



1. PRODUCTOS PLANOS LAMINADOS EN FRIO DE ACERO BAJO EN CARBONO PARA EMBUTICIÓN O CONFORMADO EN FRIO.

MATERIAL			PROPIEDADES MECÁNICAS					COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA				
Norma EN 10130:2006 (Vigente)	Numérica	Otra denominación	Re (MPa) máx.	Rm (MPa)	A80 % mín.	r90	n90	C % máx.	P % máx.	S % máx.	Mn % máx.	Ti % máx.
DC01	1.0330	AP01	280	270 - 410	28	-	-	0,12	0,045	0,045	0,60	-
DC03	1.0347	AP03	240	270 - 370	34	1,3	-	0,10	0,035	0,035	0,45	-
DC04	1.0338	AP04	210	270 - 350	38	1,6	0,180	0,08	0,030	0,030	0,40	-
DC05	1.0312	-	180	270 - 330	40	1,9	0,200	0,06	0,025	0,025	0,35	-
DC06	1.0873	-	170	270 - 330	41	2,1	0,220	0,02	0,020	0,020	0,25	0,3*
DC07	1.0898	-	150	250 - 310	44	2,5	0,230	0,01			0,20	0,2*

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

*El titanio puede reemplazarse por niobio. El carbono y el nitrógeno deben estar combinados en su totalidad.

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS				COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA				
Norma UNE 36086-1:1975 (Anulada)	Numérica	Espesor (mm)	Re (MPa) máx.	Rm (MPa)	A80 % mín.	C % máx.	P % máx.	S % máx.	Mn % máx.	Si % máx.
AP02	F 6702	0,3 - 0,5	170 - 320	270-400	26	0,020 - 0,10	0,025	0,025	0,60	0,03
		0,5 - 0,7	170 - 300		28					
		0,7 - 3	170 - 280		30					



2. PRODUCTOS PLANOS DE ACERO LAMINADO EN FRIO, RECUBIERTOS ELECTROLÍTICAMENTE DE CINCO, PARA CONFORMADO EN FRIO.

MATERIAL			PROPIEDADES MECÁNICAS					COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA				
Norma EN 10152:2009 (Vigente)	Numérica	Símbolo para el tipo de recubrimiento o electrolítico	R _e (MPa) máx.	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín.	r ₉₀	n ₉₀	C % máx.	P % máx.	S % máx.	Mn % máx.	Ti % máx.
DC01	1.0330	+ZE	140-280	270-410	28	-	-	0,12	0,045	0,045	0,60	-
DC03	1.0347	+ZE	140-240	270-370	34	1,3	-	0,10	0,035	0,035	0,45	-
DC04	1.0338	+ZE	140-220	270-350	37	1,6	0,170	0,08	0,030	0,030	0,40	-
DC05	1.0312	+ZE	140-200	270-330	39	1,9	0,190	0,06	0,025	0,025	0,35	-
DC06	1.0873	+ZE	130-180	270-350	41	2,1	0,210	0,02	0,020	0,020	0,25	0,3*
DC07	1.0898	+ZE	110-180	250-310	43	2,5	0,220	0,01			0,20	0,2*

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

*El titanio puede reemplazarse por niobio. El carbono y el nitrógeno deben estar combinados en su totalidad.

Recubrimiento electrolítico de cinc

Designación del recubrimiento	Valores nominales del recubrimiento de cinc por cada cara (µm)	Valores mínimos de recubrimiento de cinc por cada cara (µm)
ZE25/25	2,5	1,7
ZE50/50	5,0	4,1
ZE75/75	7,5	6,6
ZE100/100	10,0	9,1

3. PRODUCTOS PLANOS DE ACERO LAMINADOS EN FRIO DE ALTO LÍMITE ELÁSTICO PARA CONFORMADO EN FRIO.

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS						COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA								
		Probetas longitudinales						C % máx.	Si % máx.	Mn % máx.	P % máx.	S % máx.	Al % mín.	Ti ^{a b} % máx.	Nb ^{a b} % máx.	
Norma EN 10268:2006+A1:2013 (Vigente)	Otra denominación	R _{p0,2} (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín.	r máx.	r mín.	n mín.									
HC180Y	-	180 - 230	330 - 400	35	-	1,7	0,19	0,01	0,3	0,7	0,06	0,025	0,01	0,12	0,09	
HC180B	-		290 - 360	34	-	1,6	0,17	0,06	0,5	0,7	0,06	0,030	0,015	-	-	
HC220Y	-	220 - 270	340 - 420	33	-	1,6	0,18	0,01	0,3	0,9	0,08	0,025	0,01	0,12	0,09	
HC220I	-		300 - 380	34	1,4	-	0,18	0,07	0,5	0,6	0,05		0,015	0,05	-	
HC220B	-		320 - 400	32	-	1,5	0,16	0,08	0,5	0,7	0,085	0,030	-	-		
HC260Y	-	260 - 320	380 - 440	31	-	1,4	0,17	0,01	0,3	1,6	0,1	0,025	0,01	0,12	0,09	
HC260I	-	260 - 310	320 - 400	32	1,4	-	0,17	0,07	0,5	1,2	0,05		0,015	0,05	-	
HC260B	-	260 - 320	360 - 440	29	-	-	-	0,1		1,0	0,1	0,030	-	-		
HC260LA	H240LA	260 - 330	350 - 430	26	-	-	-	0,10	0,5	0,7	0,030	0,025	0,15	0,09		
HC300I	-	300 - 350	340 - 440	30	1,4	-	0,16	0,08			1,0	0,12	0,030	0,025	0,05	-
HC300B	-	300 - 360	390 - 480	26	-	-	-	0,1	0,5	1,4	0,030	0,025	0,015	0,15	0,09	
HC300LA	H280LA	300 - 380	380 - 480	23	-	-	-	0,12								1,5
HC340LA	H320LA	340 - 420	410 - 510	21	-	-	-	0,14	0,6	1,6	0,030	0,025	0,15	0,09		
HC380LA	H360LA	380 - 480	440 - 580	19	-	-	-									
HC420LA	H400LA	420 - 520	470 - 600	17	-	-	-	0,14	0,6	1,8	0,030	0,025	0,15	0,09		
HC460LA	-	460 - 580	510 - 660	13	-	-	-									
HC500LA	-	500 - 620	550 - 710	12	-	-	-									

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

^a Estos elementos adicionales pueden utilizarse individualmente o en combinación cuando figuren en la definición del acero dentro de los límites de composición indicados. También pueden añadirse el vanadio y el boro. Sin embargo, la suma de los contenidos de estos cuatro elementos dispersantes no debe exceder del 0,22%.

^b Para todos los grados libres de intersticios, puede añadirse NB alternativamente o en combinación con Ti. Para todos los grados contienen "I" en su designación, puede sustituirse el Ti por Nb o B.



4. CHAPAS Y BANDAS DE ACERO BAJO EN CARBONO EN CONTINUO POR INMERSIÓN EN CALIENTE PARA CONFORMADO EN FRIO.

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS					COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA						
		Probetas transversales					C % máx.	Si % máx.	Mn % máx.	P % máx.	S % máx.	Ti % máx.	
Norma EN 10346:2015 (Vigente)	Símbolos para los tipos de recubrimientos por inmersión en caliente	Re (MPa)	Rm (MPa)	A80 % mín.	r90 mín.	n90 mín.							
DX51D	+Z, +ZF, +ZA, +ZM, +AZ, +AS	-	270 - 500	22	-	-	0,18	0,50	0,60	0,10	0,045	0,30	
DX52D	+Z, +ZF, +ZA, +ZM, +AZ, +AS	140 - 300	270 - 420	26	-	-							
DX53D	+Z, +ZF, +ZA, +ZM, +AZ, +AS	140 - 260	270 - 380	30	-	-							
DX54D	+Z, +ZA	120 - 220	260 - 350	36	1,6	0,18							
DX54D	+ZF, ZM			34	1,4								
DX54D	+AZ			36	-								
DX54D	+AS			34	1,4								
DX55D	+AS			140 - 240	270 - 370								30
DX56D	+Z, +ZA	120 - 180	260 - 350	39	1,9	0,21							
DX56D	+ZF, ZM			37	1,7	0,20							
DX56D	+AZ, +AS			39									
DX57D	+Z, +ZA	120 - 170	260 - 350	41	2,1	0,22							
DX57D	+ZF, ZM			39	1,9	0,21							
DX57D	+AS			41									

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

Para revisar los valores de recubrimiento, ver TABLAS DE RECUBRIMIENTOS



5. BANDAS (CHAPAS Y BOBINAS) DE ACERO DE ALTO LIMITE ELÁSTICO, GALVANIZADO EB CONTINUO POR INMERSIÓN EN CALIENTE PARA CONFORMACIÓN EN FRIO. GALVANIZADOS EN CONTINUO POR INMERSIÓN EN CALIENTE.

MATERIAL			PROPIEDADES MECÁNICAS					COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA							
Norma EN 10346:2015 (Vigente)	Otra denominación	Símbolos para de recubrimiento	Probetas transversales					C % máx.	Si % máx.	Mn % máx.	P % máx.	S % máx.	Al %	Ti % máx.	Nb % máx.
			R _{p0,2} (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín.	r ₉₀ mín.	n ₉₀ mín.								
HX160YD	-	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS	160-220	300-360	37	1,9	0,20	0,01	0,30	0,60	0,06	0,025	≥0,010	0,12	0,09
HX180YD	H180YD		180-240	330-390	34	1,7	0,18								
HX180BD	-			290-360	34	1,5	0,16								
HX220YD	H220YD		220-280	340-420	32	1,5	0,17	0,01	0,30	0,90	0,08				
HX220BD	-			320-400	32	1,2	0,15	0,08	0,50	0,70	0,085				
HX260YD	H260YD		260-320	380-440	30	1,4	0,16	0,01	0,30	1,60	0,10	0,030	≥0,010		
HX260BD	-			360-440	28	-	-	0,10	0,50	1,00					
HX260LAD	H260LAD		260-330	350-430	26	-	-	0,11			0,30	1,60	0,10	0,030	≥0,015
HX300YD	-		300-360	390-470	27	1,3	0,15	0,015	0,80	0,12					
HX300BD	-			400-480	26	-	-	0,11							
HX300LAD	H300LAD		300-380	380-480	23	-	-	0,12	1,40	0,030	0,025	≥0,015	0,15		
HX340BD	-		340-400	440-520	24	-	-	0,11						0,80	0,12
HX340LAD	H340LAD		340-420	410-510	21	-	-	0,12	1,40	0,030	≥0,010	0,12			
HX380LAD	H380LAD		380-480	440-560	19	-	-						1,50	1,60	0,030
HX420LAD	H420LAD		420-520	470-590	17	-	-	0,15	1,70						
HX460LAD	-		460-560	500-640	15	-	-								
HX500LAD	-		500-620	530-690	13	-	-								

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

Para revisar los valores de recubrimiento, ver TABLAS DE RECUBRIMIENTOS



6. CHAPAS Y BANDAS DE ACERO ESTRUCTURAL RECUBIERTAS EN CONTINUO POR INMERSIÓN EN CALIENTE.

MATERIAL			PROPIEDADES MECÁNICAS			COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA				
Norma EN 10346:2015 (Vigente)	Numérica	Símbolos para los galvanizados	Probetas longitudinales			C % máx.	Si % máx.	Mn % máx.	P % máx.	S % máx.
			R _{p0,2} (MPa) mín.	R _m (MPa) mín.	A ₈₀ % mín.					
S220GD	1.0241	+Z, +ZF, +ZA, +AZ	220	300	20	0,20	0,60	1,70	0,10	0,045
S250GD	1.0242	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS	250	330	19					
S280GD	1.0244	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS	280	360	18					
S320GD	1.0250	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS	320	390	17					
S350GD	1.0529	+Z, +ZF, +ZA, +AZ, +AS	350	420	16					
S390GD	1.0238	+Z, +ZF, +ZA, +AZ	390	460	16					
S420GD	1.0239	+Z, +ZF, +ZA, +AZ	420	480	15					
S450GD	1.0233	+Z, +ZF, +ZA, +AZ	450	510	14					
S550GD	1.0531	+Z, +ZF, +ZA, +AZ	550	560	-					

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

Para revisar los valores de recubrimiento, ver TABLAS DE RECUBRIMIENTOS



7. BANDAS Y CHAPAS LAMINADAS EN CALIENTE EN CONTINUO DE ACERO BAJO EN CARBONO PARA CONFORMADO EN FRIO.

Suelen ser decapadas

MATERIAL			PROPIEDADES MECÁNICAS							COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA			
Norma EN 10111:2008 (Vigente)	Numérica	Otra denominación	R _{el} (MPa)		R _m (MPa) máx.	Alargamiento mínimo después de la rotura				C % máx.	Mn % máx.	P % máx.	S % máx.
			1,00 ≤ e < 2 (mm)	2 ≤ e < 11 (mm)		L ₀ = 80 mm			L ₀ = 5,65 √S ₀ 3 ≤ e < 11 (mm) %				
						1,0 ≤ e < 1,5 (mm) %	1,5 ≤ e < 2 (mm) %	2 ≤ e < 3 (mm) %					
DD11	1.0332	AP11	170 - 360	170 - 340	440	22	23	24	28	0,12	0,60	0,045	0,045
DD12	1.0398	AP12	170 - 340	170 - 320	420	24	25	26	30	0,10	0,45	0,035	0,035
DD13	1.0335	AP13	170 - 330	170 - 310	400	27	28	29	33	0,08	0,40	0,030	0,030
DD14	1.0389	-	170 - 310	170 - 290	380	30	31	32	36		0,35	0,025	0,025

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

8. PRODUCTOS PLANOS LAMINADOS EN CALIENTE DE ACERO DE ALTO LÍMITE ELÁSTICO PARA CONFORMADO EN FRÍO.

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS				COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA											
Norma EN 10149-2:1995 (Vigente)	Numérica	R _e (MPa) min	R _m (MPa)	ALARGAMIENTO DE ROTURA %		C % máx.	Mn % máx.	Si % máx.	P % máx.	S % máx.	Al % mín.	Nb % máx.	V % máx.	Ti % máx.	Mo % máx.	B % máx.	
				< 3 mm L ₀ = 80 mm	≥ 3 mm L ₀ = 5,65 √S ₀												
S315MC	1.0972	315	390 - 510	20	24	0,12	1,30	0,50	0,025	0,020	0,015	0,09	0,20	0,15	-	-	
S355MC	1.0976	355	430 - 550	19	23												1,50
S420MC	1.0980	420	480 - 620	16	19												1,60
S460MC	1.0982	460	520 - 670	14	17												1,60
S500MC	1.0984	500	550 - 700	12	14												1,70
S550MC	1.0986	555	600 - 760	12	14												1,80
S600MC	1.8969	600	650 - 820	11	13												1,90
S650MC	1.8976	650*	700 - 880	10	12												2,00
S700MC	1.8974	700*	750 - 950	10	12												2,10

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

Suele usarse como Decapadas, S355MC y S500MC

Suele usarse como Negra, S355MC



9. PRODUCTOS LAMINADO EN CALIENTE, DE ACERO NO ALEADO, PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS DE USO GENERAL.

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS Ancho < 600 mm. Probetas laminación longitudinal Ancho ≥ 600 mm. Probetas laminación transversal									COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA							
Norma EN 10025-2: 2006	Numérica	R _{eH} (MPa) Mín. e ≤ 16 (mm)	R _m (MPa)			% Alargamiento mínimo después de la rotura						C % máx e ≤ 16 (mm)	Si % máx.	Mn % máx.	P % máx.	S % máx.	N % máx.	Cu % máx.
						L ₀ = 80 mm					L ₀ = 5,65 √S ₀							
			e < 3 (mm)	3 ≥ e ≤ 100 (mm)	e ≤ 1 (mm)	1 > e ≤ 1,5 (mm)	1,5 > e ≤ 2 (mm)	2 > e ≤ 2,5 (mm)	2,5 > e < 3 (mm)	3 ≥ e ≤ 40 (mm)								
S235JR	1.0038	235	360 - 510	360 - 510	17	18	19	20	21	26	0,17	-	1,40	0,035	0,035	0,012	0,55	
S235J0	1.0114				15	16	17	18	19	24		-		0,030	0,030			
S235J2	1.0117				15	16	17	18	19	24		-		0,025	0,025			-
S275JR	1.0044	275	430 - 580	410 - 560	15	16	17	18	19	23	0,21	-	1,50	0,035	0,035	0,012		
S275J0	1.0143				13	14	15	16	17	21	0,18	-		0,030	0,030			
S275J2	1.0145				13	14	15	16	17	21	-	0,025		0,025	-			
S355JR	1.0045	355	510 - 680	470 - 630	14	15	16	17	18	22	0,24	0,55	1,60	0,035	0,035	0,012		
S355J0	1.0553				12	13	14	15	16	20	0,20			0,030	0,030			
S355J2	1.0577				12	13	14	15	16	20				0,025	0,025	-		
S355K2	1.0596				12	13	14	15	16	20	0,025			0,025	-			
S450J0	1.0590	450	-	550 - 720	-	-	-	-	-	17	-	1,70	0,030	0,030	0,025			

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

Suele usarse como Decapadas, S235JR y S275JR

Suele usarse como Negra, S235JR

10. ACEROS MULTIFASE LAMINADOS EN FRIO, PARA CONFORMADO DEN FRIO.

Los aceros marcados en fondo gris están anulados y son de la norma EN 10346:2009

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS Probetas longitudinales				COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA										
EN 10346:2015 (Vigente)	Numérica	R _{p0,2} (MPa)	R _m (Mpa) mín.	A ₈₀ % mín.	n _{10-UE}	C % máx.	Si % máx.	Mn % máx.	P % máx.	S % máx.	Al %	Cr+Mo % máx.	Nb+Ti % máx.	V % máx.	B % máx.	
Aceros DP ó Aceros bifásicos (X)																
HCT450X	1.0937	260 – 340	450	27	0,16	0,14	0,75	2,00	0,080	0,015	0,015 a 1,0	1,00	0,15	0,20	0,005	
HCT490X	1.0995	290 – 380	490	24	0,15											0,80
HCT500X	1.0939	300 – 380	500	23		0,13	1,0	2,20	0,085	0,015	0,015 a 1,0	1,40	0,15	0,20	0,005	
HDT580X	1.0936	330 – 460	580	19	0,14											0,15
HCT590X	1.0996	330 – 430	590	20		0,17	0,80	2,20	0,080	0,015 a 2,0	1,40	0,15	0,20	0,005		
HCT600X	1.0941	340 – 420	600	20	-										0,18	2,50
HCT780X	1.0943	440 – 550	780	14		0,20	1,00	2,90	0,080	0,015 a 2,0	1,40	0,15	0,20	0,005		
HCT980X	1.0944	590 – 740	980	10	0,23										1,00	2,90
HCT980XG	1.0997	700 – 850	980	8												
Aceros TRIP ó Aceros de plasticidad inducida por transformación (T)																
HCT690T	1.0947	400 – 520	690	23	0,19	0,24	2,00	2,20	0,080	0,015	0,015 a 2,0	0,60	0,20	0,20	0,005	
HCT780T	1.0948	450 – 570	780	21	0,16	0,25	2,20	2,50								
Aceros CP ó Aceros de fases complejas (C)																
HCT600C	1.0953	350 – 500	600	16	-	0,18	0,80	2,20	0,080	0,015	0,015 a 2,0	1,00	0,15	0,20	0,005	
HDT750C	1.0956	620 – 760	750	10												0,25
HDT760C	1.0998	660 – 830	760	10			0,32	2,20	0,080							
HCT780C	1.0954	570 – 720	780	10												0,25
HDT780C	1.0957	680 – 830	780	10			0,23	1,00	2,70							
HDT950C	1.0958	720 – 950	950	9												0,23
HCT980C	1.0955	780 – 950	980	6												
Aceros FB ó Aceros ferríticos – bainíticos (F)																
HDT450F	1.0961	300 - 420	450	24	-	0,18	0,50	2,00	0,050	0,010	0,015 a 2,0	1,00	0,15	0,15	0,005	
HDT560F	1.0959	460 – 570	560	16				1,80	0,025		≥0,015	0,30				
HDT580F	1.0994	460 – 620	580	15				2,00	0,050		0,015 a 2,0	1,00				
Aceros MS																
HDT1200M	1.0965	900-1150	1200	5	-	0,25	0,80	2,00	0,060	0,015	≤ 2,00	1,20	0,15	0,22	0,005	

Nota 1 Mpa = 1 N/mm²

Para revisar los valores de recubrimiento, ver TABLAS DE RECUBRIMIENTOS

HCT780X suele ser el DP800

11. CHAPA ACEROS PLANOS LAMINADOS EN FRIO Y EN CALIENTE, BAJO EN CARBONO

GMW2. (GENERAL MOTORS)

MATERIAL	PROPIEDADES MECÁNICAS						COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA					
GMW2	R _e (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín.	r _m mín.	r _{m90} mín.	n valor mín.	C % máx.	Mn % máx.	P % máx.	S % máx.	Al % mín.	N % máx.
Laminados en frío.												
CR1	140 – 280	270 – 410	28	-	-	-	0,13	0,60	0,035	0,035	-	0,008
CR2	140 – 240	270 – 370	34	-	1,3	0,16	0,10	0,50	0,025	0,020	0,015	-
CR3	140 – 210	270 – 350	38	1,5	1,6	0,18	0,10	0,50	0,025	0,020	0,015	-
CR4	140 – 180	270 – 330	40	1,6	1,9	0,20	0,08	0,40	0,025	0,020	0,015	-
CR5	110 – 160	260 mín.	42	1,8	2,0	0,22	0,02	0,25	0,020	0,020	0,015	-
Laminados en caliente.												
HR0	240 – 350	310 mín.	22	-	-	0,12	0,13	0,60	0,035	0,035	-	0,008
HR1	210 – 320	310 – 460	26	-	-	0,14	0,10	0,50	0,025	0,020	0,015	-
HR2	180 – 290	270 – 400	30	-	-	0,16	0,10	0,50	0,025	0,020	0,015	-
HR3	180 – 260	270 – 380	34	-	-	0,18	0,10	0,50	0,025	0,020	0,015	-
Nota 1 Mpa = 1 N/mm ²												



12. ACERO DE ALTO LÍMITE ELÁSTICO. LAMINADO EN FRÍO Y ENDURECIDO.

GMW3032. (GENERAL MOTORS)

MATERIAL	PROPIEDADES MECÁNICAS					COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA								
GMW3032M	R _e (MPa)	R _m (MPa) mín.	A ₈₀ % mín.	r _m mín.	n valor mín.	C % máx.	Mn % máx.	P % máx.	S % máx.	Al % mín.	Si % máx.			
Laminado en frío. Solución endurecida sólida y fortalecida														
CR180P	180 - 240	300	33	1,3	0,20	0,06	0,70	0,08	0,030	0,015	0,50			
CR180IF			36		0,19	0,01			0,025		0,30			
CR180B2			33		0,16	0,06			0,030		0,50			
CR180B0			31		0,08	0,030			0,50					
CR210P	210 - 270	320	34	1,1	0,18	0,01	0,90	0,10	0,025	0,015	0,30			
CR210IF			31		0,15	0,08	0,70		0,030		0,50			
CR210B2			28		0,01	1,00	0,025		0,30					
CR210B0			32		0,17	0,10	1,60		0,30					
CR240P	240 - 300	340	28	1,1	0,14	0,01	1,00	0,11	0,030	0,015	0,50			
CR240IF			32									0,17	0,10	1,60
CR240B2			28									0,01	1,00	
CR240B0			26									0,13	0,12	1,50
CR270P	270 - 330	360	1,0	-	0,9	0,12	1,50	0,12	0,030	0,015	0,50			
CR240B2			0,9											
CR270B0			1,0											
CR300B2			24									-	0,12	
CR300B0	300 - 360	390	24	0,9	-	-	-	0,12	-	-	-			
Laminado en frío. Grados de alta resistencia baja aleación														
CR240LA	240 - 330	320	26	-	0,15	0,10	0,70	0,030	0,030	0,015	0,50			
CR270LA	270 - 350	330	24											
CR300LA	300 - 380	370	22									0,14	1,30	
CR340LA	340 - 420	410	20									0,13	1,50	
CR380LA	380 - 460	450	18									0,12	1,50	
CR420LA	420 - 520	480	16									0,11	1,60	
CR500LA	500 - 600	560	14									0,09	1,70	
CR300LA	300 - 380	370	25									0,14	1,30	
CR340LA	340 - 420	410	23	0,13	1,50									
CR380LA	380 - 460	450	21	0,12	1,50									
CR420LA	420 - 520	480	20	0,11	1,60									
HR240LA	240 - 320	290	29	-	0,16	0,10	0,70	0,030	0,030	0,015	0,50			
HR270LA	270 - 350	330	27											
HR300LA	300 - 380	370	25											
HR340LA	340 - 420	410	23											
HR380LA	380 - 460	450	21											
HR420LA	420 - 520	480	20											
HR500LA	500 - 600	560	18											
HR550LA	550 - 650	610	16											
HR650LA	650 - 780	700	12											
HR700LA	700 - 850	750	10											
HR500LA	500 - 600	560	18									0,09	1,70	
HR550LA	550 - 650	610	16	0,08	1,80									
HR650LA	650 - 780	700	12	0,07	2,00									
HR700LA	700 - 850	750	10	0,06	2,10									

Nota 1 MPa = 1 N/mm²



13. PRODUCTOS ACEROS PLANOS LAMINADOS EN FRIO, BAJO EN CARBONO. – PARTE 1

VW 50065 (2019) (VOLKSWAGEN)

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS Probetas longitudinales						COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA														
Denominación	Equivalencia	Re (MPa)	Rm (MPa)	A80 % mín.	r _{90/20} mín.	r _{m/20} mín.	n ₁₀₋₂₀ mín.	C % máx	Si % máx	Mn % máx	P % máx	S % máx	Al % mín.	Ti % máx	Cu % máx	Nb % máx	Ti+Nb % máx	Cr+Mo % máx	B % máx			
Aceros blandos																						
CR1	+EG +GI	DC01	DC01+ZE	DX52D+Z	140 – 300	270 – 410	28	-	-	-	0,12	0,50	0,60	0,055	0,035	0,010	0,30	0,20	-	-	-	-
CR2	+EG +GI	DC03	DC03+ZE	DX53D+Z	140 – 240	270 – 370	34	1,3	1,2	0,16	0,10											
CR3	+EG +GI	DC04	DC04+ZE	DX54D+Z	140 – 210	270 – 350	38	1,8	1,5	0,18	0,08											
CR4	+EG +GI	DC05	DC05+ZE	DX56D+Z	140 – 180	270 – 330	39	1,9	1,6	0,20	0,06											
CR5	+EG +GI	DC06	DC06+ZE	DX57D+Z	110 – 170	260 – 330	41	2,1	1,8	0,22	0,02											
CR6	+EG +GI	DC07	DC07+ZE		110 – 170	250 – 330	43	2,3	2,0	0,23	0,01		0,20	0,020	0,20							
Aceros de alta resistencia con baja aleación y micro aleación y aceros de grano fino																						
CR210LA		TL 1150-220			210 – 300	310 – 410	29	1,0	1,1	0,15	0,10	0,080	0,030	0,015	0,15	0,20	0,09	-	-	-	-	
CR240LA		HC260LA – HX260LAD			240 – 320	320 – 430	27	-	-													0,14
CR270LA		HC300LA – HX260LAD			270 – 350	350 – 460	25	-	-	0,12	0,12	0,50	0,030	0,025	0,015	0,15	0,20	0,09	-	-	-	
CR300LA		HC340LA – HX340LAD			300 – 380	380 – 490	23	-	-													0,14
CR340LA		HC380LA – HX380LAD			340 – 430	410 – 530	21	-	-	0,12	0,12	0,50	0,030	0,025	0,015	0,15	0,20	0,09	-	-	-	
CR380LA		HC420LA – HX420LAD			380 – 470	450 – 570	19	-	-													0,12
CR420LA		HC460LA – HX460LAD			420 – 520	480 – 600	17	-	-	0,11	0,15	0,60	1,70	0,030	0,025	0,015	0,15	0,20	0,09	-	-	
CR460LA		HX500LAD			460 – 580	520 – 680	15	-	-													0,11
Aceros IF (libre de carbono añadido al hierro) de alta resistencia																						
CR160IF		HX160YD			160 – 210	280 – 340	38	1,4	1,5	0,20	0,01	0,30	0,60	0,060	0,025	0,010	0,12	0,20	0,09	-	-	-
CR180IF		HC180Y – HX180YD			180 – 240	330 – 400	35	1,2	1,3													
CR210IF		HC220Y – HX220YD			210 – 270	340 – 410	33	1,1	1,2	0,18	0,90	0,080										
CR240IF		HC260Y – HX260YD			240 – 300	360 – 430	31	1,0	1,2	0,17	1,60	0,10										
Aceros Bake-Hardening (mejora en la resistencia a la deformación)																						
CR180BH		HC180B – HX180BD			180 – 240	290 – 370	34	1,1	1,3	0,17	0,06	0,50	0,70	0,060	0,025	0,015	-	0,20	-	-	-	-
CR210BH		HC220B – HX220BD			210 – 270	320 – 400	32															
CR240BH		HC260B – HX260BD			240 – 300	340 – 440	29	1,0	1,1	0,15	0,10	0,80	1,00	0,10	0,030	0,015	-	0,20	-	-	-	-
CR270BH		HC300B – HX300BD			270 – 330	360 – 460	27															
Aceros con aleación al fósforo																						
CR210P		HC220P – HX220PD			210 – 270	320 – 400	32	1,1	1,2	0,17	0,08	0,50	0,70	0,085	0,025	0,015	-	0,20	-	-	-	-
CR240P		HC260P – HX260PD			240 – 300	340 – 440	29	1,0	1,1	0,16	0,10											
Aceros de doble fase																						
CR250Y440T-DP		HC260X – HC260XD – HCT450X			250 – 330	440 – 550	27	-	-	0,16	0,14	0,50	1,60	0,050	0,010	0,015 – 1,0	-	0,20	-	0,15	1,00	0,005
CR290Y490T-DP		HC300X – HC300XD – HCT500X			290 – 380	490 – 600	24															
CR330Y590T-DP		HC340X – HC340XD – HCT600X			330 – 430	590 – 700	20	-	-	0,14	0,15	0,80	2,50	0,050	0,010	0,015 – 1,5	-	0,20	-	0,15	1,40	0,005
CR440Y780T-DP		HC450X – HC450XD – HCT780X			440 – 550	780 – 900	14															
CR490Y780T-DP		HC500X – HC500XD – HCT780C			490 – 640	780 – 930	11	-	-	0,20	0,23	1,00	2,90	0,050	0,010	0,015 – 1,0	-	0,20	-	0,15	1,40	0,005
CR590Y980T-DP		HC600X – HC600XD – HCT980X			590 – 740	980 – 1130	10															
CR700Y980T-DP		HC660X – HC660XD – HCT980XG			700 – 850	980 – 1130	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CR780Y1180T-DP		-			780 – 950	1180 – 1350	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aceros de doble fase con conformabilidad mejorada																						
CR330Y590-DH		-			330 – 430	590 – 700	26	-	-	0,16	0,15	0,80	2,50	0,050	0,010	0,015 – 1,0	-	0,20	-	0,15	1,40	0,005
CR440Y780-DH		-			440 – 550	780 – 900	18															
CR700Y980-DH		-			700 – 550	980 – 1130	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota 1 MPa = 1 N/mm²



13. PRODUCTOS ACEROS PLANOS LAMINADOS EN FRIO, BAJO EN CARBONO. – PARTE 2

VW 50065 (2019) (VOLKSWAGEN)

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS Probetas longitudinales						COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA												
Denominación	Equivalencia	R _e (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín.	r _{90/20} mín.	r _{m/20} mín.	n ₁₀₋₂₀ mín.	C % máx	Si % máx	Mn % máx	P % máx	S % máx	Al % mín.	Ti % máx	Cu % máx	Nb % máx	Ti+Nb % máx	Cr+Mo % máx	B % máx	
Aceros de plasticidad inducida por transformación (TRIP)																				
CR400Y690T-TR	HC410T – HC410TD – HCT690T	400 – 520	690 – 800	24	-	-	0,19	0,24	2,0	2,20	0,080	0,010	0,015 – 2,0	-	0,20	-	0,20	0,60	0,005	
CR450Y780T-TR	HC470T – HC470TD – HCT780T	450 – 570	780 – 910	21	-	-	0,16	0,25	2,2	2,50										
Aceros de fase compleja																				
CR570Y780T-CP	HC600C – HC600CD – HCT780C	570 – 720	780 – 920	10	-	-	-	0,18		2,50										
CR780Y980T-CP	HC800C – HC800CD – HCT980C	780 – 950	980 – 1140	6	-	-	-	0,23	1,00	2,70	0,050	0,010	0,015 – 1,0	-	0,20	-	0,15	1,00	0,005	
CR900Y1180T-CP	-	900–1100	1180–1350	5						2,90										
Aceros de fase martensítica																				
CR860Y1100T-MS	-	860–1120	1100–1320	3				0,13	0,50	1,20										
CR1030Y1300T-MS	-	1030–1330	1300–1550	3				0,28		2,00	0,020	0,025	0,010	-	0,20	-	0,15	1,00	0,010	
CR1220Y1500T-MS	-	1220–1520	1500–1750	3					1,00											
CR1350Y1700T-MS	-	1350–1700	1700–200	3				0,35		3,00										

Nota 1 MPa = 1 N/mm²



14. PRODUCTOS ACEROS PLANOS LAMINADOS EN CALIENTE, BAJO EN CARBONO

VW 50065 (2019) (VOLKSWAGEN)

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS Probetas longitudinales						COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA													
Denominación	Equivalencia	Re (MPa)	Rm (MPa)	A80 % mín.	r _{90/20} mín.	r _{m/20} mín.	n ₁₀₋₂₀ mín.	C % máx	Si % máx	Mn % máx	P % máx	S % máx	Al % mín.	Ti % máx	Cu % máx	Nb % máx	Ti+Nb % máx.	Cr+Mo % máx.	B % máx		
Laminado en caliente. Aceros blandos																					
HR0	DD11	240 – 350	310 – 460	22	-	-	0,12	0,13	0,50	0,60	0,035	0,030	0,015	0,30	0,20	-	-	-	-		
HR2	DD14	180 – 290	270 – 400	30	-	-	0,16	0,10		0,50	0,025					-	-	-	-		
Aceros de alta resistencia con baja aleación y microaleación y aceros de grano fino																					
HR210LA	-	210 – 300	310 – 410	29	-	-	0,15	0,10	0,50	0,030	0,025	0,015	0,15	0,20	0,10	-	-	-	-		
HR240LA	-	240 – 320	320 – 430	27																0,14	1,00
HR270LA	-	270 – 350	350 – 460	25																0,13	1,30
HR300LA	S315MC	300 – 380	380 – 500	24			0,12	1,50													
HR340LA	S355MC	340 – 440	420 – 540	22			0,12	1,60													
HR380LA	-	380 – 480	450 – 570	20			0,12	1,65													
HR420LA	S420MC	420 – 520	480 – 600	18			0,12	1,70													
HR460LA	S460MC	460 – 560	520 – 640	16			0,12	1,70													
HR500LA	S500MC	500 – 620	560 – 700	14			0,12	1,80													
HR550LA	S550MC	500 – 670	610 – 750	12			0,12	1,80													
HR700LA	S700MC	700 – 850	750 – 950	10			0,12	2,10													
Aceros de doble fase																					
HR330Y580T-DP	HD330X – HDT580X	330 – 450	580 – 680	19	-	-	0,13	0,14	1,0	2,20	0,060	0,015	0,015-0,1	-	0,20	-	0,15	1,40	0,005		
Aceros de fase compleja																					
HR660Y760T-CP	HD680C – HD680CD – HDT780C	660 – 820	760 – 960	10	-	-	-	0,18	1,00	2,20	0,050	0,010	0,015-1,2	-	0,20	-	0,25	1,00	0,005		
HR700Y950T-CP	HD720C – HD720CD – HDT950C	770 – 900	950 – 1130	9	-	-	-	0,18	1,00	2,20	0,050	0,010	0,015-1,2	-	0,20	-	0,25	1,00	0,005		
Aceros de fase martensítica																					
HR900Y1180T-MS	HD900M – HDT1200M – MS1200	900 – 1150	1180 – 1400	5	-	-	-	0,25	0,80	2,50	0,050	0,010	0,015-2,0	-	0,20	-	0,25	1,20	0,005		
Aceros ferríticos-bainíticos																					
HR300Y450T-FB	HDT450F	300 – 400	450 – 550	24	-	-	-	0,18	0,50	2,00	0,050	0,010	0,015-2,0	-	0,20	-	0,15	1,00	0,005		
HR440Y580T-FB	HDT560F	440 – 600	580 – 700	15															0,010		
HR600Y780T-FB	HDT580F	600 – 760	780 – 920	12															0,010		

Nota 1 MPa = 1 N/mm²



15. ACERO AL CARBONO LAMINADO EN FRIO.

NES M2020 (NISSAN)
(2009)

MATERIAL			PROPIEDADES MECÁNICAS														COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA				
Tipo	Equivalencias		Re (MPa)			R _m (MPa) min	A ₈₀ %								r		C % máx.	P % máx.	S % máx.	Mn % máx.	Ti % máx.
	DIN 1623	EN 10130:2006	0,4 ≥ e < 0,8 (mm)	0,8 ≥ e < 1,0 (mm)	1,0 ≥ e < 3,2 (mm)		0,4 ≥ e < 0,6 (mm)	0,6 ≥ e < 0,8 (mm)	0,8 ≥ e < 1,0 (mm)	1,0 ≥ e < 1,2 (mm)	1,2 ≥ e < 1,6 (mm)	1,6 ≥ e < 2,0 (mm)	2,0 ≥ e < 2,5 (mm)	2,5 ≥ e < 3,2 (mm)	0,4 ≥ e < 1,0 (mm) mín.	1,0 ≥ e < 1,6 (mm) mín.					
SP129	St12	DC01	145 - 265	135 - 255	130 - 245	270	37 - 46	38 - 47	39 - 48	40 - 49	41 - 50	42 - 53	43 - 55	44 - 57	-	-	0,12	0,045	0,045	0,60	-
SP121	St13	DC03	135 - 225	125 - 215	115 - 205		40 - 49	41 - 50	42 - 51	43 - 52	44 - 53	45 - 55	46 - 57	47 - 59	-	-	0,10	0,035	0,035	0,45	-
SP122	St14	DC04	130 - 205	120 - 195	110 - 185		42 - 50	43 - 51	44 - 52	45 - 53	46 - 54	47 - 56	48 - 58	49 - 60	-	-	0,08	0,030	0,030	0,40	-
SP123	St15	DC05	120 - 185	110 - 175	100 - 165		44 - 52	45 - 53	46 - 54	47 - 55	48 - 56	49 - 58	50 - 60	-	1,6	1,5	0,06	0,025	0,025	0,35	-
SP124	St16	DC06	110 - 175	100 - 165	90 - 155	260	46 - 54	47 - 55	48 - 56	49 - 57	50 - 58	51 - 60	52 - 62	-	1,8	1,7	0,02	0,020	0,020	0,25	0,3
SP125	St17	DC07	135 - 225	125 - 215	115 - 205	270	40 - 50	41 - 51	42 - 52	43 - 53	44 - 54	45 - 55	45 - 55	-	1,4	1,3	0,01	0,020	0,020	0,20	0,2

Nota 1 MPa = 1 N/mm²



16. ACERO AL CARBONO LAMINADO EN CALIENTE.

NES M2021 (NISSAN)

(2009)

MATERIAL	PROPIEDADES MECÁNICAS											COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA			
	R _e (MPa)					R _m (MPa)	A ₈₀ %					C % máx.	Mn % máx.	P % máx.	S % máx.
	e < 1,6 (mm)	1,6 ≥ e < 2,0 (mm)	2,0 ≥ e < 3,2 (mm)	3,2 ≥ e < 6,3 (mm)	e ≥ 6,3 (mm)		e < 1,6 (mm)	1,6 ≥ e < 2,0 (mm)	2,0 ≥ e < 3,2 (mm)	3,2 ≥ e < 6,3 (mm)	e ≥ 6,3 (mm)				
SP211	205-	205-	205-	205-	205-	330-430	26-	26-	26-	26-	26-	-	-	0,050	0,050
SP212	245-	245-	245-	245-	245-	400-510	21-	21-	21-	21-	21-				
RP221 SP221	205-325	195-315	185-305	175-295	165-285	270 min	35-49	36-50	37-51	38-52	39-53	0,15	0,60	0,050	0,050
RP222 SP222	195-305	185-295	175-285	165-275	155-265	270 min	37-51	38-52	39-53	40-54	41-55				
RP223 SP223	175-275	195-265	155-255	145-245	135-235	270 min	40-53	41-54	42-55	43-56	-			0,030	0,035
RP231-370 SP231-370	235-355	225-345	215-335	205-325	195-315	370 min	33-46	34-47	35-48	36-49	37-50	-	-	0,040	0,040
RP231-440 SP231-440	295-410	285-400	275-390	265-380	255-370	440 min	28-41	29-42	30-43	31-44	32-45				
RP231-440F SP231-440F	295-410	285-400	275-390	265-380	-	440 min	-	29-42	30-43	31-44	-				
RP251-540 SP251-540	440-580	430-570	240-560	410-550	400-540	540 min	18-32	19-33	20-34	21-35	22-36	-	-	0,030	0,030
RP252-540 SP252-540	385-520	375-510	365-500	355-490	315-480	540 min	21-35	22-36	23-37	24-38	25-39				
RP252-540P SP252-540P	-	375-510	365-500	355-490	-	540 min	-	22-36	23-37	24-38	-				
RP253-590 SP253-590	335-500	325-490	315-480	305-470	-	590 min	21-36	22-37	23-38	24-39	-				
RP254-590 SP254-590	430-560	430-560	420-550	-	-	590 min	28-44	29-45	29-45	-	-				

Nota 1 MPa = 1 N/mm²



17. ACEROS GALVANIZADOS.

NES M2027 (NISSAN)

(2009)

MATERIAL Laminado en frío		PROPIEDADES MECÁNICAS														C % máx
		Re (MPa)			Rm (MPa) mín.	A80 %						r				
Grado	Equival.	0,4 ≥ e < 0,8 (mm)	0,8 ≥ e < 1,0 (mm)	1,0 ≥ e < 3,2 (mm)		0,4 ≥ e < 0,6 (mm)	0,6 ≥ e < 0,8 (mm)	0,8 ≥ e < 1,0 (mm)	1,0 ≥ e < 1,2 (mm)	1,2 ≥ e < 1,6 (mm)	1,6 ≥ e < 2,0 (mm)	2,0 ≥ e < 2,5 (mm)	2,5 ≥ e < 3,2 (mm)	0,5 ≥ e ≤ 1 (mm) mín.	1 > e ≤ 1,6 (mm) mín.	
SP789, SP709	DX51D	185 - 305	175 - 295	165 - 285	270	35 - 44	36 - 45	37 - 47	38 - 47	39 - 48	40 - 51	41 - 53	42 - 55	-	-	0,18
SP781, SP701	DX53D	135 - 225	125 - 215	115 - 205	270	40 - 49	41 - 50	42 - 51	43 - 52	44 - 53	45 - 55	46 - 57	47 - 59	-	-	0,12
SP782, SP702	DX54D	130 - 205	120 - 195	110 - 185	270	42 - 50	43 - 51	44 - 52	45 - 53	46 - 54	47 - 56	48 - 58	49 - 60	-	-	0,12
SP783, SP703	DX56D	120 - 185	110 - 175	100 - 165	270	44 - 52	45 - 53	46 - 54	47 - 55	48 - 56	49 - 58	50 - 60	-	1,5	1,4	0,12
SP784	DX57D	110 - 185	100 - 175	90 - 165	260	45 - 53	46 - 54	47 - 55	48 - 56	49 - 57	50 - 59	51 - 61	-	1,6	1,5	0,12
SP785	HX180BD	135 - 225	125 - 215	115 - 205	270	40 - 50	41 - 51	42 - 52	43 - 53	44 - 54	45 mín.	45 mín.	48 mín.	1,3	1,2	0,10
SP781-340	-	215 - 315	205 - 305	195 - 295	340	32 - 42	33 - 43	34 - 44	35 - 45	36 - 46	37 mín.	37 mín.	37 mín.	-	-	0,10
SP782-340	HX220YD	175 - 265	165 - 255	155 - 245	340	34 - 44	35 - 45	36 - 46	37 - 47	38 - 48	39 mín.	39 mín.	39 mín.	1,3	1,2	0,01
SP785-340	HX220BD	195 - 295	185 - 285	175 - 275	340	33 - 43	34 - 44	35 - 45	36 - 46	37 - 47	38 mín.	38 mín.	38 mín.	-	-	0,10
SP781-370	-	265 - 340	225 - 330	215 - 320	370	30 - 41	31 - 42	32 - 43	33 - 43	34 - 45	35 mín.	35 mín.	35 mín.	-	-	0,12
SP782-370	-	195 - 290	185 - 280	175 - 270	370	32 - 43	33 - 44	34 - 46	35 - 46	36 - 47	37 mín.	37 mín.	37 mín.	1,3	1,2	0,12
SP781-390	-	255 - 365	245 - 355	235 - 345	390	29 - 39	29 - 40	30 - 41	31 - 42	32 - 43	33 mín.	33 mín.	33 mín.	-	-	0,12
SP782-390	HX260YD	215 - 315	205 - 305	195 - 295	390	30 - 41	31 - 42	32 - 43	33 - 44	34 - 45	35 mín.	35 mín.	35 mín.	1,3	1,2	0,01
SP781-440	-	295 - 400	285 - 390	275 - 380	440	25 - 37	26 - 38	27 - 39	28 - 40	29 - 41	30 mín.	30 mín.	30 mín.	-	-	0,12
SP782-440	-	255 - 365	245 - 355	235 - 345	440	26 - 37	27 - 38	28 - 39	29 - 40	30 - 41	31 mín.	31 mín.	31 mín.	1,2	1,1	0,12
SP783-590	-	325 - 430	315 - 420	305 - 410	590	-	16 - 32	21 - 33	22 - 34	23 - 35	24 - 36	24 - 36	-	-	-	0,10
RP783-780 RP763-780	HCT780X	440 - 560			780	12 mín.		13 mín.	14 mín.					-	-	0,10
RP783-980 RP763-980	HCT980X	600 - 750			980	-		-	10 mín.					-	-	0,10

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

MATERIAL Laminado en frío		PROPIEDADES MECÁNICAS											C % máx
		Re (MPa)				Rm (MPa) mín.	A80 %						
Grado	Equival.	1,4 ≥ e < 1,6 (mm)	1,6 ≥ e < 2,0 (mm)	2,0 ≥ e < 3,2 (mm)	3,0 ≥ e < 4,5 (mm)		1,4 ≥ e < 1,6 (mm)	1,6 ≥ e < 2,0 (mm)	2,0 ≥ e < 2,5 (mm)	2,5 ≥ e < 3,2 (mm)	3,2 ≥ e < 4,0 (mm)	4,0 ≥ e < 4,5 (mm)	
SP791, SP706	-	215 - 335	205 - 325	195 - 315	185 - 305	270	34 - 48	35 - 49	36 - 50	6 - 50	37 - 51	37 - 51	-
SP792, SP707	-	205 - 315	195 - 305	185 - 295	175 - 285	270	36 - 50	37 - 51	38 - 52	38 - 52	39 - 53	39 - 53	-
SP793, SP707	-	185 - 285	175 - 275	195 - 265	155 - 255	270	39 - 52	40 - 53	41 - 54	41 - 54	42 - 55	42 - 55	-
SP791-370	-	245 - 365	235 - 355	225 - 345	215 - 335	370	32 - 45	33 - 46	34 - 47	34 - 47	35 - 48	36 - 49	-
SP791-440	-	305 - 420	295 - 410	285 - 400	275 - 390	440	27 - 40	28 - 41	29 - 42	31 - 44	32 - 45	33 - 46	-
SP793-590	-	-	330 - 490	320 - 480	310 - 470	590	-	23 - 35	24 - 36	24 - 36	25 - 37	25 - 37	-
RP791	-	215 - 335	205 - 325	195 - 315	185 - 305	270	34 - 48	35 - 49	36 - 50	36 - 50	37 - 51	37 - 51	-
RP792	-	205 - 315	195 - 305	185 - 295	175 - 285	270	36 - 50	37 - 51	38 - 52	38 - 52	39 - 53	39 - 53	-
RP793	-	185 - 285	175 - 275	165 - 265	155 - 255	270	39 - 52	40 - 53	41 - 54	41 - 54	42 - 55	42 - 55	-
RP791-370	-	245 - 365	235 - 355	225 - 345	215 - 335	370	32 - 45	33 - 46	34 - 47	34 - 47	35 - 48	36 - 49	-
RP791-440	-	305 - 420	295 - 410	285 - 400	275 - 390	440	27 - 40	28 - 41	29 - 42	31 - 44	32 - 45	33 - 46	-
RP795-440	-	330 - 445	320 - 435	-	-	440	27 - 40	28 - 41	-	-	-	-	-
RP793-590	HCT600X	-	330 - 490	320 - 480	310 - 470	590	-	23 - 55	24 - 36	24 - 36	25 - 37	25 - 37	0,17

Nota 1 MPa = 1 N/mm²



18. ACERO ELECTRO GALVANIZADOS.

NES M2028 (NISSAN) (2009)

MATERIAL Laminado en frío		PROPIEDADES MECÁNICAS														COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA				
		R _e (MPa)			R _m (MPa) mín.	A ₈₀ %											C % máx.	P % máx.	S % máx.	Mn % máx.
Grado	Equival.	0,4 ≥ e < 0,8 (mm)	0,8 ≥ e < 1,0 (mm)	1,0 ≥ e < 3,2 (mm)		0,6 ≥ e < 0,8 (mm)	0,8 ≥ e < 1,0 (mm)	1,0 ≥ e < 1,2 (mm)	1,2 ≥ e < 1,6 (mm)	1,6 ≥ e < 2,0 (mm)	2,0 ≥ e < 2,5 (mm)	2,5 ≥ e < 3,2 (mm)	0,5 ≥ e ≤ 1 (mm) mín.	1 > e ≤ 1,6 (mm) mín.	1,6 > e ≤ 3,2 (mm) mín.					
SP609	DC05+ZE	145 - 265	135 - 255	125 - 245	270	38 - 47	39 - 48	40 - 49	41 - 50	42 - 53	43 - 55	44 - 57	-	-	-	0,06	0,025	0,025	0,35	-
SP601	DC06+ZE	135 - 225	125 - 215	115 - 205		41 - 50	42 - 51	43 - 52	44 - 53	45 - 55	46 - 57	47 - 59	-	-	-	0,02	0,020	0,020	0,25	0,3
SP602	DC07+ZE	130 - 205	120 - 195	110 - 185		43 - 51	44 - 52	45 - 53	46 - 54	47 - 56	48 - 58	49 - 60	-	-	-	0,01	-	-	0,20	0,2
SP603	DC07+ZE	120 - 185	110 - 175	100 - 165		45 - 53	46 - 54	47 - 55	48 - 56	49 - 58	50 - 60	-	1,6	1,5	-	0,01	-	-	0,20	0,2

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

MATERIAL Laminado en caliente		PROPIEDADES MECÁNICAS									
		R _e (MPa)					R _m (MPa) mín.	A ₈₀ %			
Grado	1,4 ≥ e < 1,6 (mm)	1,6 ≥ e < 2,0 (mm)	2,0 ≥ e < 2,5 (mm)	2,5 ≥ e < 3,2 (mm)	e ≥ 3,2 (mm)	1,4 ≥ e < 1,6 (mm)		1,6 ≥ e < 2,0 (mm)	2,0 ≥ e < 2,5 (mm)	2,5 ≥ e < 3,2 (mm)	e ≥ 3,2 (mm)
SP606	205 - 325	195 - 315	185 - 305	185 - 305	175 - 285	270	35 - 49	36 - 50	37 - 51	37 - 51	38 - 52
SP607	195 - 305	185 - 295	175 - 285	175 - 285	165 - 275	270	37 - 51	38 - 52	39 - 53	39 - 53	40 - 54
SP608	175 - 275	165 - 265	155 - 255	155 - 255	145 - 245	270	40 - 53	41 - 54	42 - 55	42 - 55	43 - 56

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

19. ACERO LAMINADO EN CALIENTE Y FRIO. CON Y SIN RECUBRIMIENTO GALVANIZADO.

11-04-002 (RENAULT)

Acero laminado en caliente

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS					COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA									
Denominación	Equivalencia	R _e (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín. e < 3	A ₈₀ % mín. e ≥ 3	n mín. e < 3	C % máx.	Mn % máx.	Si % máx.	P % máx.	S % máx.	Al %	Nb % máx.	Ti % máx.	V % máx.	
SIN GALVANIZAR																
HE 280 M	S275J2G4	280 – 340	370 – 440	26	30	0,16	0,10	0,80	0,03	0,050	0,025	0,015 – 0,080	0,020	0,020	0,020	
HE 320 D	S315MC	320 – 385	410 – 480	24	28	0,14		0,75	0,15	0,030			0,100	0,100	0,100	
HE 320 M	-	320 – 380	450 – 510	25	29	0,15	0,17	1,60	0,10	0,050	0,030	0,015 – 0,080	0,020	0,020	0,020	
HE 360 D	S355MC	360 – 435	445 – 520	23	27	0,13	0,11	1,05	0,40	0,100			0,100	0,100		
HE 400 M	-	400 – 485	540 – 610	18	25	0,12	0,17	1,60	0,12	0,030	0,030	0,020 – 0,080	0,035	0,020	0,020	
HE 440 D	-	420 – 500	490 – 570	17	-	-	0,10	0,75	0,35				0,025	0,100	0,080	
HE 450 M	S450MC	450 – 530	560 – 640	17	22	0,11	0,17	1,60	0,15	0,050	0,025	0,015 – 0,080	0,060	0,060	0,060	
HE 620 M	-	320 – 720	750 – 960	10	12	0,08	0,25	1,40	0,40	0,025	0,010	> 0,015	-	0,050	-	
HE 660 M	-	680 – 830	830 – 980	10	15	0,10	0,15	2,20	0,80	0,080		≤ 0,060	0,080	0,200	0,050	
GALVANIZADO																
HE 280 M	-	280 – 340	370 – 440	25	29	-	0,10	0,80	0,03	0,050	0,025	0,015 – 0,080	0,020	0,020	0,020	
HE 320 D	-	320 – 385	410 – 480	24	28	-	0,10	0,75	0,15	0,030			0,100	0,100	0,100	
HE 320 M	-	320 – 380	460 – 510	25	29	-	0,17	1,60	0,10	0,050	0,050	0,015 – 0,080	0,020	0,020	0,020	
HE 360 D	-	360 – 435	445 – 520	23	27	-	0,11	1,05	0,40	0,030			0,100	0,100	0,100	
HE 400 M	-	400 – 485	540 – 610	19	24	-	0,17	1,60	0,12	0,050	0,050	0,015 – 0,080	0,035	0,020	0,020	
HE 450 M	-	450 – 530	560 – 640	17	22	-	0,17	1,60	0,15				0,060	0,060	0,060	

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

Acero laminado en frío y galvanizado

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS						COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA									
Denominación	Equivalencia	R _e (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín. e ≤ 3	n mín.	r mín. long.	r mín. transv.	C % máx.	Mn % máx.	Si % máx.	P % máx.	S % máx.	Al %	Nb % máx.	Ti % máx.	V % máx.	
XE 280 P SL	H300PD Z140	280 – 330	385 – 450	30	0,17	1,20	1,40	0,08	1,0	0,25	0,090	0,025	≤ 0,080	0,0330	0,005	0,005	
XE 280 D	H300LAD	280 – 330	375 – 440	28	0,15	0,60	0,70		0,60	0,04	0,030		0,010	0,015 – 0,080	0,100	0,100	0,100
XE 300 B	-	300 – 370	500 – 600	24	0,16	0,60	1	0,14	1,70	0,50		0,030		0,025	0,020 – 0,060	-	-
XE 320 D	H340LAD	320 – 380	415 – 480	24	0,13	0,50	0,60	0,10	0,75	0,15	0,020		0,015		0,015 – 0,080	0,100	0,100
XE 360 D	-	360 – 430	450 – 530	21				0,14	0,80	1,50		0,40		0,020		0,015	0,010
XE 360 B	-	360 – 430	600 – 750	21	0,12	0,70	1,00	0,14	1,50	0,050	0,050	0,010	0,015 – 0,080	-	-	-	
XE 360 BE2	-	450 – 530	600 – 750	17				0,50	0,60					0,60	0,60	0,050	0,010
XE 450 B	-	450 – 550	780 – 900	15	0,19	0,60	0,60	0,15	2,20	0,60	0,050	0,010	0,005 – 0,080	-	-	-	
XE 450 T	-	450 – 550	800 – 950	23				0,25	1,80	1,80				1,80	1,80	0,050	0,010

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

20. ACERO LAMINADO EN FRÍO. CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO.

11-04-804 (RENAULT)

Acero laminado en frío

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS			COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA							
Denominación	Equivalencia	R _e (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín. e ≤ 3	C % máx.	Mn % máx.	Si % máx.	P % máx.	S % máx.	Al % mín.	Nb % máx.	Ti % máx.
XE280P	HC300LA	280 - 360	370 - 470	24	0,12	1,40	0,50	0,030	0,025	0,015	0,09	0,15

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

Acero laminado en frío y galvanizado por inmersión o electrolítico

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS			COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA							
Denominación	Equivalencia	R _e (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín. e ≤ 3	C % máx.	Mn % máx.	Si % máx.	P % máx.	S % máx.	Al % mín.	Nb % máx.	Ti % máx.
XE280P – EZ0/7,5	HX300LAD	300 - 380	380 - 480	23	0,11	1,00	0,50	0,030	0,025	≤ 0,1	0,09	0,15
XE280P – G10/10	H300PD	280 - 360	400 - 480	29	0,11	0,70	0,50	0,12	0,025	0,020	-	-
ZE220P – G10/10	H220PD	220 - 320	340 - 420	32	0,08	0,70	0,50	0,08	0,025	0,015	-	-
ZE235P – G10/10	H220BD	220 - 280	340 - 400	32	0,06	0,70	0,50	0,08	0,025	0,02	-	-

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

G10/10 -> Z140

EZ0/7,5 -> ZE0/100



21. ACERO LAMINADO EN CALIENTE Y FRIO. CON Y SIN RECUBRIMIENTO GALVANIZADO.

11-04-013 (RENAULT)

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS							COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA									
Denominación	Equivalencia	Re (MPa)	Rm (MPa)	A ₈₀ % mín.		n mín.	r mín. long.	r mín. transv	C % máx.	Mn % máx.	Si % máx.	P % máx.	S % máx.	Al % máx.	Nb % máx.	Ti % máx.	V % máx.	
				e≤3	e>3													
HC	DD11	170 - 330	280 - 390	25	28	-	-	-	0,08	0,50	0,04	0,025	0,025	-	-	-	0,01 - 0,08	
HES	DD13	220 - 280	320 - 430	31	37	-	-	-									0,005 - 0,07	
XC	DC01	160 - 240	280 - 390	28	32	-	-	-									0,005 - 0,07	
E	DC03	180 - 230	300 - 370	34	39	0,17	-	1,3										
X	ES ≤ 1,5 mm	*	280 - 350	37	-	0,19	-	1,8	0,06	0,35	0,020	0,025	-	-	-	-	-	
	ES > 1,5 mm			160 - 210	37	41	0,19											-
ó	SES	-	140 - 180	270 - 350	40	-	0,21	-	2,1	0,06	0,35	0,020	0,025	-	-	-	-	
	E180BH	-	180 - 240	300 - 360	34		0,19	1,5	1,7	0,05	0,70	0,25						0,03 - 0,09
Z	E220BH	-	220 - 270	340 - 400	32	-	0,19	1,5	1,7	0,07	1,00		0,020	0,025	0,03 - 0,09	0,005 - 0,08	0,035	
	E235P	-	235 - 275	355 - 425						0,17	1,3	1,5						0,12
	E260BH	-	260 - 310	370 - 440	30	-	0,17	1,3	1,5	0,12	0,80	0,020	0,025	0,03 - 0,09	0,005 - 0,08	0,035	0,12	0,010

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

*

XE G	DX53D
XES G	DX54D
XES EZ	DC04Z

G7/7 -> Z120
G10/10 -> Z140

E20/7,5 -> ZE0/100
E27,5/0 -> ZE100/0



22. PRODUCTOS PLANOS DE ACERO EXTRA SUAVE LAMINADOS EN FRÍO SOLDABLES PARA ESTAMPAR.

B53 3106 (PSA)

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS					COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA					
Denominación	Equivalencia	R _{p0,2} (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín.	n mín.	r mín.	C % máx.	Mn % máx.	Si % máx.	P % máx.	S % máx.	Al % mín.
XC	DX52D	140 – 260	280 – 380	28	-	-	0,10	0,50	0,12	0,045	0,050	0,020
XE – ZE	-	180 – 260	300 – 360	34	0,17	1,36				0,035	0,035	
XES – ZES	e ≤ 1,47	-	160 – 200	280 – 340	0,19	1,8	0,08	0,40		0,025	0,025	
	1,47 < e < 1,95	-	160 – 210			1,6						
	e ≥ 1,95	-				1,5						
XSES – ZSES	DX56D	140 – 180	280 – 340	40	0,20	2,1	0,10	0,35	0,10	0,020	0,020	

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

Cinc (Z)				
Designación	Espesor por cara (µm)		Peso por cara (g/m ²)	
	min.	máx.	min.	máx.
G7/7	7	10	50	72
G8/8	8	11	58	78
G10/10	10	13	72	93
G15/15	15	19	108	136
G20/20	20	25	144	180



23. PRODUCTOS PLANOS DE ACERO DE DOBLE FASE LAMINADOS EN FRÍO.

B53 3250 (PSA)

MATERIAL		PROPIEDADES MECÁNICAS						COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA													
Denominación	Equivalencia	Laminación	R _{P0,2} (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín.	n mín.	r mín.	C % máx.	Mn % máx.	Si % máx.	P % máx.	S % máx.	Al % máx.	Ti+Nb % máx.	V % máx.	Cr % máx.	Mo % máx.	B % máx.	N % máx.	Cr+Mo % máx.	
DP450	-	Longitudinal	280 – 330	450 – 550	27	0,17	0,9	0,10	1,60	0,4	0,04	0,015	0,015 - 0,080	0,05	0,01	0,8	0,3	0,005	0,008	1,0	-
DP500	HCT500X	Longitudinal	290 – 380	490 – 600	24	0,15	0,14	1,80	0,5	0,010		0,015 - 1,000	0,15	-	-	-	-				-
DP590	HCT600X	Transversal	340 – 420	590 – 700	21	0,13	0,8	0,16	2,00	0,6	0,05	0,015	0,015 - 0,080	0,05	0,01	1,0	0,3	0,005	0,008	1,0	-
DP600	-	Longitudinal	350 – 410	600 – 700		0,15		0,14		0,4	0,04										0,015 - 0,080
DP780	HCT780X	Transversal	450 – 560	780 – 910	15	0,11	0,65	0,17	2,30	0,8	0,05	0,015	0,015 - 0,500	0,06	0,02	1,0	0,3	0,005	0,008	1,0	-
DP980	HCT980X	Transversal	600 – 750	980 – 1150	10	0,05		0,2	2,60	0,6											0,015 - 0,180
DP1180	-	Transversal	900 – 1200	1180 – 1400	4	0,03	-	0,2	2,00	0,3	0,03	0,010	0,015 - 0,150	0,10	0,03	1,0	0,3	0,005	0,008	1,0	-
MS1500	-	Longitudinal	1220 – 1520	1500 – 1750	3	-	0,28	1,0		0,02	0,025	0,010 - *	0,15		-						-

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

24. PRODUCTOS PLANOS DE ACERO SOLDABLES DE ALTO RENDIMIENTO LAMINADOS EN FRÍO.

B53 3312 (PSA)

MATERIAL	PROPIEDADES MECÁNICAS			COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA								
Denominación	R _{p0,2} (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín.	C % máx.	Mn % máx.	Si % máx.	P % máx.	S % máx.	Al %	Nb %	Ti %	V %
E275D	280 – 330	380 – 430	28	0,08	0,70	0,35	0,025	0,030	0,02 – 0,08	0,01 – 0,06	0,01 – 0,10	0,01 – 0,08
E335D	315 – 375	415 – 475	24									
E390D	355 – 425	450 – 520	21		0,90					0,01 – 0,08		

Nota 1 MPa = 1 N/mm²

25. PRODUCTOS PLANOS DE ACERO MICRO-ALEADO LAMINADOS EN CALIENTE.

B53 3316 (PSA)

MATERIAL	PROPIEDADES MECÁNICAS			COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ANÁLISIS DE COLADA										
Denominación	R _{p0,2} (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ % mín.	C % máx	Mn % máx	Si % máx	P % máx	S % máx	Al % mín	Nb % máx	Ti % máx	V % máx	N % máx	Ti+Nb % máx.
HD300LA	300 – 380	380 – 480	23	0,110	1,000	0,500	0,030	0,025	0,015	0,09	0,15	0,08	0,008	0,220
HD340LA	340 – 420	410 – 510	21										0,009	
HD380LA	380 – 480	440 – 560	19										0,10	
HE275	280 – 340	370 – 420	26	0,080	0,700	0,350	0,025	0,030	0,020 – 0,080	-	-	-	-	-
HE335D	325 – 385	415 – 475	24							0,01 – 0,06				
HE390D	365 – 435	450 – 520	21							0,01 – 0,08	0,01 – 0,10	0,01 – 0,08		
	380 – 460	460 – 535	-											
HE445D	420 – 520	490 – 590	19							0,100	0,900	0,010 – 0,100		
HD490D	460 – 560	540 – 660	15											

Nota 1 MPa = 1 N/mm²



TABLAS DE RECUBRIMIENTOS

Cinc (Z)		
Designación	Valores teóricos guía para el espesor de recubrimiento por cara en el ensayo de punto simple (μm)	
	Valor tipo	Intervalo
Z100	7	5 a 12
Z140	10	7 a 15
Z200	14	10 a 20
Z225	16	11 a 22
Z275	20	15 a 27
Z350	25	19 a 33
Z450	32	24 a 42
Z600	42	32 a 55

Cinc – Magnesio (ZM)		
Designación	Valores teóricos guía para el espesor de recubrimiento por cara en el ensayo de punto simple (μm)	
	Valor tipo	Intervalo
ZM190	15	10 a 20
ZM200	15	10 a 20
ZM250	19	13 a 25
ZM300	23	17 a 30
ZM310	24	18 a 31
ZM350	27	19 a 33
ZM430	35	26 a 46

Cinc – Aluminio (ZA)		
Designación	Valores teóricos guía para el espesor de recubrimiento por cara en el ensayo de punto simple (μm)	
	Valor tipo	Intervalo
ZA095	7	5 a 12
ZA130	10	7 a 15
ZA185	14	10 a 20
ZA200	15	11 a 21
ZA255	20	15 a 27
ZA300	23	17 a 31

Cinc – Hierro (ZF)		
Designación	Valores teóricos guía para el espesor de recubrimiento por cara en el ensayo de punto simple (μm)	
	Valor tipo	Intervalo
ZF100	7	5 a 12
ZF120	8	6 a 13

Aluminio – Silicio (AS)		
Designación	Valores teóricos guía para el espesor de recubrimiento por cara en el ensayo de punto simple (μm)	
	Valor tipo	Intervalo
AS060	8	6 a 13
AS080	14	10 a 20
AS100	17	12 a 23
AS120	20	15 a 27
AS150	25	19 a 33

Aluminio – Cinc (AZ)		
Designación	Valores teóricos guía para el espesor de recubrimiento por cara en el ensayo de punto simple (μm)	
	Valor tipo	Intervalo
AZ100	13	9 a 19
AZ150	20	15 a 27
AZ185	25	19 a 33

TABLAS DE RECUBRIMIENTOS

VW 50065 (VOLKSWAGEN)
GMW2M-ST-S (GENERAL MOTORS)
M2029 (NISSAN)

Galvanizado electrolítico (EG)			
Recubrimiento de cinc aplicado por métodos electrolíticos con un contenido de cinc de al menos 99,9% en masa.			
Valor característico de recubrimiento	Denominación según UNE-EN	Masa de depósito por cara (muestra de una superficie) g/m ²	Grosor por cara (informativo) µm
12/12	ZE25/25	12 - 32	1,7 - 4,5
29/29	ZE50/50	29 - 49	4,1 - 6,9
47/47	ZE75/75	47 - 61	6,6 - 8,6

Galvanizado de cinc (GI)			
Aplicación de un recubrimiento de cinc mediante inmersión en un baño de fundido con un porcentaje de cinc de al menos 99% en masa.			
Valor característico de recubrimiento	Denominación según UNE-EN	Masa de depósito por cara (muestra de una superficie) g/m ²	Grosor por cara (informativo) µm
40/40	Z100	40 - 60	5,6 - 8,5
50/50	-	50 - 70	7,0 - 10
60/60	Z140	60 - 90	8,5 - 13
70/70	-	70 - 100	9,9 - 14

Galvanizado cinc-magnesio (ZM)			
Aplicación de recubrimiento de cinc-magnesio por inmersión en un baño fundido de cinc con porcentajes de magnesio y aluminio que conjuntamente suponen el 1,5% y 8% en masa.			
Valor característico de recubrimiento	Denominación según UNE-EN	Masa de depósito por cara (muestra de una superficie) g/m ²	Grosor por cara (informativo) µm
30/30	ZM70	30 - 55	4,5 - 7,7
40/40	ZM90	40 - 65	6,2 - 9,2
50/50	ZM120	50 - 80	7,7 - 12

Recubrimiento aluminio-silicio (AS)			
Recubrimiento de aluminio-silicio por inmersión en baño fundido, compuesto por aluminio y entre el 8% y el 11% en masa de silicio.			
Valor característico de recubrimiento	Denominación según UNE-EN	Masa de depósito por cara (muestra de una superficie) g/m ²	Grosor por cara (informativo) µm
30/30	AS80	30 - 65	10 - 20
45/45	AS120	45 - 85	15 - 28
60/60	AS150	60 - 100	20 - 33

Galvanizado cinc-hierro (GA)			
Recubrimiento por inmersión en un baño fundido con un porcentaje de cinc de la menos 99% en masa. El recubrimiento resultante tiene aspecto gris mate homogéneo.			
Valor característico de recubrimiento	Denominación según UNE-EN	Masa de depósito por cara (muestra de una superficie) g/m ²	Grosor por cara (informativo) µm
40/40	ZF100	40 - 60	5,6 - 8,5
50/50	ZF120	50 - 80	7,0 - 10

Recubrimiento base en aluminio (Nissan)			
Hojas de acero basados en peso de recubrimiento de aluminio			
Símbolo	Cantidad de aluminio utilizada para el cálculo del peso (en una cara) (g/m ²)	Peso mínimo de recubrimiento de aluminio (en ambas caras) (g/m ²)	Espesor de revestimiento de aluminio en un lado (µm)
SP810	30	40	11
SP820	45	60	15
SP830	60	80	22



INFLUENCIA DE LOS VALORES QUÍMICOS PARA EL GALVANIZADO DEL ACERO

CLASE DE ACERO 1

Reacción hierro-zinc normal. Recubrimiento plateado brillante de espesor normal
Condiciones químicas de este tipo de acero:

- 1) Carbono menor/igual 0.30%
- 2) Silicio menor/igual 0.03%
- 3) Fósforo menor/igual 0.05%
- 4) Silicio+2.5*fósforo menor/igual 0.09%

CLASE DE ACERO 3

Dominio SEBISTY, reacción hierro-cinc normal. Recubrimiento de espesor medio y aspecto plateado mate
Condiciones químicas de este tipo de acero:

- 1) Silicio + fósforo mayor de 0.13% y menor de 0.28%

CLASE DE ACERO 2

Dominio SANDELIN, elevada reactividad hierro-zinc. Recubrimiento grueso de color gris oscuro.
Condiciones químicas de este tipo de acero:

- 1) Carbono mayor 0.30%
- 2) Silicio mayor 0.03%
- 3) Fósforo mayor 0.05%
- 4) Silicio+2.5fósforo mayor 0.09%
- 5) Silicio +fósforo menor de 0.13%

CLASE DE ACERO 4

Elevada reactividad hierro-zinc. Recubrimiento grueso de color gris oscuro.
Condiciones químicas de este tipo de acero:
Silicio + fósforo mayor de 0.28%

En nuestro sector la galvanización óptima se produce en el acero de clase 1, con lo cual antes de suministrar un acero para galvanizar tenemos que asegurarnos que cumpla los cuatro puntos, es más, habría que alimentar en Navision una alarma para los materiales que no los cumplan, hay veces que no sabemos el destino del material y deberíamos avisar en caso que el material no fuera de clase 1.

EL RECUBRIMIENTO DE GALVANIZADO

La norma Europea que recoge y determina los espesores del recubrimiento de galvanizado sobre los aceros es la norma UNE-EN ISO 1461. Dicha norma establece los mínimos del recubrimiento en función del espesor de la pieza.

Espesor del Material (mm)	Espesor local del Recubrimiento (µm)	Espesor Medio del Recubrimiento (µm)
Acero. 6 mm	70	85
Acero. 3 mm hasta < 6 mm	55	70
Acero. 1,5 mm hasta < 3 mm	45	55
Acero. < 1,5 mm	35	45
Fundición. 6 mm	70	80
Fundición. < 6 mm	60	70

Si bien, para algunas piezas y en función de la vida útil de diseño y de la categoría del ambiente, pueden ser necesarios unos recubrimientos de Galvanizado de mayor espesor.

Velocidad de corrosión del Zinc en diferentes atmósferas, según ISO 14713	
Categoría de corrosividad	Ambiente: Pérdida media anual de espesor de Zinc (µm)
C1 Muy baja	Interior: seco 0,1
C2 Baja	Interior: Condensación ocasional 0,1 a 0,7
C3 Media	Interior: Humedad elevada y alguna contaminación del aire Exterior: Urbano no marítimo, y marítimo de baja salinidad 0,7 a 2,1
C4 Alta	Interior: Piscinas, plantas químicas, etc Exterior: Industrial no marítimo y urbano marítimo 2,1 a 4,2
C5 Muy alta	Exterior: Industrial muy húmedo o con elevado grado de salinidad 4,2 a 8,4