

# Fleje acero bajo contenido en carbono: Recubrimiento en continuo por inmersión en caliente. Galvanizado.

## Composición química

Clasificación simbólica	Clasificación numérica	Norma Europea (EN)	Tipos de recubrimiento disponibles	Composición química							
				C máx.	Si máx.	Mn máx.	P máx.	S máx.	Ti máx.	Alttotal	Nb máx.
DX51D	1.0226	EN 10346	+Z +ZA +AZ	0,18	0,50	1,20	0,12	0,045	0,30	-	-
DX52D	1.0350	EN 10346	+Z +ZA +AZ	0,12	0,50	0,60	0,10	0,045	0,30	-	-
DX53D	1.0355	EN 10346	+Z +ZA +AZ	0,12	0,50	0,60	0,10	0,045	0,30	-	-
DX54D	1.0306	EN 10346	+Z +ZA +AZ	0,12	0,50	0,60	0,10	0,045	0,30	-	-
DX56D	1.0322	EN 10346	+Z +ZA +AZ	0,12	0,50	0,60	0,10	0,045	0,30	-	-
HX300LAD	1.0932	EN 10346	+Z +ZA +AZ	0,11	0,50	1,00	0,030	0,025	0,15	≤ 0,1	0,09
HX420LAD	1.0935	EN 10346	+Z +ZA +AZ	0,11	0,50	1,40	0,030	0,025	0,15	≥ 0,015	0,09

Tipo de recubrimiento	Descripción
+Z	Productos Galvanizados (Cinc)
+ZA	Productos recubiertos con aleación de Cinc-Aluminio
+AZ	Productos recubiertos con aleación de Aluminio-Cinc

Nota: Existe la posibilidad de suministro de flejes con recubrimientos +ZF (Cinc-Hierro) y+AS (Aluminio-Silicio).

## Equivalencias

Clasificación simbólica	Clasificación numérica	Norma Europea (EN)	Equivalencias internacionales aproximadas					
			EEUU (AISI)		Japón (JIS)		China (GB)	
DX51D + Z	1.0226	EN 10346	CS Types A, B, C	A653	-	-	DX51D + Z	GB/T 2518
DX52D + Z	1.0350	EN 10346						
DX53D + Z	1.0355	EN 10346						
DX54D + Z	1.0306	EN 10346						
DX56D + Z	1.0322	EN 10346						
HX300LAD + Z	1.0932	EN 10346						
HX420LAD + Z	1.0935	EN 10346						

## Características mecánicas

Clasificación simbólica	Clasificación numérica	Norma Europea (EN)	Propiedades mecánicas y requisitos de dureza		
			Límite elástico	Resistencia a la tracción	Alargamiento
			ReL Mpa	Rm MPa	A <sub>80</sub> <sup>1)</sup> % mín.
DX51D	1.0226	EN 10346	-	270 - 500	22
DX52D	1.0350	EN 10346	140 - 300	270 - 420	26
DX53D	1.0355	EN 10346	140 - 260	270 - 380	30
DX54D	1.0306	EN 10346	120 - 220	260 - 350	36
DX56D	1.0322	EN 10346	120 - 180	260 - 350	39

1) Los valores mínimos de alargamiento disminuyen 4 unidades para espesores  $t \leq 0,50$  mm y 2 unidades para espesores entre  $0,50$  mm <  $t \leq 0,70$  mm.

Clasificación simbólica	Clasificación numérica	Norma Europea (EN)	Propiedades mecánicas y requisitos de dureza		
			Límite convencional a $R_{p0,2}$ MPa	Resistencia a la tracción $R_m$ Mpa	Alargamiento $A_{80}^{2)}$ , mín.
HX300LAD	1.0932	EN 10346	300 - 380	380 - 480	23
HX420LAD	1.0935	EN 10346	420 - 520	470 - 590	17

2) Los valores mínimos de alargamiento disminuyen 4 unidades para espesores  $t \leq 0,50$  mm y 2 unidades para espesores entre  $0,50$  mm <  $t \leq 0,70$  mm.

## Acabados

### CALIDAD SUPERFICIAL

### CARACTERÍSTICAS DE LOS RECUBRIMIENTOS

ACERO GALVANIZADO s./EN 10142

### MASA DE REVESTIMIENTO

Designación del recubrimiento	Masa total mínima de recubrimiento, ambas superficies $g/m^2$		Valores indicativos teóricos para el espesor del recubrimiento por superficie en el ensayo en un punto ( $\mu m$ )		Densidad $g/cm^3$
	Ensayo de tres puntos	Ensayo de un punto	Valor habitual	Rango	
Z100	100	85	7	5-12	7,1
Z140	140	120	10	7-15	7,1
Z275	275	235	20	15-27	7,1
Z450	450	385	32	24-42	7,1
ZA095	95	80	7	5-12	6,9
ZA185	185	155	14	10-20	6,9
AZ100	100	85	13	9-19	3,8
AZ150	150	130	20	15-27	3,8

\* Los datos contenidos en la presente web son mera información y no constituyen, en ningún caso, condiciones contractuales de suministro. Salvo error u omisión.

## ACABADO DEL RECUBRIMIENTO

Producto	Tipo	Descripción
Productos galvanizados (Z)	Floreado normal (N)	Este acabado resulta de la solidificación natural del recubrimiento de cinc. Dependiendo de las condiciones de galvanización puede no obtenerse floreado u obtenerse cristales de cinc de tamaño y floreado diferentes. Esto no afecta a la calidad del recubrimiento. Si se desea un floreado acusado, debe de indicarse expresamente en el momento de solicitar la oferta y hacer el pedido.
	Floreado mínimo (M)	Este acabado se obtiene mediante el control adecuado del proceso de solidificación. La superficie verá reducido su floreado, en algunos casos no visible a simple vista. Puede solicitarse este acabado si el floreado normal (N) no satisface los requisitos de apariencia de la superficie.
	Sin Flor (SF)	Fuera de Norma existe la capacidad de suministro sin flor
Productos recubiertos con aleación de cinc-aluminio (ZA)		El acabado del recubrimiento tiene un lustre metálico que es resultado del crecimiento libre de los cristales de zinc-aluminio durante la solidificación normal. Pueden aparecer cristales de diferentes tamaños y floreado dependiendo de las condiciones de fabricación. Esto no afecta a la claridad del recubrimiento.
Productos recubiertos con aleación de aluminio-cinc (AZ)		Los productos deben suministrarse con un floreado normal. El floreado normal es un acabado superficial, presenta un lustre metálico, que es resultado del crecimiento libre de los cristales de aluminio-cinc durante la solidificación normal.

## CALIDAD SUPERFICIAL

Calidad	Descripción
Acabado ordinario (A):	Las imperfecciones tales como granulados, marcas, estrias, picaduras, variaciones en la apariencia de la superficie, manchas oscuras, marcas de rayas y pequeños defectos de pasivación son admisibles. Pueden aparecer defectos de desniveles por tracción o sobreespesores locales. También es posible la aparición de acostillados en las bobinas y líneas de cedencia.
Acabado mejorado (B):	La calidad superficial B se obtiene por pasada superficial (skin-pass). Con este acabado superficial, las pequeñas imperfecciones como los defectos por desniveles por tracción, las marcas skin-pass, de ligeras ralladuras, de estructura superficial, sobreespesores así como los ligeros fallos de pasivación pueden ser admisibles. NOTA: para aplicaciones especiales y mediante acuerdo en el momento de solicitar la oferta y hacer el pedido, los productos recubiertos de aluminio-silicio por inmersión en frío (AS) pueden suministrarse con apariencia brillante. En ese caso la superficie es de tipo "B".
Calidad superior (C):	La calidad superficial C se obtiene por pasada superficial (skin-pass). La superficie controlada debe hacer posible aplicar un acabado de pintura de alta calidad. La otra superficie debe al menos tener las características superficiales de la calidad B
<b>Rugosidad</b>	Debe acordarse, en el momento de solicitar la oferta y hacer el pedido, un rango de rugosidad de la superficie (valores Ra) y su verificación. Esto no es de aplicación a la condición de skin-pass (calidad superficial A).

## TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE PROTECCIÓN

Acabado	Descripción
Pasivación química (C)	La pasivación química protege la superficie contra la humedad y reduce el riesgo de formación de productos de corrosión durante el almacenamiento y transporte. Las variaciones locales de color resultantes de este tratamiento son admisibles y no afectan a la calidad.
Aceitado (O)	Este tratamiento también reduce el riesgo de formación de productos de corrosión. Debe ser posible retirar la capa de aceite con disolventes desengrasantes apropiados que no afecten negativamente al recubrimiento.
Pasivación química y aceitado (CO)	Puede alcanzarse un acuerdo sobre la combinación de estos tratamientos superficiales si se requiere aumentar la protección contra la formación de productos de corrosión.
Fosfatado (P)	Este tratamiento mejora la adherencia y el efecto protector del recubrimiento aplicado por el encargado del proceso. Reduce también el riesgo de corrosión durante el transporte y el almacenamiento.
Fosfatado y aceitado (PO)	La combinación de fosfatado y aceitado (PO) puede mejorar la capacidad de conformación
Sellado (S)	Aplicación de un recubrimiento transparente de película orgánica mediante acuerdo, en una o las dos caras, de aproximadamente 1 g/m <sup>2</sup> . Este tratamiento ofrece protección adicional contra la corrosión, dependiendo de su naturaleza, y un incremento de la protección contra marcas de huellas dactilares. Puede mejorar las características de deslizamiento durante las operaciones de conformado y puede utilizarse como imprimación para un proceso de pintado posterior. El recubrimiento tipo S debería acordarse en el momento de solicitar la oferta y hacer el pedido.
No tratado (U)	

Si el comprador no requiere que las superficies sean aceitadas y/o pasivadas químicamente, esto debe indicarse claramente en el momento de solicitar la oferta y hacer el pedido.

## Tolerancias

### TOLERANCIAS ESPESOR

Tolerancias de espesor especificado para flejes laminados en frío y flejes en tiras obtenidos de flejes de precisión de ancho de laminación  $w$ .

Tolerancias en el espesor  $s$ / EN 10143 para anchuras nominales.

Espesor nominal $t$	DX51D		DX53D, DX54D, DX56D		HX300LAD		HX420LAD	
	Tolerancias normales para una anchura nominal $w$	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal $w$	Tolerancias normales para una anchura nominal $w$	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal $w$	Tolerancias normales para una anchura nominal $w$	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal $w$	Tolerancias normales para una anchura nominal $w$	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal $w$
	$1200 < w \leq 1500$	$1200 < w \leq 1500$	$1200 < w \leq 1500$	$1200 < w \leq 1500$	$1200 < w \leq 1500$	$1200 < w \leq 1500$	$1200 < w \leq 1500$	$1200 < w \leq 1500$
$0,20 < t \leq 0,35$	$\pm 0,06$	$\pm 0,04$	$\pm 0,5$	$\pm 0,035$	-	-	-	-
$0,35 < t \leq 0,40$	$\pm 0,06$	$\pm 0,04$	$\pm 0,5$	$\pm 0,035$	$\pm 0,06$	$\pm 0,045$	$\pm 0,07$	$\pm 0,050$
$0,40 < t \leq 0,60$	$\pm 0,06$	$\pm 0,045$	$\pm 0,5$	$\pm 0,040$	$\pm 0,07$	$\pm 0,050$	$\pm 0,08$	$\pm 0,060$
$0,60 < t \leq 0,80$	$\pm 0,07$	$\pm 0,05$	$\pm 0,6$	$\pm 0,045$	$\pm 0,08$	$\pm 0,060$	$\pm 0,09$	$\pm 0,070$
$0,80 < t \leq 1,00$	$\pm 0,08$	$\pm 0,06$	$\pm 0,7$	$\pm 0,050$	$\pm 0,09$	$\pm 0,070$	$\pm 0,11$	$\pm 0,080$
$1,00 < t \leq 1,20$	$\pm 0,09$	$\pm 0,07$	$\pm 0,8$	$\pm 0,060$	$\pm 0,11$	$\pm 0,080$	$\pm 0,13$	$\pm 0,090$
$1,20 < t \leq 1,60$	$\pm 0,13$	$\pm 0,08$	$\pm 0,11$	$\pm 0,070$	$\pm 0,14$	$\pm 0,090$	$\pm 0,16$	$\pm 0,110$
$1,60 < t \leq 2,00$	$\pm 0,15$	$\pm 0,09$	$\pm 0,13$	$\pm 0,080$	$\pm 0,17$	$\pm 0,110$	$\pm 0,19$	$\pm 0,120$
$2,00 < t \leq 2,50$	$\pm 0,17$	$\pm 0,12$	$\pm 0,15$	$\pm 0,100$	$\pm 0,20$	$\pm 0,130$	$\pm 0,22$	$\pm 0,150$
$2,50 < t \leq 3,00$	$\pm 0,20$	$\pm 0,14$	$\pm 0,17$	$\pm 0,120$	$\pm 0,22$	$\pm 0,150$	$\pm 0,25$	$\pm 0,180$
$3,00 < t \leq 5,00$	$\pm 0,24$	$\pm 0,18$	$\pm 0,20$	$\pm 0,16$	$\pm 0,24$	$\pm 0,18$	$\pm 0,27$	$\pm 0,24$

\* Los datos contenidos en la presente web son mera información y no constituyen, en ningún caso, condiciones contractuales de suministro. Salvo error u omisión.

Espesor nominal t	DX51D		DX53D, DX54D, DX56D		HX300LAD		HX420LAD	
	Tolerancias normales para una anchura nominal w	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal w	Tolerancias normales para una anchura nominal w	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal w	Tolerancias normales para una anchura nominal w	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal w	Tolerancias normales para una anchura nominal w	Tolerancias restringidas (S) para una anchura nominal w
	1200 < w ≤ 1500	1200 < w ≤ 1500	1200 < w ≤ 1500	1200 < w ≤ 1500	1200 < w ≤ 1500	1200 < w ≤ 1500	1200 < w ≤ 1500	1200 < w ≤ 1500
5,00 < t ≤ 6,50	± 0,25	± 0,20	± 0,22	± 0,18	± 0,25	± 0,20	± 0,29	± 0,26

Medidas en mm.

## TOLERANCIAS EN ANCHURA

Tolerancias en bandas anchas obtenidas por corte longitudinal de anchura menor de 600 mm.

Clase de tolerancia	Espesor nominal t	tolerancias de corte estándar para VINCO <sup>1)</sup>				Tolerancias en anchura para anchuras nominales según Norma EN 10143 de:			
		3-15	15-50	50-150	>150	w < 125	125 ≤ w < 250	250 ≤ w < 400	400 ≤ w < 600
Normal	0,6 ≤ t < 1,0	-	-	-	-	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,9	0;+1,2
	1,0 ≤ t < 2,0	-	-	-	-	0;+0,6	0;+0,8	0;+1,1	0;+1,4
	2,0 ≤ t ≤ 3,0	-	-	-	-	0;+0,7	0;+1,0	0;+1,3	0;+1,6
	3,0 < t ≤ 5,0	-	-	-	-	0;+0,8	0;+1,1	0;+1,4	0;+1,7
	5,0 < t ≤ 6,5	-	-	-	-	0;+0,9	0;+1,2	0;+1,5	0;+1,8
	0,20 ≤ t < 0,40	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,15	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,5	

t < 0,6	-	-	-	-	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,7	0;+1,0
---------	---	---	---	---	--------	--------	--------	--------

\* Los datos contenidos en la presente web son mera información y no constituyen, en ningún caso, condiciones contractuales de suministro. Salvo error u omisión.



Clase de tolerancia	Espesor nominal t	tolerancias de corte estándar para VINCO <sup>1)</sup>				Tolerancias en anchura para anchuras nominales según Norma EN 10143 de:			
		3-15	15-50	50-150	>150	w < 125	125 ≤ w < 250	250 ≤ w < 400	400 ≤ w < 600
Restringida (S)	0,60 ≤ t < 1,00	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,20	0;+0,24	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6
	1,00 ≤ t < 1,50	0;+0,20	0;+0,20	0;+0,20	0;+0,3	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,7
	1,50 ≤ t < 2,00	bajo consulta	0;+0,26	0;+0,30	0;+0,32	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,7
	2,00 ≤ t < 2,50	bajo consulta	0;+0,26	0;+0,30	0;+0,32	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,8
	2,50 ≤ t ≤ 3,00	bajo consulta	bajo consulta	0;+0,32	0;+0,35	0;+0,4	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,8
	3,00 < t ≤ 5,00	bajo consulta	bajo consulta	0;+0,32	0;+0,35	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,7	0;+0,9
	5,0 < t ≤ 6,5	-	-	-	-	0;+0,6	0;+0,7	0;+0,8	0;+1,0

0,40 ≤ t < 0,60	0;+0,17	0;+0,18	0;+0,20	0;+0,24	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,5
-----------------	---------	---------	---------	---------	--------	--------	--------	--------

Dimensiones en mm.

1) Otras tolerancias dimensionales más restringidas bajo acuerdo comercial.

## TOLERANCIAS DE FLECHA

Anchura nominal (W)	Tolerancias en el curvado de bordes bajo acuerdo comercial	
	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

\* Los datos contenidos en la presente web son mera información y no constituyen, en ningún caso, condiciones contractuales de suministro. Salvo error u omisión.

Anchura nominal (W)	Tolerancias en el curvado de bordes bajo acuerdo comercial	
	Desviación máxima 2000 mm Espesor (t)	
	t ≤ 1,20 mm	t > 1,20 mm
10 < W ≤ 20	4,00	6,00
20 < W ≤ 350	2,00	4,00

Medidas en mm.