

Fleje de Acero
Bajo Carbono

FORME

• COMPOSICIÓN QUÍMICA




EQUIVALENCIA APROXIMADA				COMPOSICIÓN QUÍMICA								
EN		DENOM. DIN	DENOM. ASTM/SAE	C %	Si ≤%	Mn %	P ≤%	S ≤%	V ≤%	Al %	Ti %	Otros %
DENOM.	NORMA											
Aceros de Bajo contenido en Carbono Laminados en Frío y Electrozincados (+ ZE)												
DC01	EN10130	St2/St12	A 366/1012	≤ 0,12	-	≤ 0,60	0,045	0,045	-	-	-	-
DC03	EN10130	RRSt3/RRSt13	A 619	≤ 0,10	-	≤ 0,45	0,035	0,035	-	-	-	-
DC04	EN10130	St4/St14	A 620/1008	≤ 0,080	-	≤ 0,40	0,030	0,030	-	-	-	-
S355J0	EN10025	St52-3	-	≤ 0,20	≤ 0,55	≤ 1,60	0,040	0,040	-	-	-	N ≤ 0,009
Aceros de Bajo contenido en Carbono Laminados en Caliente												
DD11	EN10111	StW22	A 621/1008	≤ 0,12	-	≤ 0,60	0,045	0,045	-	-	-	-
DD14	EN10111	-	-	≤ 0,080	-	≤ 0,35	0,025	0,025	-	-	-	-
Aceros de Alto Límite Elástico												
S315MC	EN10149	QStE340TM	-	≤ 0,12	≤ 0,50	≤ 1,30	0,025	0,020	0,20	≥ 0,015	≤ 0,15	Nb ≤ 0,09 ⁽¹⁾
S420MC	EN10149	QStE420TM	-	≤ 0,12	≤ 0,50	≤ 1,60	0,025	0,015	0,20	≥ 0,015	≤ 0,15	Nb ≤ 0,09 ⁽¹⁾
S500MC	EN10149	QStE500TM	-	≤ 0,12	≤ 0,50	≤ 1,70	0,025	0,015	0,20	≥ 0,015	≤ 0,15	Nb ≤ 0,09 ⁽¹⁾
S550MC	EN10149	QStE550TM	-	≤ 0,12	≤ 0,50	≤ 1,80	0,025	0,015	0,20	≥ 0,015	≤ 0,15	Nb ≤ 0,09 ⁽¹⁾
S700MC	EN10149	QStE690TM	-	≤ 0,12	≤ 0,60	≤ 2,10	0,025	0,015	0,20	≥ 0,015	≤ 0,22	Nb ≤ 0,09; Mo ≤ 0,50 B ≤ 0,005 ⁽¹⁾
Aceros de Fácil Mecanización												
11SMn30	-	9SMn28	1213	≤ 0,14	≤ 0,050	0,90-1,30	0,11	0,33	-	-	-	-
11SMnPb30	-	9SMnPb28	12L 13	≤ 0,14	≤ 0,050	0,90-1,30	0,11	0,33	-	-	-	Pb: 0,20-0,35
Aceros Galvanizados (+G), Aluminizados (+AS) y con recubrimiento de Zinc-Aluminio (+ZA)												
DX51D	-	St 02 Z	-	≤ 0,14	-	Calidad determinada por características mecánicas según normas EN 10142, EN 10154 y EN 10214						
DX53D	-	-	-	≤ 0,14	-	Calidad determinada por características mecánicas según normas EN 10142, EN 10154 y EN 10214						
Aceros Estañados												
TS245/T52	EN1202	-	-	La composición química no queda especificada en normas.								
TS275/T57	EN1202	-	-	La composición química no queda especificada en normas.								
TS415/T61	EN1202	-	-	La composición química no queda especificada en normas.								

(1) Nb + V + Ti ≤ 0,22

• ASPECTOS Y ACABADOS SUPERFICIALES DE LOS ACEROS LAMINADOS EN FRÍO (EN 10139)

ASPECTO SUPERFICIAL			ACABADO SUPERFICIAL	Los diferentes acabados superficiales se caracterizan por los siguientes valores de referencia de la rugosidad media R _a
Símbolo	Características	Campo de aplicación		
MA	Superficie reluciente y metálicamente limpia. Se admiten poros, pequeños defectos y arañazos.	Todos los espesores y todos los tratamientos térmicos.	RR, RM, RL	Rugoso RR R _a ≥ 1,5 μm
MB	Superficie reluciente, metálicamente limpia. Se admiten poros, arañazos y estrías en la medida que a simple vista no se aprecie que el aspecto uniforme se modifique.	Espesores ≤ 2,00 mm Todos los tratamientos térmicos excepto recocido (A).	RM, RL	Mate RM 0,6 μm < R _a ≤ 1,8 μm
				Normal RL R _a ≤ 0,6 μm
MC	Superficie reluciente, metálicamente limpia. Se admiten poros, arañazos y estrías en la medida que no afecte el aspecto brillante de la superficie.	Espesores ≤ 1,00 mm Todos los tratamientos térmicos, excepto recocido (A)	RN	Brillante RN R _a ≤ 0,2 μm

• BORDES

Cizallados (cortados)	GK	
Especiales	SK	Matados 
		Redondos 

• TRATAMIENTOS DE PROTECCIÓN SUPERFICIAL PARA ACEROS RECUBIERTOS

Símbolo	Tipo de tratamiento
C	Pasivado químicamente
CO	Pasivado químicamente y aceitado
O	Aceitado
U	Según recubrimiento, es decir, sin tratar

• CARACTERÍSTICAS DE LOS RECUBRIMIENTOS

1- ACERO GALVANIZADO s./EN 10142

MASA DE REVESTIMIENTO

DESIGNACIÓN	MASA MÍNIMA DEL REVESTIMIENTO (comprendiendo ambas caras) g/m ²	
	Ensayo en tres puntos	Ensayo en un punto
Z100	100	85
Z200	200	170
Z275	275	235

ACABADO DEL RECUBRIMIENTO

Floreado Normal (N)	Este acabado resulta de la solidificación natural del cinc. Según las condiciones de galvanización, se puede no obtener floreado u obtener cristales de cinc de tamaño y brillo heterogéneos. Estos factores no afectan a la calidad del recubrimiento.
Floreado Mínimo (M)	Este acabado se obtiene cuando se controla adecuadamente el proceso de solidificación del cinc. La superficie presentará un floreado reducido que en algunos casos puede no ser visible a simple vista. Este acabado se solicita cuando el floreado normal no satisface los requisitos del aspecto superficial.

NOTA: Fuera de norma, existe la posibilidad de suministro SF (sin estrella).

ACABADO SUPERFICIAL

Ordinario (A)	En este acabado se permiten pequeños cráteres, heterogeneidades en el floreado, puntos negros, ligeras rayas y pequeñas manchas de pasivación. Se puede observar un ligero acostillado y sobre-espesores locales en el recubrimiento de cinc. Sólo con floreado normal (N).
Mejorado (B)	El acabado B se obtiene generalmente aplicando un temper (skin pass). En este acabado son admisibles defectos localizados tales como aquellos que se deben a una parada del tratamiento mecánico, marcas de cilindros, irregularidades, estrías, huellas, irregularidades en el floreado y sobre-espesores en el recubrimiento del cinc, así como ligeras marcas de pasivación.
Calidad Superior (C)	El acabado C se obtiene mediante un temper (skin pass). La cara de mejor acabado debe estar prácticamente libre de defectos y en ningún caso debe afectar a la uniformidad de una pintura de calidad. La otra cara debe presentar, al menos, un acabado B.

2- ACERO ALUMINIZADO s./EN 10154

MASA DE LOS RECUBRIMIENTOS

DESIGNACIÓN	RECUBRIMIENTO MÍNIMO EN AMBAS CARAS			
	Ensayo de triple muestra		Ensayo de muestra simple	
	Espesor (°)	Espesor (°)	Espesor (°)	Espesor (°)
	µm	g/m ²	µm	g/m ²
AS100	17,00	100	12,75	75
AS120	20,40	120	15,30	90
AS150	25,50	150	19,55	115

(°) por cara

ASPECTOS Y ACABADOS SUPERFICIALES (EN 10154)

Mejorado (B)	Ligera pasada de temperado. Admisibles pequeños defectos localizados tales como aquellos debidos a una parada del tratamiento mecánico, marcas de cilindros, irregularidades, estrías, huellas, irregularidades en el floreado y sobreespesores en el recubrimiento, así como ligeros aspectos de pasivación; no se admite la presencia de picaduras.
Superior (C)	Ligera pasada de temperado. La cara de mejor acabado está prácticamente libre de defectos, y en ningún caso debe afectar a la uniformidad de una pintura de calidad. La otra cara presenta, al menos, el acabado (B).

3- ACERO CON RECUBRIMIENTO DE ZINC - ALUMINIO s./EN 10214

MASA DE LOS RECUBRIMIENTOS

DESIGNACIÓN	MASA MÍNIMA DEL REVESTIMIENTO g/m ² (SUMA DE AMBAS CARAS)	
	Ensayo de triple muestra	Ensayo de simple muestra
ZA95	95	80
ZA130	130	110
ZA185	185	155

ASPECTOS Y ACABADOS SUPERFICIALES (EN 10214)

Ordinario (A)	Admisibles pequeños cráteres, heterogeneidades en el floreado, puntos negros, ligeras rayas y pequeñas manchas de pasivación. Se puede obtener un ligero acostillamiento y sobreespesores locales en el recubrimiento.
----------------------	--

TIPO DE ESTRELLA Estrella Normal (N)

4- ACERO ELECTROZINCADO s./EN 10152

RECUBRIMIENTOS

DESIGNACIÓN	VALORES NOMINALES DE LA MASA DE RECUBRIMIENTO DE ZINC POR CADA CARA		VALORES MÍNIMOS DE LA MASA DE RECUBRIMIENTO POR CADA CARA	
	Espesor (µm)	Masa (g/m ²)	Espesor (µm)	Masa (g/m ²)
ZE25/25	2,5	18	1,7	12
ZE50/50	5	36	4,1	29
ZE100/100	10	72	9,1	65

ASPECTOS Y ACABADOS SUPERFICIALES (EN 10214)

Ordinario (A)	Están permitidos defectos tales como poros, ligeras indentaciones, pequeñas marcas, rayas insignificantes y ligeros cambios de coloración que no afecten a la aptitud, al conformado o a la adherencia de ulteriores recubrimientos superficiales.
Mejorado (B)	La mejor de las caras no tendrá ninguna imperfección capaz de perjudicar al aspecto uniforme de un acabado de pintura de alta calidad. En el caso de un recubrimiento de una sola cara, este requisito se aplicará a la cara recubierta, a menos que se acuerde lo contrario. La otra cara deberá cumplir, al menos, con las exigencias de la cara de aspecto A.

5- ACERO ESTAÑADO s./EN 10202 (TOLERANCIAS s./EN 10202)

RECUBRIMIENTOS MÁS COMUNES

RECUBRIMIENTO NOMINAL		APLICACIONES PARA SOLDADURA RÁPIDA (HS)				OTRAS APLICACIONES (SP)	
Masa (g/m ²)	Espesor (μm)	Masa (g/m ²)		Espesor (μm)		Masa (g/m ²)	Espesor (μm)
		min.	máx.	min.	máx.	máx.	min.
2,80	0,39	2,30	3,90	0,32	0,54	2,30	0,32
5,60	0,78	4,70	7,20	0,65	1,00	4,70	0,65
11,20	1,56	9,55	-	1,33	-	9,55	1,33

ASPECTOS Y ACABADOS SUPERFICIALES RECOCIDOS

Acabado	Código	Rugosidad superficial nominal del acero base μm Ra
Brillante	BR	≤ 0,35
Mate	MM	Varios
Piedra	ST	0,35 - 0,60

• CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

CALIDAD DEL ACERO		SUMINISTRO		DUREZA	LÍMITE ELÁSTICO	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	ALARGAMIENTO (min)%
Denom.	Norma	Condición	Símbolo		N/mm ²	N/mm ²	A ₈₀

Aceros de Bajo Contenido en Carbono Laminados en Frío y Electrozincados (+ZE)

DC01	EN 10139 Y EN 10152	Recocido (A)		≤ 105	HV	-	270-390	28%
		Ligera pasada de temperado (LC)		≤ 115	HV	≤ 280	270-410	28%
	EN 10139	Temperado	C290	95-125	HV	200-380	290-430	18%
			C340	105-155	HV	≥ 250	340-490	-
			C390	117-172	HV	≥ 310	390-540	-
			C440	135-185	HV	≥ 360	440-590	-
			C490	155-200	HV	≥ 420	490-640	-
		C590	185-225	HV	≥ 520	590-740	-	
		C690	≥ 215	HV	≥ 630	≥ 690	-	
DC03	EN 10139 Y EN 10152	Recocido (A)		≤ 100	HV	-	270-370	34%
		Ligera pasada de temperado (LC)		≤ 110	HV	≤ 240	270-370	34%
	EN 10139	Temperado	C290	95-117	HV	210-355	290-390	22%
			C340	105-130	HV	≥ 240	340-440	-
			C390	117-155	HV	≥ 330	390-490	-
			C440	135-172	HV	≥ 380	440-540	-
			C490	155-185	HV	≥ 440	490-590	-
		C590	≥ 185	HV	≥ 540	≥ 590	-	
DC04	EN 10139	Recocido (A)		≤ 95	HV	-	270-350	38%
		Ligera pasada de temperado (LC)		≤ 105	HV	≤ 210	270-350	38%
	EN 10139	Temperado	C290	95-117	HV	220-325	290-390	24%
			C340	105-130	HV	≥ 240	340-440	-
			C390	117-155	HV	≥ 350	390-490	-
			C440	135-172	HV	≥ 400	440-540	-
			C490	155-185	HV	≥ 460	490-590	-
		C590	185-215	HV	≥ 560	590-690	-	
S355J0	EN 10025	-	-	-	345-355	490-680	-	

Aceros de Bajo Contenido en Carbono Laminado en Caliente

DD11	EN 10111	L/C skin-pass, no decapado químicamente	-	170-340	≤ 440	23%
DD14	EN 10111		-	170-290	≤ 380	31%

Aceros de Alto Límite Elástico

S315MC	EN 10149	Laminación termomecánica	-	≥ 315	390-510	20%
S420MC	EN 10149		-	≥ 420	480-620	16%
S500MC	EN 10149		-	≥ 500	550-700	12%
S550MC	EN 10149		-	≥ 555	600-760	12%
S700MC	EN 10149		-	≥ 700	750-950	10%

Aceros de Fácil Mecanización

11SMn28	EN 10087	L/C skin-pass, no decapado químicamente	Las características mecánicas se deben acordar al realizar el pedido. Si se garantiza, en cualquier caso, la composición química de los materiales.			
11SMnP28	EN 10087					

Aceros Galvanizados, Aluminizados y con recubrimientos de Zinc - Aluminio

DX51D	+Z	EN 10142	Para plegado y perfilado	-	-	270-500	22%
	+AS	EN 10154		-			
	+ZA	EN 10214		-			
DX53D	+Z	EN 10142	Para embutición profunda	-	≤ 260	270-380	30%
	+AS	EN 10154		-			
	+ZA	EN 10214		-			

Aceros Estañados

TS245/T52	EN 10202	-	47-59	HRB	195-295	290-390	-
TS275/T57	EN 10202	-	56-66	HRB	225-325	325-425	-
TS415/T61	EN 10202	-	61-72	HRB	365-465	385-485	-

• TOLERANCIAS

TOLERANCIAS DE ESPESOR

ESPEJOR NOMINAL (mm)		Tolerancias de espesor nominal (A) para anchuras nominales (W) de (mm)						
		Aceros Laminados en Frío			Aceros Laminados en Frío y Electrozincados	Aceros Recubiertos	Aceros Laminados en Caliente	
		EN 10140			EN 10131	EN 10143	EN 10051	
>	≤	W < 125	125 ≤ W < 250	250 ≤ W < 600	600 ≤ W ≤ 1200	W ≤ 1200	600 ≤ W ≤ 1200	
-	0,10	± 0,008	± 0,010	± 0,015	-			
0,10	0,15	± 0,010	± 0,015	± 0,020	-			
0,15	0,25	± 0,015	± 0,020	± 0,025	-	± 0,050	-	
0,25	0,35	± 0,020	± 0,025	± 0,030	-			
0,35	0,40	± 0,020	± 0,025	± 0,030	± 0,040			
0,40	0,60	± 0,025	± 0,030	± 0,035	± 0,050 (únicamente electrozincado)	± 0,060	-	
0,60	0,80	± 0,030	± 0,035	± 0,040	± 0,060	± 0,070	-	
0,80	1,00	± 0,030	± 0,035	± 0,040	± 0,070	± 0,080	-	
1,00	1,20	± 0,035	± 0,040	± 0,050	± 0,080	± 0,090		
1,20	1,50	± 0,035	± 0,040	± 0,050	± 0,100	± 0,110	± 0,130	
1,50	2,00	± 0,045	± 0,050	± 0,060	± 0,120	± 0,130		
2,00	2,50	± 0,045	± 0,050	± 0,060	± 0,140	± 0,150	± 0,140	
2,50	3,00	± 0,055	± 0,060	± 0,075	± 0,160	± 0,170	± 0,150	
3,00	4,00	± 0,055	± 0,060	± 0,075	-	-	± 0,170	
4,00	5,00				-	-	± 0,180	
5,00	6,00	± 0,070	± 0,075	± 0,090	-	-	± 0,200	

El espesor de los aceros estañados cumplirá lo siguiente (s. / EN 10202):

- La desviación respecto del espesor acordado no debe exceder en el centro de la banda de ± 5%
- Dicha desviación medida en cualquier punto fuera de un margen de 6 mm. desde el borde desbastado estará comprendida entre + 5% y -8%
- El espesor medio no se desviará del nominal en más de un ± 2% para pedidos de más de 10.000 bandas (o metros equivalentes en el caso de las bobinas)

TOLERANCIAS DE ANCHURA

ESPEJOR NOMINAL (mm)		Tolerancias de anchura (W) para anchuras nominales de (mm)					
		Laminación en Frío					
		EN 10140					
		W < 125		125 ≤ W < 250		125 ≤ W < 600	
>	≤	A	B	A	B	A	B
		Normal	Fino	Normal	Fino	Normal	Fino
0,10	0,60	± 0,15	± 0,10	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18
0,60	1,50	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20
1,50	2,50	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25
2,50	4,00	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30
4,00	6,00	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30	± 0,45	± 0,35

TOLERANCIAS DE FLECHA

ANCHURA NOMINAL (W)	Desviación máxima	
	2000 mm	
	espesor (t)	
	t ≤ 1,20 mm	t > 1,20 mm
3 ≤ W < 6	10,00	15,00
6 ≤ W < 10	8,00	12,00
10 ≤ W < 20	4,00	6,00
20 ≤ W < 350	2,00	4,00

Otras calidades y características del fleje disponibles a través del departamento comercial.



NOME INDUSTRIAL, S.A.
C/Marconi, 13 Pol. Ind. Sesrovires
E-08635
SANT ESTEVE SESROVIRES
Barcelona
Tel. +34 93 771 36 22
Fax. +34 93 771 38 18
info@nome.es
www.nome.es