

TECHNICAL INFORMATION

INVESTMENT CASTING

Technische Information

Information Technique

Información Técnica



MATERIALS Materiales	DIN / EN	Standard	Equivalence UNE*/SAE	CHEMICAL COMPOSITION (nominal values) Composición Química (valores nominales)							HEAT TREATMENT Tratamiento térmico	MECHANICAL PROPERTIES Propiedades mecánicas			
				%C	%SI	%MN	%CR	%NI	%MO	Others Otros		MINIMAL (<16MM) Mínimas		HARDNESS Dureza	
												Rm (N/mm²)	RO.2 (N/mm²)	E%	HB30 (hardness HRC)
01. STRUCTURAL STEELS															
<i>01. Aceros de construcción</i>															
A - Carbon steels <i>A - Aceros al carbono</i>	C15	1 0401	F111/ 1015/st37	0,15	0,4	0,5					normalized	360	235	26	<140
	C25	1 0406	F112/ 1025	0,25	0,4	0,5					normalized	470	260	22	<207
	C45	1 0503	F114/ 1045	0,45	0,4	0,5					normalized	620	340	14	
	C60	1 0601	F115/1060	0,6	0,4	0,5					normalized	710	380	10	<241
B - Full harden <i>B - Aceros de temple</i> (cutting cold work - acero de corte)	25CRMO4	1 7218	F222/4130	0,25	0,4	0,8	1		0,2		harden temper>550C	900	700	12	280-320
	42CRMO4	1 7225	F125/4140	0,42	0,4	0,8	1		0,2		harden temper>550C	1100	900	10	(35-40 HRC)
	36CRNIMO4	1 6511	F128/9840	0,36	0,4	0,6	1		0,2		harden temper>400C	1100	900	10	(35-40 HRC)
	34CRNIMO6	1 6582	F127/4340	0,34	0,4	0,6	1,5	1	0,2		harden temper>400C	1200	1000	9	(38-44 HRC)
	30CRNIMO8	1 6580		0,3	0,4	0,6	2	1,6	0,4		harden temper>400C	1250	1050	9	(40-45 HRC)
	X45NICRMO4	1 2767	F126/	0,45	0,4	0,4	1,3	4	0,2		harden temper>200C				(52-56 HRC)
	55NICRMOV7	1 2714		0,55	0,4	0,8	1	1,65	0,4	%V0,10	harden temper>200C				(54-57 HRC)
C - Spring steels <i>C - Aceros de muelles</i>	50CRV4	1 8159	F143/6150	0,5	0,4	0,9	1			%V0,15	harden temper>350C	1370	1175	6	(43-49 HRC)
	58CRV4	1 8161		0,58	0,4	0,9	1			%V0,15	harden temper>350C	1370	1325	6	(43-50 HRC)
	46Si7	1 0902	F145	0,46	1,7	0,6					normalized				<230
	55Si7	1 0904	F144/9255	0,55	1,7	0,6					harden temper>450C	1080	1470	6	(45-50 HRC)
D - Case harden <i>D - Aceros de cementación</i> (acero de corte - cutting tools)	16MNCr5	1 7131	F151	0,16	0,4	1,2	1				case harden	core 880	635	9	<207(surface 670-780HV10)
	16CRMO4	1 7242	F155/5115	0,16	0,3	0,7	1		0,25		case harden	540	345	20	<207(surface >600 HV10)
	15CRNi6	1 5919	F158/4320	0,15	0,4	0,5	1,5	1,5			case harden	960	685	8	<217(surface 670-780 HV10)
	14NICR14	1 5752	F154/3310	0,14	0,3	0,6	0,8	3,5	0,2		case harden	1030	835	9	<230(surface>52 HRC)
	21NICRMO2	1 6523	F153/8620	0,21	0,4	0,8	0,6	0,6	0,3		case harden	980	785	9	<197(surface>700 HV10)
	18CRNiMO7 6	1 6587		0,18	0,4	0,5	1,6	1,6	0,2		case harden	1180	835	7	<229(surface>700 HV10)
	X19NICRMO4	1 2764	F156	0,19	0,4	0,4	1,3	4			case harden temp 500C				<255(surface >52 HRC)
E - Nitriding <i>E - Aceros de nitruración</i>	31CRMOV9	1 8519	F1721/	0,31	0,4	0,6	2,5		0,2	%V0,15	harden tempered	1230	1030	9	skin>800HV1 [nitrur.]
F - Wear resist <i>F - Resistencia al desgaste</i> (non-magnetic - acero no magnético) (white iron - fundición blanca)	X120MN12	1 3401	F240/A128 F15-3	1,2 3,2	0,3 0,4	13 0,6			3		solution harden tempered	880	410	40	<240 >65 HRC
02.TOOL STEELS															
<i>02. Aceros de herramientas</i>															
A - Cold work steels <i>A - Trabajo en frío</i> (Cutting tools - Herramientas de corte) (Also springs - Muelles) (Shock resist - resistencia al choque) (Wear resist - resistencia a la abrasión)	145CR6	1 2063	F131/52100	1,45	0,3	0,6	1,4				harden temper>200C				<230 (63-65HRC)
	100CR6	1 2067		1	0,3	0,4	1,5				harden temper>200C				<230 (60-63 HRC)
	X100CRM0V51	1 2363		1	0,33	0,5	5		1	%V0,20	harden temper>200C				<250 (>62 HRC)
	45SiCRV6	1 2249	D2	0,45	1,5	0,6	1,5			%V0,10	harden temper>200C				<250(>57 HRC)
	105WCR6	1 2419	F5233	1	0,3	1	1			%W0,7	harden temper>200C				<250 (63-65 HRC)
	45WCRV7	1 2542	F524/ S1	0,45	1	0,3	1			%W2	harden temper>400C				<250(>52 HRC)
	X165CRM0V12	1 2601	F5211	1,65	0,3	0,3	11,5		0,6	%V 0,3 %W 0,5	harden temper>200C				<280(>61 HRC)
	90MNCrV8	1 2842		0,9	0,3	2	0,4			%V0,1	harden temper>200C				<250(>62 HRC)
B - Full harden (cutting cold work) <i>B - Aceros de temple (acero de corte)</i>	X38CRM0V5 1	1 2343		0,38	1	0,4	5		1,2	%V 0,4	harden temper>550C	1180			(38-52 HRC)
	60WCRV7	1 2550		0,6	0,6	0,4	1			%V0,15%W2	harden temper>300C	1770			(52-54 HRC)
C - High speed steels <i>C - Aceros rápidos</i>	S6-5-2	1 3343	F5603/ M2	0,9	0,4	0,4	4		5	%V 2 %W 6	harden temper>550C				<320 (>64 HRC)
	S18-0-1	1 3355	F5520/ T1	0,75	0,4	0,4	4			%V1 %W1B	harden temper>550C				<320 (>64 HRC)

MATERIALS Materiales	DIN / EN	Standard	Equivalence UNE* / SAE	CHEMICAL COMPOSITION (nominal values) Composición química (valores nominales)							HEAT TREATMENT Tratamiento térmico	MECHANICAL PROPERTIES Propiedades mecánicas			
				%C	%SI	%MN	%CR	%NI	%MO	Others Otros		MINIMAL (<16MM) Mínimas	HARDNESS Dureza		
												Rm (N/mm ²)	RO.2 (N/mm ²)	E%	HB30 (hardness HRC)
03. STAINLESS STEELS 03. Aceros inoxidables															
A - Ferritic and martensitic steels A - Aceros ferríticos y martensíticos (Easy cutting - resulturado fácil mecanizado)	X12CRS13	1 4005		0,12	0,8	0,8	12,5			%S 0,20	hardener temper>600 C	650	450	12	
	GX8CRNI13	1 4008		0,08	0,8	0,8	13	1,5			hardener temper>600 C	590	440	15	
	X20CR13	1 4021		0,2	0,8	0,8	13				hardener temper>600 C	700	500	12	
	X30CR13	1 4028	F312/ 420	0,3	0,8	0,8	13				hardener temper>600 C	850	650	10	<230 (48-54 HRC)
	X46CR13	1 4034		0,46	0,8	0,8	13				hardener temper>200 C				<245 (52-54 HRC)
	GX22CRNI17	1 4059	F313/ 431	0,22	0,8	0,8	17	1,5			hardener temper>600 C	780	590	4	230-300
	X12CRMOS17	1 4104		0,12	0,8	1,2	17		0,4	%S 0,20	hardener temper>600 C	650	500	12	
	X35CRMO17	1 4122		0,35	0,8	0,8	17		1		hardener temper>600 C	750	550	12	
	GX5CRNI13 4	1 4313		0,05	0,8	1,2	13	4			hardener temper>600 C	650	520	15	
	X50CRMV15	1 4116	420HC	0,5	0,8	0,8	14,5		0,6	%V 0,10	hardener and temper				> 55 HRC
B - Precipitation hardening B - Aceros de precipitación (Between martensitic and aust. - Entre inoxidabilidad de los austeníticos y propiedades mecánicas de martensíticos)	X5CRNICUNB16-4	1 4542	17 4 PH/630	0,05	0,8	0,8	17	4		%CU4 %NB0,4	H900	1260	1170	11	>40 HRC
C - Austenitic C - Austeníticos (Easier machining) (Non magnetic / sea water) (Welding applications) (High salt concentration)	X10CRNIS18 9	1 4305	/303	0,08	0,08	1,5	18	9		%S 0,2	solution	500	190	35	<230
	GX6CRNI18 9	1 4308	F314 /304	0,06	0,06	1,2	19	10			solution	440	175	30	130-200
	X2CRNIMO1713 2	1 4404	/316L	0,02	0,02	1,2	18	12	2,5		solution	500	200	40	<240
	GX50RNIMO19 11 2	1 4408	/316	0,06	0,06	1,2	19	11	2,5		solution	440	185	30	130-200
	X2CRNIMO1S14 3	1 4435	/316L	0,02	0,02	1,5	17.5	14	2,8		solution	500	200	40	<215
	GX5CRNIMONB19 11 2	1 4581	/347	0,05	0,05	1,2	19	11	2,2	%NB 8x%C	solution	440	185	20	130-200
	X2NICRMOCU25 20 5	1 4539	/904L	0,02	0,02	1,5	20	25	5	%CU 1,5	solution	530	230	35	<230
D - Duplex (ferrite-austenitic) - (Good corrosion & mechanical properties) D - Duplex (ferrítico-austenítico) - (alta resistencia corrosión + prop. mecánicas)	X2CRNIMON22 5 3	1 4462		0,02	0,8	1,5	22	5	3	%NO,10	solution	680	450	25	<270
	X4CRNIMONB25 7	1 4582		0,04	0,8	1,5	25	7	1.8	%NB 10x%C	solution	640	490	25	190-230
E - Valves and refractory steels E - Aceros refractarios y de válvulas (Working until 900 C) (Valves until 800 C)	GX25CRNIS20 14	1 4832		0.25	2	1.2	20	14				440		12	150-220
	X15CRNIS25 20	1 4841	310/HK30	0.15	2	1.5	25	20				550	230	30	<223
	X45CRNIW18 9	1 4873		0.45	2.5	1.2	18	9		%W1		800	380	25	
04. NON FERROUS ALLOYS 04. Aleaciones no férricas															
A - Aluminium (light alloy - corrosion resist.) A - Aluminio	G-ALSI7MG0.3		A356		7					%MG 0.3 Al Base	T6	260	220	3	>85 HV1

1 - Other steel qualities are available on request to our technical department. Diferentes normas y calidades de aceros pueden fabricarse tras consulta con nuestro departamento técnico.
2 - Hardenable steel parts are supplied annealed with carbon restoration or normalized and softened, unless it is agreed to provide finished parts (machined, hardened

and tempered, surface treatments, etc.) Aceros templables se suministran recocidos con restauración de carbono ó normalizados y ablandados salvo que se acuerde suministrarlos acabados (mecanizados, templados y revenidos, con tratamiento superficial).
3 - Mechanical characteristics of hardenable steels may be agreed. Para cada acero

tratable térmicamente diferentes propiedades mecánicas pueden ser acordadas.
4 - The surface quality and corrosion resistance of stainless steels may be improved with pickling, passivation, electropolishing, or various degrees of blasting that may be defined. Los aceros inoxidables pueden mejorar su resistencia a la corrosión y calidad superficial mediante decapado, pasivado,

electropulido ó diferentes grados de chorreado mecánico a definir.
5 - EN 10204 3.1 B Material certification includes: chemical composition, heat treatments (hardness values) and surface treatments (case depth). Other tests and final controls such as: mechanical properties, x ray inspection, magnetic particles and penetrating liquid tests are systematically used in the

development of samples. For production series, non destructive tests and corrosion tests are available under contract agreement. La certificación de los materiales según EN 10204 3.1 B incluye composición química, tratamientos térmicos (dureza) y superficiales (espesores de capa). Otros ensayos y controles finales como: propiedades mecánicas, ensayos no destructivos, radioscopia,

partículas magnéticas, líquidos penetrantes, son aplicados sistemáticamente durante el desarrollo de las muestras y contractualmente para las series. Ensayos de corrosión están sujetos a acuerdo contractual.
6 - * Traditional UNE denominations
* denominaciones UNE tradicionales.