

## Aceros de Herramientas

### Aceros rápidos

Calidad	Designación DIN	Composición química (valores orientativos en %)									Campo de aplicación	Recocido ( °C)	Estado y dureza de suministro	Temple ( °C)	Enfriamiento en	Revenido ( °C)	Temperatura Revenido ( °C)										Unidad dureza	Calidad
		C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co	Otros							100	200	300	400	500	550	600	650	700			
1.3243	HS 6-5-2-5 (M35)	0,92	-	-	4,10	5,00	1,90	6,40	4,80	-	Fresas de todo tipo, de máxima exigencia.	820 - 860	Recocido globular, max. 280 HB	1190 - 1230	Aire, aceite a 80 °C o baño caliente a 550 °C	540 - 570	Dureza (según tratamiento térmico): 64 - 67 HRC										-	1.3243
1.3247	HS 2-10-1-8 (M42)	1,08	-	-	4,10	9,50	1,20	1,50	8,00	-	Fresas, matrices de grabar, útiles de elevado desgaste.	820 - 860	Recocido globular, max. 280 HB	1160 - 1190	Aire, aceite a 80 °C o baño caliente a 550 °C	530 - 560	Dureza (según tratamiento térmico): 66 - 69 HRC										-	1.3247
1.3343	HS 6-5-2 C (M2)	0,90	-	-	4,10	5,00	1,90	6,40	-	-	Escariadores, brocas helicoidales, fresas, matrices de corte fino.	770 - 860	Recocido globular, max. 280 HB	1190 - 1230	Aire, aceite a 80 °C o baño caliente a 550 °C	530 - 560	Dureza (según tratamiento térmico): 64 - 66 HRC										-	1.3343
1.3344	HS 6-5-3 (M3/2)	1,22	-	-	4,10	5,00	2,90	6,40	-	-	Útiles de alto rendimiento y máxima resistencia al desgaste.	820 - 860	Recocido globular, max. 280 HB	1190 - 1230	Aire, aceite a 80 °C o baño caliente a 550 °C	540 - 570	Dureza (según tratamiento térmico): 64 - 66 HRC										-	1.3344

### Aceros pulvimetalúrgicos

Calidad	Designación DIN	Composición química (valores orientativos en %)									Campo de aplicación	Recocido ( °C)	Estado y dureza de suministro	Temple ( °C)	Enfriamiento en	Revenido ( °C)	Temperatura Revenido ( °C)										Unidad dureza	Calidad
		C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co	Otros							100	200	300	400	500	550	600	650	700			
TSP 4	HS 6-5-4 (~ M4 PM)	1,30	-	-	4,25	4,75	4,10	5,40	-	-	Trabajo en frío, uso universal. En frío tiene mayor tenacidad y resistencia al desgaste que el TSP 23.	870 - 900	Recocido globular, max. 270 HB	1050 - 1230	Aceite a 80 °C, baño caliente a 550 °C, aire a gas a presión	550 - 560	Dureza (según tratamiento térmico): 58 - 65 HRC										-	TSP 4
TSP 8	HS 8-6-3-2	2,40	-	-	6,20	3,00	8,00	-	-	Nb 1,80	Compactación de polvos abrasivos. Para el trabajo en frío. Tiene una excelente resistencia al desgaste abrasivo.	870 - 900	Recocido globular, max. 280 HB	1060 - 1200	Aceite a 80 °C, baño caliente a 550 °C, aire a gas a presión	540 - 580	Dureza (según tratamiento térmico): 58 - 66 HRC										-	TSP 8
TSP 23	HS 6-5-3 (~ M3/2 PM)	1,28	-	-	4,25	5,00	3,10	6,40	-	-	Acero pulvimetalúrgico estándar para herramientas de corte.	870 - 900	Recocido globular, max. 270 HB	1050 - 1200	Aceite a 80 °C, baño caliente a 550 °C, aire a gas a presión	550 - 560	Dureza (según tratamiento térmico): 58 - 66 HRC										-	TSP 23

### Aceros de trabajo en frío

Calidad	Designación DIN	Composición química (valores orientativos en %)									Campo de aplicación	Recocido ( °C)	Estado y dureza de suministro	Temple ( °C)	Enfriamiento en	Dureza después del temple (HRC)	Temperatura Revenido ( °C)										Unidad dureza	Calidad				
		C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	Otros							100	200	300	400	500	550	600	650	700							
1.1730	C45u	0,45	0,20	0,70	-	-	-	-	-	-	Suplementos, bases de troqueles, martillos, hachas, hoces, cuchillas, sierras, etc.	680 - 710	Laminado, normalizado	800 - 830	Agua		57	57	54	49											HRC	1.1730
Chapa azul 1.2018	90Cr2	0,90	0,20	0,60	0,50	-	-	-	-	-	La „chapa azul“, con tolerancia reducida, permite un trazado fino y preciso. Se utiliza para calibres, resortes, sufrideras, útiles de corte, cuchillas, placas de presión, soportes, plantillas, etc.		Recocido blando, max. 380 HB	Opcional	Aceite a 80 °C, baño caliente a 500 - 550 °C		Según temple aplicado										HRC	Chapa azul 1.2018				
1.2080	X210Cr12	2,00	0,30	0,30	12,00	-	-	-	-	-	Útiles de corte y punzonado de alto rendimiento, cuchillas	800 - 840	Recocido globular, max. 250 HB	930 - 960 950 - 980	Aceite a 80 °C, aire (< 30 mm de espesor)		64	63	62	59	57	54		46					HRC	1.2080		
1.2162	21MnCr5	0,21	0,25	1,25	1,20	-	-	-	-	-	Acero de cementación para construcción de máquinas, moldes para plástico, troqueles, moldes de prensado de resina sintética, piezas de engranaje.	670-710	Recocido blando, máx.217HB	810 - 840	Aceite, baño caliente a 180-220 °C		Dureza superficial tras cementación a 870-900 °C Máx. 60HRC										HRC	1.2162				
Acero plata 1.2210	115CrV3	1,20	0,30	0,30	0,70	-	-	0,10	-	-	„Acero plata“ al Cr-V para pasadores de posicionamiento y herramientas de corte con rendimientos limitados.	710 - 750	Recocido globular, max. 220 HB	810 - 840 780 - 810	Aceite a 80 °C (< 15 mm Ø), agua (> 15 mm Ø)		64	64	62	57	51	44		36					HRC	Acero plata 1.2210		
1.2358	60CrMoV18-5	0,60	-	-	4,50	0,50	-	0,20	-	-	Corte y conformado de chapa, embutición profunda, matrices de trabajo en frío de geometría complicada, rodillos, cizallas.	820 - 860	Recocido globular, max. 240 HB Bonificado 850-1000 N/mm2	950-980	Aceite, aire o baño cliente 500-550 °C	62	61	60	56	54	53	50							HRC	1.2358		
1.2363	X100CrMoV5	1,00	0,30	0,50	-	0,95	-	-	-	-	Cuchillas circulares, útiles de estampación y de desbarbado.	800 - 840	Recocido globular, max. 231 HB	930 - 970	Aire, aceite a 80 °C, baño caliente a 500 - 550 °C		63	63	62	59	57	59		52				HRC	1.2363			
1.2379	X153CrMoV12	1,55	0,30	0,35	12,00	0,75	-	0,90	-	-	Rodillos y peines de roscar, matrices de corte, cuchillas circulares.	830 - 860	Recocido globular, max. 250 HB	1000 - 1050 1050 - 1080	Aire, aceite a 80 °C, baño caliente a 500 - 550 °C	63 61	63 61	61 60	58 58	58 59	58 62	56 57	50 50				HRC	1.2379				
1.2436	X210CrW12	2,10	0,35	0,35	12,00	-	-	-	0,70	-	Matrices de corte de alto rendimiento, cizallas.	800 - 840	Recocido globular, max. 250 HB	950 - 980	Aire, aceite a 80 °C, baño caliente a 500 - 550 °C	64	63	62	60	58	56		48				HRC	1.2436				
1.2510	100MnCrW4	0,95	0,20	1,10	0,60	-	-	0,10	0,60	-	Útiles de roscado, fresas, útiles de punzonado y corte.	740 - 770	Recocido globular, max. 230 HB	780 - 820	Aceite a 80 °C, baño caliente 180 - 220 °C	64	64	62	57	53							HRC	1.2510				
1.2550	60WCrV7	0,60	0,75	0,35	1,10	-	-	0,15	2,00	-	Punzones en frío para chapas gruesas.	710 - 750	Recocido globular, max. 225 HB	870 - 900	Aceite a 80 °C, baño caliente 180 - 220 °C	60	60	58	56	52	48		43				HRC	1.2550				
1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	0,03	-	-	-	5,00	18,00	-	-	Co 10,00; Ti 1,00	Punzones de prensado, armaduras.	820 - 850	Recocido de disolución, max. 340 HB	-		Endurecimiento por precipitación: 1500 1950 1830 1500										N/mm²	1.2709					
1.2746	45NiCrMoV16-6	0,45	0,25	0,70	1,50	0,80	4,00	0,50	-	-	Cuchillas de cizalla, matrices de prensado.	610 - 650	Recocido globular, max. 295 HB	880 - 910	Aire, aceite a 80 °C, baño caliente a 180 - 220 °C	56	56	54	52	50	49	48					HRC	1.2746				
1.2767	X45NiCrMo4	0,45	0,25	0,35	1,40	0,20	4,00	-	-	-	Estampas para cubertería, útiles de prensado, hojas de cizalla.	610 - 650	Recocido globular, max. 260 HB	840 - 870	Aire, aceite a 80 °C, baño caliente a 180 - 220 °C	56	56	54	50	46	42	40	38				HRC	1.2767				
1.2842	90MnCrV8	0,90	0,20	2,00	0,40	-	-	0,10	-	-	Útiles de corte y estampado, pequeñas cuchillas.	680 - 720	Recocido globular, max. 220 HB	790 - 820	Aceite a 80 °C, baño caliente 180 - 220 °C	64	63	60	56	50	42	40	38				HRC	1.2842				
1.2990	~ X100CrMoV8-1-1	1,00	0,90	-	8,00	1,60	-	1,60	-	-	Cuchillas, herramientas de corte fino, peines de laminación, cuchillas circulares, mandrinos para la conformación en frío, para el corte de madera, rodillos de laminación, moldes para sustancias abrasivas.	830 - 860	Recocido globular, max. 250 HB	~ 1030 ~ 1080	Aire, aceite a 80 °C, baño caliente 500 - 550 °C	62 64	62 64	59 59	57 60	58 59	60 63	59 61	46 48				HRC	1.2990				



Toda la información contenida en esta publicación está dada a título informativo, cualquier garantía sobre determinadas propiedades o rendimientos necesita un acuerdo previo por escrito.

## Aceros de Herramientas

### Aceros de trabajo en caliente

Calidad	Designación DIN	Composición química (valores orientativos en %)									Campo de aplicación	Recocido ( °C)	Estado y dureza de suministro	Temple ( °C)	Enfriamiento en	Dureza después del temple (HRc)	Temperatura Revenido ( °C)										Unidad dureza	Calidad
		C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	Otros							100	200	300	400	500	550	600	650	700			
1.2329	46CrSiMoV7	0,45	0,70	0,80	1,80	0,30	0,60	0,20	-	-	Tiene una mayor resistencia al revenido a temperaturas > 300 °C que el 1.2714 y una mayor resistencia al desgaste. Para anillos de presión, matrices de forja y matrices para prensas de preforma.	780 - 800	Recocido globular, max. 230 HB	880 - 920	Aire, aceite a 80 °C, baño caliente 200 - 250 °C	54	55	54	52	50	48	46	44	40	-	HRc	1.2329	
1.2343/2343 SUPRA	X38CrMoV5-1	0,38	1,00	0,40	5,30	1,30	-	0,40	-	-	Moldes de inyección a presión de metales ligeros. Opcional refundido (SUPRA).	780 - 800	Recocido globular, max. 230 HB	880 - 920	Aire, aceite a 80 °C, baño caliente 200 - 250 °C	54	52	52	52	52	54	52	48	38	31	HRc	1.2343/2343 SUPRA	
1.2344/2344 SUPRA	X40CrMoV5-1	0,40	1,00	0,40	5,30	1,40	-	1,00	-	-	Punzones y mandrinos, hileras de extrusión de metales ligeros. Opcional refundido (SUPRA).	750 - 800	Recocido globular, max. 230 HB	1020 - 1050	Aceite a 80 °C, baño caliente 500 - 550 °C	54	53	52	52	54	56	54	50	42	32	HRc	1.2344/2344 SUPRA	
1.2365	X32CrMoV3-3	0,32	-	-	3,00	2,80	-	0,50	-	-	Moldes de inyección a presión de metales pesados. Para forja, donde se emplea enfriamientos bruscos, p.ej. con agua.	750 - 800	Recocido globular, max. 230 HB	1020 - 1050	Aceite a 80 °C, baño caliente 500 - 550 °C	52	51	50	50	50	52	50	47	40	34	HRc	1.2365	
1.2367 ESU	X38CrMoV5-3	0,37	-	0,45	5,00	3,00	-	0,60	-	-	Para moldes de inyección a presión de metales ligeros, donde se requiere una mayor resistencia a la fatiga térmica. Matrices de forja de alto rendimiento, hileras.	730 - 780	Recocido globular, max. 235 HB	1030 - 1080	Aceite a 80 °C, baño caliente 500 - 550 °C	57	57	55	53	52	55	55	52	45	36	HRc	1.2367 ESU	
1.2714	55NiCrMoV7	0,56	-	0,80	1,10	0,50	1,70	0,10	-	-	Matrices y estampas de forja, cabezas de punzón, émbolos de extrusión.	650 - 700	Bonificado (355 - 410 HB) o Rec. glob., max. 250 HB	830 - 870 860 - 900	Aceite a 80 °C Aire	58 56	57 55	54 52	52 50	49 47	46 43	43 40	38 36	34 32	-	HRc	1.2714	
1.2782	X16CrNiSi25-20	0,15	2,00	0,80	25,00	-	20,00	-	-	-	Acero austenítico refractario, con una resistencia a la formación de cascarilla en aire hasta 1150 °C, para la transformación del vidrio.	-	Hipertemple (495 - 705 N/mm²)	1000 - 1100	Aire o agua	495 - 705 N/mm²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HRc	1.2782
1.2787	X23CrNi17	0,22	0,40	0,50	16,50	-	1,70	-	-	-	Acero templable, resistente a la corrosión. Herramientas para la transformación del vidrio.	710 - 750	Recocido globular, max. 245 HB	990 - 1020	Aceite a 80 °C, baño caliente a 200 °C	47	46	45	45	44	43	-	36	-	-	HRc	1.2787	
1.2799 ESU	X2NiCoTi12-8-8	0,02	-	-	-	8,00	12,00	-	-	Co 8,00; Ti 0,50	Útiles de inyección a presión y noyos de solicitud extrema. Refundido al vacío.	900 - 950	Recocido de disolución max. 340 HB	-	-	Endurecimiento por precipitación:	-	-	-	-	1700	1950	1800	1500	-	N/mm²	1.2799 ESU	
1.2885	X32CrMoCoV3-3-3	0,32	-	-	3,00	2,80	-	0,50	-	Co 3,00	Útiles de prensa y de extrusión para metales pesados.	750 - 800	Recocido globular, max. 230 HB	1000 - 1050	Aceite a 80 °C, baño caliente 500 - 550 °C	54	52	52	50	49	50	51	50	44	31	HRc	1.2885	
1.2999 ESU	X45MoCrV5-3-1	0,45	0,30	0,30	3,00	5,00	-	1,00	-	-	Para forja en líneas automatizadas, donde se requiere una buena resistencia al desgaste en caliente. Tiene una excelente conductividad térmica. Refundido.	750 - 800	Recocido globular, max. 230 HB	1050 - 1100	Aceite a 80 °C, baño caliente 500 - 550 °C	58	57	56	56	56	57	58	54	45	-	HRc	1.2999 ESU	

### Aceros para la transformación de materias plásticas

Calidad	Designación DIN	Composición química (valores orientativos en %)									Campo de aplicación	Recocido ( °C)	Estado y dureza de suministro	Temple ( °C)	Enfriamiento en	Dureza después del temple (HRc)	Temperatura Revenido ( °C)										Unidad dureza	Calidad
		C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	Otros							100	200	300	400	500	550	600	650	700			
1.1730	C45u	0,45	0,20	0,70	-	-	-	-	-	-	Para soportes, bases y componentes sujetos a menores exigencias mecánicas.	680 - 710	Laminado, normalizado	800 - 830	Agua	57	57	54	49	-	-	-	-	-	-	-	HRc	1.1730
1.2702	~ C55u	0,55	-	0,75	-	-	-	-	-	-	Acero forjado y normalizado con una resistencia de aprox. 650 - 800 N/mm². Calidad indicada para moldes empleados para prototipos.	680 - 710	Forjado, normalizado	830 - 870	Aceite a 80 °C, baño caliente 180 - 220	58	58	56	51	-	-	-	-	-	-	-	HRc	1.2702
1.2311	40CrMnMo8-6	0,40	-	1,50	1,90	0,20	-	-	-	-	Acero pretratado con una resistencia de aprox. 950 - 1150 N/mm², con una buena aptitud de pulido. Para espesores hasta 400 mm.	710 - 740	Bonificado, 280 - 325 HB	840 - 870	Aceite a 80 °C, aguaquench, baño caliente 180 - 220 °C	51	51 1730	50 1670	48 1570	46 1480	42 1330	-	36 1140	-	28 920	HRc N/mm²	1.2311	
1.2312	40CrMnMoS8-6	0,40	-	1,50	1,90	0,20	-	-	-	S 0,050	Acero pretratado con una resistencia de aprox. 950 - 1150 N/mm², con excelente mecanizado. Grabado químico y electroerosión limitada.	710 - 740	Bonificado, 280 - 325 HB	840 - 870	Aceite a 80 °C, baño caliente 180 - 220 °C	51	51 1730	50 1670	48 1570	46 1480	42 1330	-	36 1140	-	28 920	HRc N/mm²	1.2312	
1.2711	~ 54NiCrMoV6	0,55	-	0,70	1,10	0,50	1,70	0,10	-	-	Acero pretratado con una resistencia de aprox. 1200 - 1350 N/mm², con una buena aptitud de pulido. Para moldes de alta calidad.	650 - 700	Bonificado, 355 - 410 HB	830 - 870	Aceite a 80 °C, baño caliente 180 - 220 °C	57	56 2050	54 1910	51 1730	47 1530	42 1330	39 1230	36 1140	30 970	-	HRc N/mm²	1.2711	
1.2738	40CrMnNiMo8-6-4	0,40	-	1,50	1,90	0,20	1,00	-	-	-	Acero pretratado con una resistencia de aprox. 950 - 1150 N/mm², con una buena aptitud de pulido.	710 - 740	Bonificado, 280 - 325 HB	840 - 870	Aceite a 80 °C, aguaquench, baño caliente 180 - 220 °C	51	51 1730	50 1670	48 1570	46 1480	42 1330	-	39 1230	-	28 920	HRc N/mm²	1.2738	
SP300 (2738Mod)	~ 40CrMnNiMo8-6-4	0,25	-	1,30	1,30	0,4	0,30	-	-	B (+)	Acero pretratado con una dureza de 290-320HB para postizos y cavidades en moldes de inyección de plástico, moldes de compresión y matrices de extrusión de plástico. Excelente uniformidad de dureza.	-	Bonificado, 290 - 320 HB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SP300 (2738Mod)		
SP350 (2738ModHH)	~ 40CrMnNiMo8-6-4	0,26	0,10	1,50	1,60	0,6	-1,00	-	-	B (+)	Acero pretratado con una dureza de 330-360HB para postizos y cavidades en moldes de inyección de plástico, moldes de compresión y matrices de extrusión de plástico. Excelente uniformidad de dureza.	-	Bonificado, 330 - 360 HB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SP350 (2738ModHH)		
1.2083 ESU	X42Cr13	0,42	-	-	13,00	-	-	-	-	-	Acero inoxidable de temple, recocido en estado de suministro. Para postizos en moldes de inyección de plásticos corrosivos. Excelente pulido. Material ESU.	760 - 800	Recocido globular, max. 230 HB	1000 - 1050	Aceite a 80 °C, baño caliente 500 - 550 °C	56	56	55	52	51	52	-	40	-	-	HRc	1.2083 ESU	
1.2316	X38CrMo16	0,36	-	-	16,00	1,20	-	-	-	-	Acero inoxidable pretratado a una resistencia de 950 - 1100 N/mm². Para moldes de inyección de plásticos corrosivos.	760 - 800	Bonificado, 280 - 325 HB	1020 - 1050	Aceite a 80 °C, baño caliente 500 - 550 °C	49	49	47	46	46	47	-	32	-	-	HRc	1.2316	
1.2085	X33CrS16	0,33	-	-	16,00	-	0,50	-	-	S 0,050	Acero inoxidable pretratado a una resistencia de 950 - 1100 N/mm². Para moldes de inyección de plásticos corrosivos. Excelente mecanizado. No apto para grabado químico y electroerosión.	850 - 880	Bonificado, 280 - 325 HB	1000 - 1050	Aceite a 80 °C, baño caliente 500 - 550 °C	48	48	48	47	46	47	-	36	30	-	HRc	1.2085	
1.2343/2343 SUPRA	X38CrMoV5-1	0,38	1,00	-	5,30	1,30	-	0,40	-	-	Acero de temple de dureza media, buena maquinabilidad y buen pulido. Para moldes de materias plásticas de alta calidad, nitrurables. Opcional refundido (SUPRA)	750 - 800	Recocido globular, max. 230 HB	1000 - 1030	Aceite a 80 °C, baño caliente 500 - 550 °C	54	52	52	52	52	54	52	48	38	31	HRc	1.2343/2343 SUPRA	
1.2344/2344 SUPRA	X40CrMoV5-1	0,40	1,00	-	5,30	1,40	-	1,00	-	-	Acero de temple de dureza media, buena maquinabilidad y buen pulido. Para moldes de materias plásticas de alta alidad, nitrurables. Opcional refundido (SUPRA)	750 - 800	Recocido globular, max. 230 HB	1020 - 1050	Aceite a 80 °C, baño caliente 500 - 550 °C	54	53	52	52	54	56	54	50	42	32	HRc	1.2344/2344 SUPRA	

### Delegaciones en España

Sede Social, Administración y Centro de Servicio Área Mediterránea  
Pol. Ind. Martorelles  
C/Sant Martí, 55-63  
08107 Martorelles (Barcelona)  
T: + 34 935 717 400  
F: + 34 935 717 474  
materials.iberica@thyssenkrupp.com

Centro de Servicio Aceros Inoxidables Barcelona  
Pol. Ind. de la Zona Franca  
C/ 62, nº 3  
08040 Barcelona  
T: + 34 932 983 101

Delegación y Centro de Servicio Norte  
Pol. Ind. Atallu nº 1  
Atallu kalea, 2-4  
20170 Usurbil (Gipuzkoa)  
T: + 34 943 300 284  
F: + 34 943 300 721

### Delegaciones en Portugal

thyssenkrupp Materials Ibérica - Sucursal em Portugal  
  
Almacén Central Carregado  
Apartado 32  
Quinta do Peixoto  
2584-908 Carregado  
T: + 351 263 850 100  
F: + 351 263 850 102  
geral.carregado@thyssenkrupp.com

Tratamientos Térmicos y Superficiales Marinha Grande  
Apartado 230  
Pero Neto  
2431-903 Marinha Grande  
T: + 351 244 573 460  
F: + 351 244 573 461  
geral.ttermicos@thyssenkrupp.com

Almacén Metales no férricos / Aluminio  
Apartado 445  
Rua 1 da Zona Industrial de Rio Meão Nº. 265  
4524-905 RIO MEÃO  
T: + 351 256 780 650  
F: + 351 256 780 651  
geral.meao@thyssenkrupp.com