistividad eléctrica	75 $\mu\Omega$ -cm
Peso específico	7,95 g/cm <sup>3</sup>
Calor específico	0,12 Kcal/Kg °C
Conductividad térmica	0,035 Cal/cm s °C

### Datos útiles para los tratamientos térmicos

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.150° - 850° C	aire
Temple austenítico (Hipertemple)	1.020 - 1.120° C	agua o aceite

Designación { AISI: 420  
 UNE: F-3403 (X30Cr13)

Acero inoxidable martensítico de 13% Cr

### Composición química de colada %

C	Mn máx.	Si máx.	P máx.	S máx.	Cr
0,26-035	1,00	1,00	0,040	0,030	12,00-14,00

### Aplicaciones

Presenta un buen compromiso de características mecánicas y resistencia a la corrosión.

Se emplea en la fabricación de toda clase de cuchillería, navajas, tijeras, instrumentos de cirugía, moldes para la industria de los plásticos, etc.

También se emplea en la construcción de diversas piezas de maquinaria expuestas a medios corrosivos débiles y con resistencias a la tracción de 100/120 kg/mm<sup>2</sup>.

### Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados

Estado	Templado	Templado y revenido (cuchillería)	Laminado	Recocido (cuchillería)
Dureza	460-520 HB	49 Rc mín.	410-460 HB	241 HB máx.
Resistencia kg/mm <sup>2</sup>	160-180	170 mín.	140-160	83 máx.

### Características mecánicas realizables en estado tratado

Temple a 1.000 °C en aceite y revenido a 665 °C al aire

R	80-100 kg/mm <sup>2</sup>
E 0,2% mín.	60 kg/mm <sup>2</sup>
A (5 d)	11%

### Datos útiles para los tratamientos térmicos

Temperaturas críticas:  $Ac_1 = 790^\circ\text{C}$   $Ac_3 = 840^\circ\text{C}$

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.100° - 800° C	cenizas
Recocido	770° - 870° C	horno
Temple	980° - 1.030° C	aceite
Revenido { maquinaria piezas cuchillería	630° - 700° C	aire
	100° - 250° C	

Designación { AISI: 431  
 UNE: F-3427 (X15CrNi16)

Acero inoxidable martensítico de 17% Cr

**Composición química de colada %**

C	Mn máx.	Si máx.	P máx.	S máx.	Cr	Ni
0,10-0,20	1,00	1,00	0,040	0,030	15,00-18,00	1,50-3,00

**Aplicaciones**

Es un acero inoxidable martensítico que puede adquirir por tratamiento térmico elevadas características mecánicas.

La presencia del níquel, además de compensar la composición química para obtener la estructura deseada, lo hace menos susceptible al crecimiento de grano y a la fragilidad consiguiente que otros aceros inoxidables martensíticos al cromo.

Por su alto contenido en cromo tiene una resistencia a la corrosión no muy inferior a la de los aceros austeníticos, resistiendo bien al agua de mar y los ácidos oxidantes concentrados tales como el ácido nítrico, ácido acético, etc. Por ello, es un acero inoxidable de construcción muy interesante en la fabricación de piezas que han de trabajar en ambientes marinos como pernos, ejes, válvulas, piezas de bombas, etc. Puede emplearse para la construcción de ejes de cola de barcos, pero como en el agua de mar es anódico respecto al bronce, debe protegerse catódicamente el eje de cola cuando éste está acoplado a una hélice de bronce.

**Durezas y resistencias aproximadas en diferentes estados**

Estado	Templado	Laminado	Recocido
Dureza	380-440 HB	290-380 HB	262 HB máx.
Resistencia kg/mm <sup>2</sup>	130-150	100-130	90 máx.

**Características mecánicas realizables en estado tratado**

Temple a 1.000 °C en aceite y revenido a 665 °C al aire

R	85-105 kg/mm <sup>2</sup>
E 0,2% mín.	65 kg/mm <sup>2</sup>
A (5 d)	10%
KCU	3 kgm/cm <sup>2</sup>

**Datos útiles para los tratamientos térmicos**

Temperaturas críticas: Ac<sub>1</sub> = 830° C      Ac<sub>3</sub> = 985° C

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.200° - 950° C	cenizas
Recocido	750° - 800° C	aire
Temple	1.000° - 1.100° C	aceite
Revenido	650° - 700° C	aceite

**Recomendaciones**

Este acero no se debe revenir entre 425° y 500° C, ya que entre esas temperaturas se produce un descenso de la tenacidad y la resistencia a la corrosión.

# AIISI 310 TERMAL 1

Designación AISI: **310**

Acero inoxidable austenítico 25-20 cromo-níquel  
resistente a elevadas temperaturas

### Composición química de colada %

C	Mn	Si	P máx.	S máx.	Cr	Ni
0,13-0,19	1,80-2,20	1,25-1,75	0,035	0,035	24,00-26,00	19,00-21,00

## Aplicaciones

Presenta gran resistencia mecánica y a la oxidación a elevadas temperaturas. Se emplea para elementos mecánicos que sufran grandes esfuerzos en hornos de tratamientos térmicos, así como cajas de cementación, crisoles de baños de sales, tubos de radiación, rodillos de arrastre, etc.

Se puede emplear hasta 900° C en atmósferas reductoras o carburantes, y hasta 1.200° C en atmósferas oxidantes.

Tiene una gran resistencia a la fluencia.

### Durezas aproximadas en diferentes estados

Estado	Laminado o forjado	Temple austenítico
Dureza	190-340 HB	220 HB máx.

### Características mecánicas realizables en estado de temple austenítico

R	55-75 kg/mm <sup>2</sup>
E 0,2% mín.	25 kg/mm <sup>2</sup>
A (5 d) mín.	30%

## Propiedades físicas a temperatura ambiente

Módulo de elasticidad: 20.000 Kg/mm<sup>2</sup>

Peso específico: 7,8 g/cm<sup>3</sup>

Calor específico: 0,12 Kcal/ kg °C

Resistividad eléctrica: 90 μΩ· cm

Coefficiente medio de dilatación térmica lineal:

entre 20° y ...°C	200	400	600	800	1.000	1.200
x 10 <sup>-6</sup> mm/ °C	16,5	17	17,5	18	19	19,5

Conductividad térmica: 0,035 Cal/cm s °C

Magnetismo: NO

### Datos útiles para los tratamientos térmicos

Operación	Temperatura	Enfriamiento
Forja	1.150° - 800° C	aire
Temple austenítico (Hipertemple)	1.050 - 1.100° C	aire o agua



- Bronces

Bronce hueco y macizo

Casquillo LFB

Casquillo LFF

Arandela LFW

Casquillos grafito

# Bronce hueco y macizo

## BRONCES ROJOS

Denominación	Composición %				Normas Standard	Características mecánicas			Propiedades	Aplicaciones		
	Cu	Sn	Pb	Zn		Ni	Rm (O B) N/mm <sup>2</sup>	Rp 0,2 (O 0,2) N/mm <sup>2</sup>			HB	
WISCO 0	82	3	6	8	1	DIN 1705 - Cu Sn 2 Zn Pb BS 1400 - LG1 CA 844	200 250	80 90	12 16	65 75	Buena maquinabilidad. Soldable con latón. Buen funcionamiento con carga y velocidad moderada. Resistencia al agua del mar.	Casquillos y cojinetes para maquinaria en general con cargas y velocidades moderadas. Válvulas y racores de baja presión.
WISCO 5	85	5	5	5	-	DIN 1705 - Rg5 NFA 53 - 707 - UES BS 1400 - LG2 CA 836 ISO 1338 - Cu Sn5 Pb5 Zn5	250 300	80 100	14 16	70 80		
WISCO 7	83	7	6	4	-	DIN 1705 - Rg 7 NFA 53 - 707 - UE 7 BS 1400 - LG3 SAE 660 - CA 932 ISO 1338 - Cu Sn Pb6 Zn4	270 300	120 140	14 18	80 85	Material semiduro. Resistente al desgaste y al agua del mar.	Cojinetes para ejes de acero de construcción y templeados con cargas hasta de 500 kg/cm <sup>2</sup> . Líneas de ejes de buques. Tuercas de husillo y placas de deslizamiento con sollicitación moderada.
WISCO Rg. 10	88	10	-	2	-	DIN 1705 - Rg 10 NFA 53 - 707 - UE 10 BS 1400 - LG1 CA 905 ISO 1338 - Cu Sn10 Zn2	280 350	150 170	7 12	85 95	Material duro. Buena resistencia a la tracción, al desgaste y al agua del mar.	

## BRONCES AL ESTAÑO

Denominación	Composición %		Normas Standard	Rm (O B) N/mm <sup>2</sup>	Rp 0,2 (O 0,2) N/mm <sup>2</sup>	HB	Propiedades	Aplicaciones	
	Cu	Sn							
WISCO 10	90	10	DIN 1705 - Cu Sn 10 BS 1400 - PB 1 CA 916 ISO 1338 - Cu Sn 10	250 280	140 160	15 20	90 100	Material duro y tenaz. Resistente a la corrosión, impactos y cavitación. Buen funcionamiento al rozamiento con cargas y velocidad elevadas. Altas presiones.	Válvulas y bombas para altas presiones. Cojinetes de fricción y placas de deslizamiento para altas velocidades y cargas. Tuercas de husillo de alta sollicitación. Tornillos sinifn, ruedas y coronas dentadas para reductores de velocidad.
WISCO 12	88	12	DIN 1705 - Cu Sn 12 NFA 53 - 707 - UE 12 BS 1400 - PB 2 CA 908 ISO 1338 - Cu Sn 12	280 350	150 180	7 15	100 110	Material duro, resistente a la corrosión. Muy resistente al desgaste a fuertes presiones sin impacto.	
WISCO 14	86	14	DIN 1705 - Cu Sn 14 NFA 53 - 707 - UE 14 CA 909	300 350	160 180	2 6	115 125		

Otras aleaciones: sobre consulta.

## BRONCES AL PLOMO

Denominación	Composición %			Normas Standard	Características mecánicas				Propiedades	Aplicaciones
	Composición %		Rm (O B) N/mm <sup>2</sup>		Rp 0,2 (O 0,2) N/mm <sup>2</sup>	A %	HB	10/1000/30		
	Cu	Sn								
WISCO Pb 10	80	10	10	DIN 1716 - Cu Pb 10 Sn NFA 53 - 707 - u pB 10 BS 1400 - LB 2 CA 93 ISO 1338 - Cu Pb 10 Sn 10	260	100	12	85	Elevada resistencia a la tracción y al desgaste. Excelente calidad antifricción. Resistencia a la corrosión.	Cojinetes de fricción para altas velocidades, presiones, impactos y vibraciones. Cojinetes en contacto con agentes ácidos y abrasivos. Cojinetes para trenes de laminación en caliente, ferrocarriles y Maquinaria de Obras Públicas.
WISCO Pb 15	77	8	15	DIN 1716 - Cu Pb 15 Sn NFA 53 - 707 - U Pb 15 E8 BS 1400 - LB 1 CA 938 ISO 1338 - Cu Pb 215Sn8	200	100	7	70	Buen comportamiento al deslizamiento y marcha de emergencia con falta de lubricación. Resistente al ácido sulfúrico	Cojinetes para medias cargas y altas velocidades, trenes de laminación en frío, molinos, bombas sumergibles, válvulas, resistentes a la corrosión.
WISCO Pb 20	75	4,5	20	DIN 1716 - Cu Pb 20 Sn NFA 53 - 707 - U Pb 20 BS 1400 - LB 5 CA 941 ISO 1338 - Cu Pb20 Sn5	160	70	5	60	Resistente al ácido sulfúrico. Buen comportamiento al deslizamiento con falta de lubricante. Lubricación con agua.	

## BRONCES AL ALUMINIO-MANGANESO

Denominación	Composición %					Normas Standard	Características mecánicas				Propiedades	Aplicaciones	
	Composición %						Rm (O B) N/mm <sup>2</sup>	Rp 0,2 (O 0,2) N/mm <sup>2</sup>	A %	HB			10/1000/30
	Cu	Al	Ni	Fe	Mn								
WISCO AL	89	9,5	-	1,5	-	-	350	150	15	100	Material extremadamente duro y tenaz con alta resistencia estática y dinámica, resistente al agua de mar, corrosión por ácidos, cavitaciones y erosión. Buen comportamiento a la temperatura.	Guías y asientos de válvulas para vapor. Tuercas de sujeción de hélices. Sustituyen a los aceros ante riesgos de corrosión. Industria química, alimentaria y petróleo.	
WISCO ALFE	86	10	-	3	-	-	500	180	15	115			
WISCO ALNI	79,5	10	5,5	4,5	-	-	600	280	12	150			
WISCO HR	60	5	2	2,5	4	R	650	300	20	160			

Otras aleaciones: sobre consulta.

# Bronce hueco y macizo

TABLA DE PESOS (Aprox. Kg/m)

Ø Ext. O.D.	Barras macizas	Barras huecas Ø Int. (mm)															Ø Ext. O.D.								
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80		85	90	95	100	105	110	115	
15	1,7																						15		
20	3,0	2,45																					20		
25	4,6	4,03	3,3																				25		
30	6,5	6,00	5,2	4,1																			30		
35	8,8	8,25	7,5	6,4	4,9																		35		
40	11,5	10,95	10,1	9,0	7,5	5,7																	40		
45	14,4	13,85	13,1	12,0	10,5	8,7	6,5																45		
50	17,7	17,15	16,4	15,3	13,8	12,0	9,9	7,4															50		
55	21,4	20,85	20,1	18,9	17,5	15,7	13,5	11,0	8,2														55		
60	25,4	24,85	24,1	22,9	21,5	19,7	17,5	15,0	12,2	9,0													60		
65	29,7	29,15	28,4	27,3	25,8	24,0	21,8	19,4	16,5	13,3	9,8												65		
70	34,4	33,85	33,1	31,9	30,5	28,7	26,5	24,1	21,2	18,0	14,5												70		
75	39,4	38,85	38,1	37,0	35,5	33,7	31,5	29,1	26,2	23,0	19,5	15,7											75		
80	44,8	44,25	43,5	42,3	40,9	39,1	36,9	34,4	31,6	28,4	24,9	21,0	16,8										80		
85	50,5	49,95	49,2	48,0	46,6	44,8	42,6	40,1	37,3	34,1	30,6	26,7	22,5	18,0									85		
90	56,5	55,95	55,2	54,1	52,6	50,8	48,7	46,2	43,3	40,2	36,6	32,8	28,6	24,0	19,1								90		
95	62,9	62,35	61,6	60,5	59,0	57,2	55,0	52,6	49,7	46,5	43,0	39,1	35,0	30,4	25,5	20,3							95		
100	69,7	69,15	68,3	67,2	65,7	63,9	61,8	59,3	56,4	53,3	49,7	45,9	41,7	37,1	32,2	27,0	21,5						100		
105	76,7	76,15	75,4	74,3	72,8	71,0	68,9	66,4	63,5	60,3	56,8	53,0	49,2	45,3	41,4	37,5	33,5						105		
110	84,1	83,55	82,8	81,7	80,2	78,4	76,3	73,8	70,9	67,8	64,2	60,4	56,2	51,6	46,7	41,5	36,0	30,0					110		
115	91,1	91,35	90,6	89,5	88,0	86,2	84,0	81,5	78,7	75,5	72,0	68,1	63,9	59,4	54,5	49,3	43,7	37,8	31,5				115		
120	100,0	99,45	98,7	97,5	96,1	94,3	92,1	89,6	86,8	83,6	80,1	76,2	72,1	67,5	62,6	57,4	51,8	45,9	39,6	33,0			120		
125	108,4	107,85	107,1	106,0	104,5	102,7	100,6	98,1	95,2	92,1	88,5	84,7	80,5	75,9	71,1	65,8	60,2	54,3	48,1	41,5	34,5		125		
130	117,2	116,65	115,9	114,8	113,3	111,3	109,3	106,9	104,0	100,8	97,3	93,4	89,3	84,7	79,8	74,6	69,0	63,1	56,9	50,3	43,3	36,1	130		
135	126,3	125,75	125,0	123,9	122,4	120,6	118,5	116,0	113,1	110,0	106,4	102,6	98,3	93,8	88,9	83,7	78,2	72,2	66,0	59,4	52,5	45,2	37,6	135	
140	135,8	135,25	134,5	133,4	131,9	130,1	127,9	125,4	122,6	119,4	115,9	112,0	107,8	103,4	98,4	93,2	87,6	81,7	75,4	68,9	61,9	54,6	47,0	140	
145	145,6	145,05	144,3	143,2	141,7	139,9	137,7	135,2	132,4	129,2	125,7	121,9	117,7	113,1	108,2	103,0	97,4	91,5	85,3	78,7	71,7	64,5	56,8	145	
150	155,7	155,15	154,5	153,3	151,9	150,0	147,9	145,4	142,6	139,4	135,9	132,0	127,8	123,3	118,4	113,1	107,6	101,7	95,4	88,8	81,9	74,6	67,0	150	
155	166,2	165,65	164,9	163,8	162,3	160,5	158,4	155,9	153,1	149,9	146,4	142,5	138,3	133,8	128,9	123,6	118,1	112,2	105,9	99,3	92,4	85,1	77,5	155	
160	177,1	176,55	175,8	174,6	173,2	171,4	169,2	166,7	163,9	160,7	157,2	153,3	149,1	144,6	139,7	134,5	128,9	122,9	116,7	110,1	103,2	95,9	88,3	160	
165	188,2	187,65	187,0	185,8	184,4	182,5	180,4	177,9	175,1	171,9	168,4	164,5	160,3	155,8	150,9	145,6	140,1	134,2	127,9	121,3	114,4	107,1	99,5	165	
170	199,8	199,25	198,5	197,3	195,9	194,1	191,9	189,4	186,6	183,4	179,9	176,1	171,8	167,3	162,4	157,2	151,6	145,7	139,4	132,8	125,9	118,6	111,0	170	
175	211,6	211,05	210,3	209,2	207,7	205,9	203,7	201,2	198,4	195,2	191,7	187,9	183,7	179,1	174,2	169,0	163,4	157,5	151,3	144,7	137,8	130,5	122,9	175	
180	223,8	223,25	222,5	221,4	219,9	218,1	215,9	213,5	210,6	207,4	203,9	200,1	195,9	191,3	186,4	181,2	175,6	169,7	163,5	156,9	149,9	142,9	135,1	180	
185	236,3	235,75	235,1	233,9	232,5	230,6	228,5	226,0	223,2	220,0	216,5	212,6	208,4	203,9	199,0	193,7	188,2	183,3	176,9	169,4	162,5	154,6	147,6	185	
190	249,2	248,65	247,9	246,8	245,3	243,5	241,4	238,9	236,0	232,9	229,3	225,5	221,3	216,7	211,9	206,6	201,1	195,1	188,9	182,3	175,4	168,1	160,8	190	
195	262,4	261,85	261,2	260,0	258,6	256,7	254,6	252,1	249,3	246,1	242,6	238,7	234,5	230,0	225,1	219,9	214,3	208,4	202,1	195,1	188,6	181,3	173,9	195	
200	276,0	275,45	274,7	273,6	272,1	270,3	268,2	265,7	262,8	259,6	256,1	252,3	248,1	243,5	238,6	233,4	227,9	221,9	215,7	209,1	202,1	194,9	187,2	200	
205	289,9	289,35	288,6	287,5	286,0	284,2	282,1	279,6	276,6	273,6	270,0	266,2	262,0	257,4	252,5	247,3	241,8	235,8	229,6	223,0	216,1	208,8	201,2	205	
210	304,2	303,65	302,9	301,7	300,3	298,5	296,3	293,8	291,0	287,8	284,3	280,4	276,2	271,7	266,8	261,6	256,0	250,1	243,8	237,2	230,3	223,0	215,4	210	
215	318,7	318,15	317,5	316,3	314,9	313,0	310,9	308,4	305,6	302,4	298,9	295,9	290,8	286,3	281,4	276,1	270,6	264,7	258,4	251,8	244,9	237,6	230,0	215	
220	333,7	333,15	332,7	331,3	329,8	328,0	325,8	323,3	320,5	317,3	313,8	309,9	305,7	301,2	296,3	291,1	285,5	279,6	273,3	266,8	259,8	252,5	244,9	220	
225	349,0	348,45	347,7	346,5	345,1	343,3	341,1	338,6	335,8	332,6	329,1	325,3	321,0	316,5	311,6	306,4	300,8	294,9	288,6	282,0	275,1	267,8	260,2	225	
230	364,6	364,05	363,3	362,1	360,7	358,9	357,7	355,2	352,4	351,4	348,2	344,7	340,8	336,6	332,1	327,2	322,0	316,4	310,5	304,2	297,6	290,7	283,4	278,0	230
235	380,5	379,95	379,2	378,1	376,6	374,8	372,7	370,2	367,3	364,2	360,6	356,8	352,6	348,0	343,1	337,9	332,3	326,4	320,2	313,6	306,7	299,4	291,8	235	
240	396,8	396,25	395,5	394,4	392,9	391,1	389,0	386,5	383,6	380,5	376,9	373,1	368,9	364,3	359,4	354,2	348,6	342,7	336,5	329,9	323,1	315,7	308,1	240	
245	413,4	412,85	412,1	411,0	409,6	407,8	405,6	403,1	400,3	397,1	393,6	389,7	385,5	381,0	376,1	370,9	365,3	359,4	353,1	346,5	339,6	332,3	324,7	245	
250	430,4	429,85	429,1	428,0	426,5	424,7	422,6	420,1	417,3	414,1	410,6	406,7	402,5	397,9	393,1	387,8	382,3	376,4	370,1	363,5	356,6	349,3	341,7	250	
255	447,8	447,25	446,5	445,3	443,9	442,1	439,9	437,1	434,6	431,4	427,9	424,0	419,8	415,3	410,4	405,2	399,6	393,7	387,4	380,8	373,9	366,6	359,2	255	
260	465,4	464,85	464,1	463,0	461,5	459,7	457,6	455,1	452,2	449,1	445,5	441,7	437,5	432,9	428,1	422,8	417,3	411,3	405,1	398,5	391,6	384,3	376,9	260	
265	483,4	482,85	482,1	481,0	479,5	477,7	475,6	473,1	470,2	467,1	463,5	459,7	455,5	450,9	446,1	440,8	435,2	429,3	423,1	416,5	409,6	402,3	394,7	265	
270	501,8	501,25	500,5	499,4	497,9	496,1	493,9	491,4	488,4	485,4	481,9	478,0	473,8	469,3	464,4	459,2	453,6	447,5	441,4	434,8	427,9	420,6	413,0	270	
275	520,5	519,95	519,2	518,0	516,6	514,8	512,6	510,1	507,3	504,1	500,6	496,7	492,5	488,0	483,1	477,9	472,3	466,4	460,1	453,5	446,6	439,3	431,7	275	
280	539,5	538,95	538,2	537,1	535,6	533,8	531,6	529,1	526,3	523,1	519,6	515,7	511,5	507,0	502,5	497,9	493,3	488,4	482,6	476,6	469,5	462,0	454,2	280	
285	558,5	557,95	557,2	556,1	554,5	552,7	550,5	547,9	545,1	542,5	539,0	536,1	532,4	528,4	524,5	519,5	514,8	509,5	504,8	498,5	491,9	485,0	477,1	285	
290	578,6	578,05	577,3	576,2	574,7	572,9	570,7	568,2	565,4	562,2	558,7	554,8	550,6	546,1	541,2	536,0	530,4	524,5	518,2	511,7	504,7				

# Bronce hueco y macizo

Stock permanente de dimensiones.

Longitudes normalizadas 650 mm. Sobre demanda hasta 3 m.

Otras medidas y tolerancias sobre demanda.

	Ø Ext. / O.D.	Ø Int. / I.D.
Dimensiones de entrega	+ 1 mm	- 1 mm
Tolerancias:		
Ø < 150 mm	+ 0,7 mm	- 1 mm
Ø ≥ 150 mm	+ 1,2 mm	- 2 mm

Ø Ext. O.D.	Barras huecas Ø Int. (mm)																				Ø Ext. O.D.
	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210		
15																					15
20																					20
25																					25
30																					30
35																					35
40																					40
45																					45
50																					50
55																					55
60																					60
65																					65
70																					70
75																					75
80																					80
85																					85
90																					90
95																					95
100																					100
105																					105
110																					110
115																					115
120																					120
125																					125
130																					130
135																					135
140																					140
145																					145
150																					150
155	69,5	61,2	52,6																		155
160	80,3	72,1	63,4	54,4																	160
165	91,5	83,2	74,6	65,6																	165
170	103,0	94,7	86,1	77,1	67,8																170
175	114,9	106,6	97,9	89,0	79,6																175
180	127,1	118,8	110,1	101,2	91,8	82,2															180
185	139,6	131,1	122,7	113,7	104,4	94,7	84,7														185
190	152,3	144,2	135,6	126,6	117,2	107,6	97,6	87,2													190
195	165,7	157,4	148,8	139,8	130,5	120,8	110,8	100,4													195
200	179,3	171,0	162,3	153,4	144,0	134,4	124,4	114,0	103,3												200
205	193,2	184,9	176,3	167,3	157,9	148,3	138,3	127,9	117,2	106,2											205
210	207,4	199,1	190,5	181,5	172,2	162,5	152,5	142,1	131,5	120,4	109,0										210
215	222,0	213,7	205,1	196,1	186,8	177,1	167,1	156,7	146,1	135,0	123,6										215
220	237,0	228,7	220,0	211,0	201,7	192,0	182,0	171,7	161,0	150,0	138,6	126,9									220
225	252,2	243,9	235,3	226,3	217,0	207,3	197,3	187,0	176,3	165,2	153,8	142,1									225
230	267,8	259,5	250,9	241,9	232,6	222,9	212,9	202,6	191,9	180,8	169,5	157,7	125,7								230
235	283,8	275,5	266,9	257,9	248,5	238,9	228,9	218,5	207,8	196,8	185,4	173,6	161,6								235
240	300,1	291,8	283,2	274,2	264,8	255,2	245,2	234,8	224,1	213,1	201,7	190,0	177,9	165,5							240
245	316,0	308,4	299,8	290,8	281,5	271,8	261,8	251,4	240,8	229,7	218,3	206,6	194,6	182,2							245
250	333,7	325,4	316,8	307,8	298,5	288,8	278,8	268,4	257,7	246,7	235,3	223,6	211,5	199,1	186,4						250
255	351,0	342,7	334,1	325,1	315,8	306,1	296,1	285,8	275,1	264,0	252,6	240,9	228,9	216,5	203,7						255
260	368,7	360,4	351,8	342,8	333,5	323,8	313,8	303,4	292,7	281,7	270,3	258,6	246,5	232,1	221,4	208,3					260
265	386,7	378,4	369,8	360,8	351,5	341,8	331,8	321,4	310,7	299,7	288,3	276,6	264,5	252,1	239,4	226,3					265
270	405,1	396,8	388,1	379,1	369,8	360,1	350,1	339,8	329,1	318,0	306,7	294,9	282,1	270,5	257,7	244,7	231,2				270
275	423,7	415,4	406,8	397,8	388,5	378,8	368,8	358,5	347,8	336,7	325,4	313,6	301,6	289,2	276,4	263,3	249,9				275
280	442,8	434,5	425,8	416,8	407,6	397,8	387,8	377,5	366,8	355,8	344,4	332,7	320,6	308,2	295,5	282,4	268,9	255,1			280
285	462,1	453,8	445,2	436,2	426,9	417,2	407,2	396,9	386,2	375,1	363,8	352,0	340,0	327,6	314,8	301,7	288,3	274,6			285
290	481,9	473,6	464,9	455,9	446,6	436,9	426,9	416,6	405,9	394,8	383,4	371,7	359,7	347,3	334,5	321,5	308,0	294,3	280,2		290
295	501,9	493,6	485,0	476,0	466,7	457,0	447,0	436,6	425,9	414,9	403,5	391,8	379,7	367,3	354,6	341,5	328,1	314,3	300,2		295
300	522,3	514,0	505,4	496,4	487,1	477,4	467,4	457,0	446,3	435,3	423,9	412,2	400,1	387,7	375,0	361,9	348,5	334,7	320,2		300

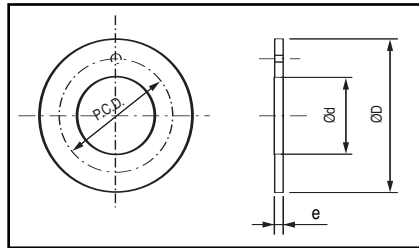
Continuación de la página anterior







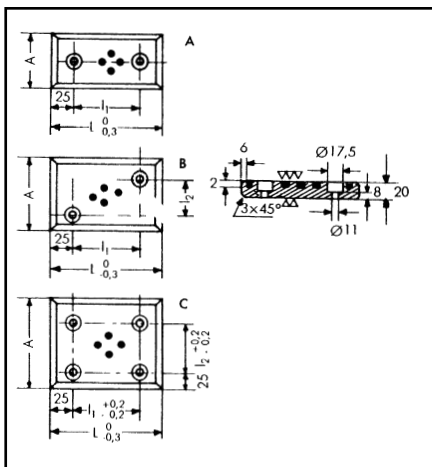




Ø d	Ø D	Espesor		Agujeros amarre	
		1,5 <sup>+0,03</sup> <sub>-0,08</sub>	2,0 <sup>+0,03</sup> <sub>-0,08</sub>	Día	P.C.D.
8 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	16 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 0815		1,0 <sup>+0,30</sup> <sub>+0,10</sub>	12 ±0,12
10 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	18 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 1015		1,0 <sup>+0,30</sup> <sub>+0,10</sub>	14 ±0,12
12 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	24 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 1215		1,5 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	18 ±0,12
14 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	26 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 1415		2,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	20 ±0,12
16 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	30 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 1615		2,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	23 ±0,12
18 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	32 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 1815		2,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	25 ±0,12
20 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	36 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 2015		3,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	28 ±0,12
22 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	38 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 2215		3,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	30 ±0,12
24 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	42 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 2415		3,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	33 ±0,12
26 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	44 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 2615		3,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	35 ±0,12
28 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	48 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 2815		4,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	38 ±0,12
32 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	54 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 3215		4,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	43 ±0,12
38 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	62 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 3815		4,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	50 ±0,12
42 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	66 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	LFW 4215		4,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	54 ±0,12
48 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	74 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>		LFW 4820	4,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	61 ±0,12
52 <sup>+0,25</sup> <sub>0</sub>	48 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>		LFW 5220	4,0 <sup>+0,375</sup> <sub>+0,125</sub>	65 ±0,12

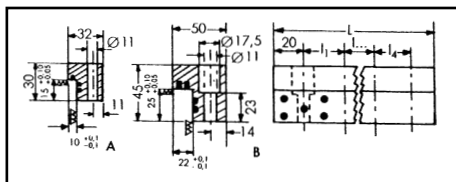
# Casquillos grafito

## Modelo BGP



Referencia	A	L	$l_1$	$l_2$	Forma
BGP-1	48	75	45	-	A
BGP-2	48	100	50	-	A
BGP-3	48	125	75	-	A
BGP-4	48	150	100	-	A
BGP-5	75	75	25	25	B
BGP-6	75	100	50	25	B
BGP-7	75	125	75	-	A
BGP-8	75	150	100	-	A
BGP-9	75	200	150	-	A
BGP-10	100	100	50	50	C
BGP-11	100	125	75	50	C
BGP-12	100	150	100	50	C
BGP-13	100	200	150	50	C
BGP-14	100	250	200	50	C
BGP-15	125	150	100	50	C
BGP-16	125	200	150	50	C
BGP-17	125	250	200	50	C
BGP-18	150	150	100	100	C
BGP-19	150	200	150	100	C
BGP-20	150	250	200	100	C

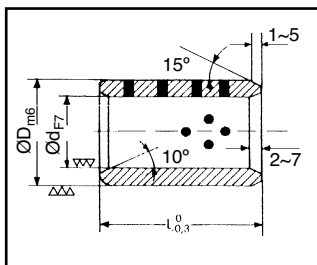
## Modelo BGE



Referencia	L	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	Forma
BGE-100	100	60	-	-	-	A
BGE-150	150	55	55	-	-	A
BGE-200	200	55	50	55	-	A
BGE-250	250	70	70	70	-	A-B
BGE-300	300	65	65	65	65	B
BGE-350	350	80	75	75	80	B

**NOTA:** Fabricamos cualquier otra forma y dimensión bajo plano, como cojinetes hasta  $\varnothing$  1.000 mm y placas hasta 300 x 3.000 mm para aplicaciones hidráulicas, plantas off-shore, instalaciones siderúrgicas, maquinaria, etc.

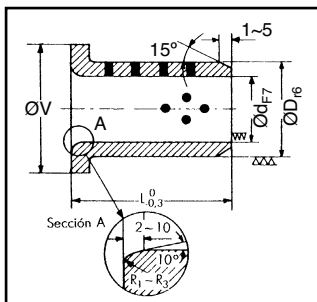
## Modelo BGL



Referencia	d	D	L
BGL-1616	16	22	16
BGL-1620	16	22	20
BGL-1625	16	22	25
BGL-1630	16	22	30
BGL-2016	20	30	16
BGL-2020	20	30	20
BGL-2025	20	30	25
BGL-2030	20	30	30
BGL-2520	25	35	20
BGL-2525	25	35	25
BGL-2540	25	35	40
BGL-3020	30	40	20
BGL-3030	30	40	30
BGL-3050	30	40	50
BGL-4030	40	50	30

Referencia	d	D	L
BGL-4040	40	50	40
BGL-4060	40	50	60
BGL-5030	50	60	30
BGL-5050	50	60	50
BGL-5060	60	60	60
BGL-6040	60	75	40
BGL-6060	60	75	60
BGL-6080	60	75	80
BGL-7040	70	85	40
BGL-7070	70	85	70
BGL-70100	70	85	100
BGL-8060	80	100	60
BGL-8080	80	100	80
BGL-80100	80	100	100
BGL-100100	100	120	100

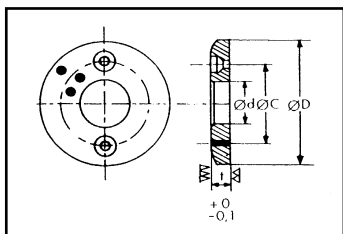
## Modelo BGV



Referencia	d	D	V	L
BGV-1615	16	22	29	15
BGV-1620	16	22	29	20
BGV-1625	16	22	29	25
BGV-2015	20	30	40	15
BGV-2020	20	30	40	20
BGV-2030	20	30	40	30
BGV-2520	25	35	45	20
BGV-2525	25	35	45	25
BGV-2540	25	35	45	40
BGV-3030	30	40	50	30
BGV-3050	30	40	50	50
BGV-4030	40	50	65	30

Referencia	d	D	V	L
BGV-4040	40	50	65	40
BGV-4050	40	50	65	50
BGV-5040	50	60	75	40
BGV-5060	50	60	75	60
BGV-6040	60	75	90	40
BGV-6050	60	75	90	50
BGV-6080	60	75	90	80
BGV-7050	70	85	105	50
BGV-8060	80	100	120	60
BGV-8080	80	100	120	80
BGV-80100	80	100	120	100
BGV-100100	100	120	150	100

## Modelo BGA



Referencia	d	D	C	l	Agujero
BGA-16	16,2	50	35	3	M 3
BGA-20	20,2	50	35	5	M 5
BGA-25	25,2	55	40	5	M 5
BGA-30	30,2	60	45	5	M 5
BGA-40	40,2	80	60	7	M 6
BGA-50	50,2	100	75	8	M 6
BGA-60	60,3	120	90	8	M 8
BGA-70	70,3	130	100	10	M 8
BGA-80	80,3	150	120	10	M 8
BGV-100	100,5	190	160	10	M 10

- Fundición

Fundición

Norma	Denominación	Dureza H.B.			Estructura		Características mecánicas
		Máxima (Periférica)	Media (según Ø)	Mínima (según Ø)	Periférica	Núcleo	Valor mínimo
LAMINAR (Norma equivalente DIN 1691)	GC-20 C	170/180 HB	140/160 HB	115/130 HB	Ferrítica Grafito ID/IE	Ferrítica Grafito IA	
	GC-25 C	217/227 HB	180/210 HB	150/260 HB	Ferrítica Grafito ID/IE	Perlítica (>70%) Grafito IA	
	GC-30 C	243/261 HB	210/240 HB	190/200 HB	Ferrítica Grafito ID/IE	Perlítica(100%) Grafito IA	
ESFEROIDAL (Norma equivalente DIN 1693)	GGG-40 C	160/210 HB*			Ferrítica	Ferrítica (100%)	R <sub>t</sub> =400 N/mm <sup>2</sup> L <sub>e</sub> =250 N/mm <sup>2</sup> A=12%
	GGG-50 C	180/230 HB*			Ferrítica	Ferrítica (>60%)	R <sub>t</sub> =500 N/mm <sup>2</sup> L <sub>e</sub> =320 N/mm <sup>2</sup> A=7%
	GGG-60 C	220/270 HB*			Ferrítica	Ferrítica (>50%)	R <sub>t</sub> =600 N/mm <sup>2</sup> L <sub>e</sub> =370 N/mm <sup>2</sup> A=3%
MATERIAL ESPECIAL	Clase V Sin Recocer	170/200 HB			Ferrítica	Ferrítica (>70%)	R <sub>t</sub> =18/25 Kg.mm
MOLDES DE VIDRIO	Clase V Recocido	150/180 HB			Ferrítica	Ferrítica(100%)	R <sub>t</sub> =17/25 Kg.mm

\* A título orientativo

R<sub>t</sub> = Resistencia a la Tracción

L<sub>e</sub> = Límite elástico

A=Alargamiento

- Materiales plásticos

Poliamidas

## P.T.F.E. PURO (TEFLÓN®)

- -190° a +260° C
- Gran resistencia química.
- Muy deslizante.
- Excelente aislante eléctrico.

## P.T.F.E. + BRONCE (TEFLÓN®)

- -190° a +260° C
- Muy deslizante.
- Buena resistencia mecánica.
- Buena resistencia química limitada al bronce.

## P.T.F.E. + CARBÓN (TEFLÓN®)

- -190° a +260° C
- Muy deslizante.
- Buena resistencia mecánica.
- Buena resistencia química.

## P.T.F.E. + VIDRIO (TEFLÓN®)

- -190° a +260° C
- Muy deslizante.
- Buena resistencia mecánica.
- Buena resistencia química limitada al vidrio.

## ERTALON 6SA (PA 6)

Temperatura de trabajo 85° C  
Temperatura punta 160° C

### Variantes

- Vidrio 30%: 6GF30.
  - Color negro.
- Buenas propiedades mecánicas.

## ERTALON 66SA (PA 6/6)

Temperatura de trabajo 95° C  
Temperatura punta 180° C

### Variantes

- ERTALON 66 SAMU con MoS<sub>2</sub>.
- Vidrio 30%: 66GF30.

## ERTALON 6PLA (PA 6G)

Temperatura de trabajo 105° C  
Temperatura punta 170° C

## ERTALON 6XAU PA 6G antitérmico

Temperatura de trabajo 120° C  
Temperatura punta 180° C  
Especial para casquillos y cojinetes, sometidos a temperatura.

## ERTALON LFX PA 6G + aceite

Temperatura de trabajo 105° C  
Temperatura punta 165° C

## ERTALON 4.6 STANYL

Temperatura de trabajo 155° C  
Temperatura punta 200° C

## ERTACETAL POM-C POM-H

Temperatura de trabajo 105° C  
Temperatura punta 150° C

### Variantes

- Color negro.

## ERTALYTE P.E.T.P.

Temperatura de trabajo 115° C  
Temperatura punta 160° C

## ERTALYTE TX P.E.T.P. + lubricante

Temperatura de trabajo 115° C  
Temperatura punta 160° C

## CESTILENE PE A.P.M.

Temperatura de trabajo 80° C  
• Muy deslizante.

## CESTIDUR IV24 PE U.H.W.

Temperatura de trabajo 90° C  
• Antiabrasivo.

## CESTILITE PE U.H.M.W.

Temperatura de trabajo 110° C  
• Antiaestático.  
• Antiabrasivo.

### Variantes

- IV20
- IV27

- Hidráulica

- Barras de acero cromadas

- Tubos de acero para cilindros oleohidráulicos  
y neumáticos

- Tubos sin soldadura para circuitos oleodinámicos NBK

- Barras níquel-cromadas

- Tubos cromados exteriormente



# Barras de acero cromadas

**Calidades:** Acero en F-114, St-52.3, 20 Mn V6, F-115, F-125

Calidad	Límite elástico N/mm <sup>2</sup> mínimo	Resistencia rotura N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento A <sub>5</sub> %mínimo	Rugosidad (Ra) micras máximo
F-114	340	580/800	16	0,25
St-52.3	320	510/610	18	0,25
F-115 Templada	350	600/800	14	0,25
F-125 Bonificada	735	950/1150	14	0,25

N/mm<sup>2</sup> x 0,102 = Kg/mm<sup>2</sup>

Bajo demanda otras calidades y tratamientos especiales.

## Protección de la superficie

Todas las barras están protegidas en toda su superficie y embaladas adecuadamente para su manipulado y transporte.

## Controles de garantía

Una vez realizado el cromado en todas y cada una de las barras se ejecutan los siguientes controles rigurosamente:

- espesor de cromo
- rugosidad
- tolerancia dimensional

Capa de cromo diámetro ≤ 20 mm 15μ ± 3, > 20 mm 25μ ± 5.

Tolerancias dimensionales:

F-114 y F-125 Bonificada:

- Ø 8 a 18 mm: tolerancia ISO f-8
- Ø 20 a 120 mm: tolerancia ISO f-7

F-115 Templada: tolerancia ISO h-7.

## GAMA DIMENSIONAL

Diámetro mm	Peso Kg/m	Diámetro mm	Peso Kg/m	Diámetro mm	Peso Kg/m	Diámetro mm	Peso Kg/m
8	0,395	28	4,84	45	12,50	75	34,72
10	0,617	30	5,56	48	14,22	(3'') 76,20	35,84
12	0,889	(1'' 1/4) 31,75	6,22	50	15,43	80	39,50
14	1,21	32	6,32	(2'') 50,80	15,93	85	44,60
16	1,58	35	7,56	55	18,67	(3' 1/2) 88,90	48,79
18	2,00	36	8,00	56	19,36	90	50,00
20	2,47	38	8,91	60	22,22	95	55,64
22	2,99	(1' 1/2) 38,10	8,96	63	24,50	100	61,73
24	3,56	40	9,88	(2' 1/2) 63,50	24,89	110	74,60
25	3,86	42	10,89	65	26,08	120	88,78
(1'') 25,4	3,98	(1' 3/4) 44,45	12,20	70	30,25	125	96,33

**NOTA:** otras dimensiones intermedias o diámetro, superiores al 125 hasta 200 mm rogamos consulten.

## LAPEADOS - Tolerancia H-8

Calidad	Límite elástico N/mm <sup>2</sup>	Resistencia rotura N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento (A <sub>5</sub> ) %	Rugosidad (Ra)	Rectilinidad
St-52.2 DIN 2391 (BK+S)	≥ 540	≥ 590	15	≤ (Ra) 0,4μ	1: 1000 mm

## ESTIRADOS BRILLANTE - Tolerancia H-9 / H-11

Calidad	Límite elástico N/mm <sup>2</sup>	Resistencia rotura N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento (A <sub>5</sub> ) %	Rugosidad (Ra)	Rectilinidad
St-52.2 DIN 2391 ó DIN 2393 (BK)	≥ 540	≥ 600	≥ 5	≤ 0,8μ	1: 1000 mm
St-37.2 DIN 2391 ó DIN 2393 (BK)	≥ 470	≥ 540	≥ 8	≤ 0,8μ	1: 1000 mm

## PREPARADOS PARA LAPEAR

Calidad	Límite elástico N/mm <sup>2</sup>	Resistencia rotura N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento (A <sub>5</sub> ) %	Tolerancia Ø int en m	Rectilinidad
St-52.2 DIN 2391 (BK+S)	≥ 540	≥ 590	15	0,1/0,5 mm *	1: 1000 mm

\* Según dimensiones

Suministro en largos comerciales y servicios de corte a medida. Certificado de calidad según DIN-50049.2.2

# Tubos sin soldadura para circuitos oleodinámicos NBK

## CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Maleables - Fosfatados  $\geq 6$  mm diám.ext. - Abocardables

Calidad	Límite elástico N/mm <sup>2</sup>	Resistencia rotura N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento A <sub>5</sub> %
St-37.4 DIN 2391	$\geq 235$	340 / 480	$\geq 25$

### Estado de suministro

Normalizado NBK. Aceitados y con tapones en las puntas.

### Forma de suministro

En largos comerciales de aprox. 6 metros.

### Controles de garantía

- verificación dimensional 100% de los tubos.
- prueba de tracción por cada lote.
- prueba de alargamiento por lote.
- control no destructivo del tipo electromagnético 100% de los tubos.

Tubos "pasivado amarillo" (Electrocincados)

- bajo demanda posibilidades de suministro en tubos de hasta 28 mm diámetro exterior.

## GAMA DIMENSIONAL

Tabla de presiones de trabajo Kg/cm<sup>2</sup> coeficiente de seguridad 1,7

Diámetro exterior mm	Espesor en mm							
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
4	612							
5	489							
6	433	850						
8	325	487	650	807				
10	275	413	550	688				
12	230	344	459	574				
14	196	295	393	491				
15	183	275	367	459				
16	172	258	344	430	516			
18	153	229	306	382	458			
20		208	281	341	413			
22	125	188	250	313	375			
25		154	220	275	330			
28		147	196	246	295			
30			183	229	275		367	
32					267			
35			157	196	236		314	393
38				181	217		290	362
42			131		196		262	331

**NOTA:** bajo demanda se pueden suministrar otras dimensiones y espesores. Rogamos consulten.

# Barras níquel-cromadas

## Composición química acero base %

C	Mn	Si	V	S	P
0,18	1,50	0,30	0,10	0,03	0,03

~ ST-52.2

## Propiedades mecánicas

Ø mm	Límite elástico N/mm <sup>2</sup>	Resistencia a la rotura N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento %	Resiliencia - 20° C KVJ
20 - 80	450	550 - 700	> 21	27
> 80	400	550 - 700	> 21	27

N/mm<sup>2</sup> x 0,102 = kg/mm<sup>2</sup>

## Tolerancias

Tolerancia	Flecha	Ovalación
ISO f - 7	0,1:1000 mm	1/2 Tol. f - 7

## Revestimientos

Espesor de Níquel	Espesor de Cromo	Acabado Superficial	Dureza del Cromo	Dureza del Níquel
40 micras mín.	20 micras mín.	(Ra) ≤ 0,2 micras	HV 860 - 1100 HRc 66 - 72	HV 500 - 600 HRc 49 - 55

## DIMENSIONES DE FABRICACIÓN NIKROM - 350

Altamente resistente a la corrosión industrial y marina

Sustituye en muchas aplicaciones al acero inoxidable cromado

Dimensiones		Peso	Dimensiones	Dimensiones		Peso	Dimensiones
Pulgadas	mm	Kg/m	Pulgadas	mm	Kg/m	Pulgadas	en stock
	20	2,47		2" 1/2	63,50	24,90	•
	22	2,98		65	26,00		•
	24	3,55		70	30,20		•
	25	3,85		75	34,70		
1"	25,40	3,98		3"	76,20	35,90	
	28	4,83		80	39,50		•
	30	5,55		85	44,50		
1" 1/4	31,75	6,22		3" 1/2	88,90	48,80	
	32	6,31		90	49,90		•
	35	7,55		100	61,70		•
	36	7,99		4"	101,60	63,60	
	38	8,90		110	74,60		•
1" 1/2	38,10	8,96		120	88,80		•
	40	9,86		125	96,30		
	42	10,90		130	104,00		
1" 3/4	44,45	12,20		140	121,00		
	45	12,50		150	139,00		
	48	14,20		160	158,00		
	50	15,40		170	178,00		
2"	50,80	16,00		180	200,00		
	55	18,70		190	223,00		
	56	19,30		200	247,00		
2" 1/4	57,15	20,00		210	271,90		
	60	22,20		220	298,40		
	63	24,50		230	326,10		

Resto de dimensiones bajo demanda



ALMACÉN DE  
PORRIÑO

# TORRES & SÁEZ

## PRODUCTOS SIDERÚRGICOS (HIERROS Y ACEROS ESPECIALES)

### A CORUÑA

Polígono de Pocomaco, A-1  
Telf.: 981 173 488  
Fax: 981 288 021

### LUGO

Políg. CEAO Benigno Rivera, 68  
Telf.: 982 209 223  
Fax: 982 209 385

### PORRIÑO

Políg. A Granxa, parcela 10  
Telf.: 986 342 511  
Fax: 986 342 911

## FERRETERÍA PROFESIONAL

### A CORUÑA

Polígono de A Grela  
Telf.: 981 173 311  
Fax: 981 291 226

### LUGO

Políg. CEAO Benigno Rivera, 68  
Telf.: 982 207 094  
Fax: 982 207 258

### VIGO

Avda. de Madrid, s/n.  
Telf.: 986 413 022  
Fax: 986 424 838

[www.torresysaez.com](http://www.torresysaez.com)

# Tubos cromados exteriormente

## Composición química %

Acero DIN-2391 BK+S	C	Mn	Si	V	P máx.	S máx.
ST-52.2	≤ 0,20	≤ 1,5	0,10-0,40	-	0,035	0,035
Tipos (*) STE47, TB47V SKF-280, ARVAN-440	≤ 0,20	1,20-1,70	0,50	0,18	0,030	0,030

## Propiedades mecánicas

Acero DIN-2391 BK+S	Límite elástico (Rp 0,2) N/mm <sup>2</sup>	Resistencia a la rotura N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento A <sub>5</sub> %
ST-52.2	≥ 540	≥ 590	≥ 14
Tipos (*) STE47, TB47V SKF-280, ARVAN-440	≥ 720	≥ 760	≥ 12

N/mm<sup>2</sup> x 0,102 = kg/mm<sup>2</sup>

## Capa cromo-duro y acabado superficial

Espesor:	≥ 20μ ± 5
Concentricidad:	± 2μ
Dureza cromo:	800/1000 Vickers (HV 0,1)
Tolerancia ISO:	f - 7
Ovalización:	1/2 Tolerancia
Rectilinidad:	0,5 : 1000 mm
Resistencia a la corrosión:	40 h. según norma ASTM-B-287 Rating ≥ 7 según ISO 4540
Rugosidad Superficial: (Ra) 0,05/0,25μ (Rt) máx. 3μ	

**Nota:** Las mismas dimensiones y calidad pueden ser suministradas en tubos rectificadas y tolerancia h - 7.

## Aplicaciones

- Vástagos huecos
- Cilindros telescópicos
- Columnas
- Guías
- Rodilla maq. papelera
- “ maq. textil
- “ Impresoras
- “ Rotativos
- entre otras...

## DIMENSIONES DE FABRICACIÓN Vasta-VIT - Tubular Calidad ST - 52.2

Ø ext. mm	Espesor en mm							
	2	3	4	5	6	7,5	10	12
12	•							
15								
16		•						
18		•						
20		•						
25			•					
28			•					
30				•				
32			•					
35				•		•		
40				•		•	•	
45								
50				•		•	•	
55								
60				•		•	•	
63						•	•	
65								
70				•		•	•	
80				•		•	•	
85								
90						•	•	
100							•	•
110							•	•
120								
130								
140								
150								
160								

(\*)Dimensiones en stock  
Otras bajo demanda