

# Fleje acero bajo contenido en carbono: Laminado en frío

## Composición química

Clasificación simbólica	Clasificación numérica	Norma Europea (EN)	Composición química							
			C	Si	Mn	p	S	Ti	Al	Nb
DC01	1.0330	EN 10130 / EN 10139	≤ 0,12	-	≤ 0,60	≤ 0,045	≤ 0,045	-	-	-
DC03	1.0347	EN 10130 / EN 10139	≤ 0,1	-	≤ 0,45	≤ 0,035	≤ 0,035	-	-	-
DC04	1.0338	EN 10130 / EN 10139	≤ 0,08	-	≤ 0,4	≤ 0,03	≤ 0,03	-	-	-
DC05	1.0312	EN 10130 / EN 10139	≤ 0,06	-	≤ 0,35	≤ 0,025	≤ 0,025	-	-	-
DC06	1.0873	EN 10130 / EN 10139	≤ 0,02	-	≤ 0,25	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,3	-	-
HC260LA	1.0480	EN 10268	≤ 0,100	≤ 0,50	≤ 0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	≤ 0,150	≥ 0,015	-
HC420LA	1.0556	EN 10268	≤ 0,100	≤ 0,50	≤ 1,60	≤ 0,025	≤ 0,025	≤ 0,150	≥ 0,015	≤ 0,090
11SMn30	1.0715	EN 10087	≤ 0,14	≤ 0,05	0,90 - 1,30	≤ 0,11	0,27 - 0,33	-	-	-

Image not readable or empty  
 /multimedia/uploads/images/ES-corte-premium-sin-rayas-y-marcas-fleje.jpg

## FLEJE LAMINADO EN FRÍO: COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

### COMPOSICIÓN QUÍMICA Y PROPIEDADES MECÁNICAS DEL FLEJE LAMINADO EN FRÍO

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

Dentro de la categoría de flejes laminados en frío, desde VINCO ponemos a tu disposición una selección de clasificaciones de diferentes tipos de acero con composiciones químicas y propiedades específicas:

- Los **aceros DC01, DC03, DC04, DC05 y DC06** se caracterizan por contar con una buena conformabilidad y resistencia mecánica en mayor o menor medida dependiendo de la composición química de cada uno de ellos. Todos ellos se adaptan a las Normas EN 10130 y EN 10139 que aplican a flejes laminados en frío de acero bajo en carbono para embutición o conformación en frío.
- Los **aceros HC260LA y HC420LA** se diferencian en que, el primero de ellos, tiene una buena conformabilidad y, por su parte, el acero HC420LA se caracteriza por una mayor resistencia mecánica. Ambos se rigen por la Norma EN 10268 para productos planos de acero laminados en frío de alto límite elástico para conformado en frío.
- El **acero 11SMn30** se emplea en aplicaciones que no suponen una elevada exigencia mecánica. Se adapta a la Norma EN 10087 que indica las condiciones técnicas de suministro de los aceros de fácil mecanización.

En la tabla de la ficha técnica puedes consultar todas las composiciones químicas de los tipos de flejes laminados en frío que tenemos en nuestro catálogo. Las propiedades mecánicas y los requisitos de dureza variarán, para el caso de los aceros **DC01** a **DC06**, en función de las condiciones de suministro: *templado con skin-pass* o *endurecido por laminación*. Por su parte, para el acero **11SMn30** se deben acordar en el momento de realizar el pedido.

## Fleje de acero laminado en frío

Image not readable or empty  
/multimedia/uploads/images/fleje-laminado-en-frio-vinco.jpg

### ACABADOS Y TOLERANCIAS

Para determinar los **acabados de los flejes laminados en frío** hay que diferenciar entre los productos sujetos a la Norma EN 10139 y la Norma EN 10268. Para el primer caso pueden tener hasta cuatro tipos de acabados: rugoso, mate, normal o brillante según el aspecto superficial del fleje -MA, MB y MC-. Sin embargo, aquellos productos que se adaptan a la Norma EN 10268 se suministran únicamente con el aspecto superficial A que se detalla en la Norma EN 10130. Además, para el acabado superficial, deben cumplir unos requisitos de ancho de laminación recogidos en las Normas Europeas EN 10130 y EN 10139.

Las tolerancias de los flejes laminados en frío se diferencian en: **tolerancias en espesor** que pueden ser normal (A), reducida (B) o de precisión (C); **tolerancias en anchura** para los flejes con bordes cizallados y las **tolerancias en longitud**.

Toda la información relativa a los acabados y tolerancias la puedes encontrar en los apartados correspondientes de la ficha técnica del producto.

## Equivalencias

Clasificación simbólica	Clasificación numérica	Norma Europea (EN)	Equivalencias internacionales aproximadas					
			EEUU (AISI)		Japón (JIS)		China (GB)	
DC01	1.0330	EN 10139	DC01	A366	SPCC	G3141	1008	GB/T 5213
DC03	1.0347	EN 10139	DC03	A619	SPCD	G3141	1006	GB/T 5213
DC04	1.0338	EN 10139	DC04	A620	SPCE	G3141	1006	GB/T 5213
DC05	1.0312	EN 10139						
DC06	1.0873	EN 10139						
HC260LA	1.0480	EN 10268						
HC420LA	1.0556	EN 10268						
11SMn30	1.0715	EN 10087	Y15	A29	SUM 22	G 4804	1213	GB/T 8731

## Características mecánicas

### PROPIEDADES MECÁNICAS Y REQUISITOS DE DUREZA EN 10130 / EN 10139 <sup>2)</sup>

Clasificación simbólica	Clasificación numérica	Condición de suministro	Símbolo	Re N/mm <sup>2</sup>	Rm N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento de rotura (% mín)	Dureza HV	
							A <sub>80</sub>	mín.
DC01	1.0330	Temperado (con "Skin-pass")	LC	máx. 280 <sup>3)</sup>	270 - 410 <sup>3)</sup>	28 <sup>1) 3)</sup>	-	115 <sup>3)</sup>
			C290	200 - 380	290 - 430	18	95	125
		C340	mín. 250	340 - 490	-	105	155	
		C390	mín. 310	390 - 540	-	117	172	
		Endurecido por laminación	C440	mín. 360	440 - 590	-	135	185

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

Clasificación simbólica	Clasificación numérica	Condición de suministro	Símbolo	Re N/mm <sup>2</sup>	Rm N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento de rotura (% mín)		
						A <sub>80</sub>	mín.	máx.
			C490	mín. 420	490 - 640	-	155	200
			C590	mín. 520	590 - 740	-	185	225
			C690	mín. 630	mín. 690	-	215	-
DC03	1.0347	Temperado (con "Skin-pass")	LC	máx. 240 <sup>3)</sup>	270 - 370 <sup>3)</sup>	34 <sup>1) 3)</sup>	-	110 <sup>3)</sup>
		Endurecido por laminación	C290	210 - 355	290 - 390	22	95	117
			C340	mín. 240	340 - 440	-	105	130
			C390	mín. 330	390 - 490	-	117	155
			C440	mín. 380	440 - 540	-	135	172
			C490	mín. 440	490 - 590	-	155	185
			C590	mín. 540	mín. 590	-	185	-
DC04	1.0338	Temperado (con "Skin-pass")	LC	máx. 210 <sup>3)</sup>	270 - 350 <sup>3)</sup>	38 <sup>1) 3)</sup>	-	105 <sup>3)</sup>
		Endurecido por laminación	C290	220 - 325	290 - 390	24	95	117
			C340	mín. 240	340 - 440	-	105	130
			C390	mín. 350	390 - 490	-	117	155
			C440	mín. 400	440 - 590	-	135	172
			C490	mín. 460	490 - 590	-	155	185
			C590	mín. 560	590 - 690	-	185	215
DC05	1.0312	Temperado (con "Skin-pass")	LC	máx. 180 <sup>3)</sup>	270 - 330 <sup>3)</sup>	40 <sup>1)</sup>	-	100 <sup>3)</sup>
DC06	1.0873	Temperado (con "Skin-pass")	LC	máx. 180 <sup>3)</sup>	270 - 350 <sup>3)</sup>	38 <sup>1) 3)</sup>	-	-

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

NOTA 1) - Para espesores  $0,5 \text{ mm} < e \leq 0,7 \text{ mm}$ , se permite disminuir en 2 unidades el valor mínimo del alargamiento de rotura. Para espesores entre  $0,2 \text{ mm} < e \leq 0,5 \text{ mm}$ , se permite disminuir en 4 unidades el valor mínimo del alargamiento de rotura. Para  $e \leq 0,2 \text{ mm}$ , se permite disminuir en 6 unidades el valor mínimo del alargamiento de rotura.

NOTA 2) - Para espesores inferiores a 1,5 mm, se permite un valor máximo del límite elástico de 235 N/mm<sup>2</sup>.

NOTA 3) - Los valores indicados en la tabla se aplican solo a superficies con aspectos MA. Para superficies con aspecto MB y MC, los valores del límite elástico y la resistencia a la tracción se aumentan en 20 N/mm<sup>2</sup> y los valores del alargamiento de rotura se disminuyen en 2 unidades. Asimismo el valor de HV se aumenta en 5 unidades.

## PROPIEDADES MECÁNICAS Y REQUISITOS DE DUREZA EN 10268

Clasificación simbólica	Clasificación numérica	Dirección											
		L						T					
		Espesor (mm)		Re (MPa)	Rm (MPa)	A <sub>80</sub> (%)		Espesor (mm)		Re (MPa)	Rm (MPa)	A <sub>80</sub> (%)	
HC260LA	1.0480	0,5 - 0,7	0,7 - 3	240 - 310	340 - 420	≥ 25	≥ 27	0,5 - 0,7	0,7 - 3	260 - 330	350 - 430	≥ 24	≥ 26
HC420LA	1.0556	0,5 - 0,7	0,7 - 3	400 - 500	460 - 580	≥ 16	≥ 18	0,5 - 0,7	0,7 - 3	420 - 520	470 - 590	≥ 15	≥ 17

## PROPIEDADES MECÁNICAS Y REQUISITOS DE DUREZA EN 10087

11SMn30

1.0715

Propiedades mecánicas deben ser acordadas al cursar el pedido o solicitar la oferta.

### Acabados

#### EN 10139:1997

El acabado superficial puede ser "rugoso", "mate", "normal" o "brillante".

Los productos con aspecto superficial MA y MB se suministran generalmente con acabado superficial "normal" (RL). Si se solicita acabado superficial "rugoso" (RR) o "mate" (RM), se debe indicar el símbolo correspondiente en la designación.

El aspecto superficial MC se debe suministrar con un acabado superficial "brillante" (RN).

Se debe tener en cuenta para las condiciones de suministro C290 a C690 una posible influencia de la relajación de tensiones o de recristalización por la acción de temperaturas elevadas, sobre las características mecánicas del producto.

Aspecto superficial			Acabado Superficial Especial	Aptitud al cromado y otros recubrimientos
Símbolo	Características	Campo de aplicación		
MA	Superficie reluciente, metálicamente limpia. Se admiten poros, pequeños defectos y arañazos.	Todos los espesores y todos los tratamientos térmicos.	RR, RM, RL	-
MB	Superficie reluciente, metálicamente limpia. Se admiten poros, arañazos y estrías, en la medida que a simple vista no se aprecie que el aspecto liso y uniforme se modifique.	Espesores $\leq 2,0$ mm.	RM, RL	Media /Alta
MC	Superficie reluciente, metálicamente limpia. Se admiten poros, arañazos y estrías, en la medida que no afecte al aspecto brillante de la superficie.	Espesores $\leq 1,0$ mm.	RN	Alta

Los diferentes acabados superficiales se caracterizan por los siguientes valores de referencia de la rugosidad media Ra:

Acabado	Rugosidad		
Rugoso	RR	$Ra \geq 1,5 \mu m$	
Mate	RM	$0,6 \mu m > Ra \leq 1,8 \mu m$	
Normal	RL	$Ra \leq 0,6 \mu m$	
Brillante	RN	$Ra \leq 0,2 \mu m$ .	

## EN 10268:2006

Aspecto superficial: Estos productos sólo pueden suministrarse con el aspecto superficial A especificado en la Norma Europea EN 10130. - son admisibles algunos defectos como poros, ligeras rayas, pequeñas marcas, o ligeras coloraciones que no afecten a la conformabilidad o a la adherencia de los recubrimientos superficiales.

Acabado superficial: El acabado superficial de estos productos debe cumplir los requisitos de la Norma Europea EN 10130 para productos con ancho de laminación  $\geq 600$  mm, y los requisitos de la Norma Europea EN 10139 para productos con ancho de laminación  $< 600$  mm.

## Tolerancias

### TOLERANCIAS EN ESPESOR

Las tolerancias en el espesor son: normal (A), reducida (B) o de precisión (C ).

Espesor nominal		Tolerancias en el espesor para anchuras nominales s/EN 10140 de (W) en mm. <sup>1)</sup>						EN 10131 <sup>4)</sup>
		<125			$\geq 125$ Y <600			1200 $\geq$ W $\geq$ 1500
>	$\leq$	A	B	C	A	B	C	A
		normal	fino	preciso	normal	fino	preciso	normal
-	0,10	$\pm 0,008$	$\pm 0,006$	$\pm 0,004$	$\pm 0,010$	$\pm 0,008$	$\pm 0,005$	-
0,10	0,15	$\pm 0,010$	$\pm 0,008$	$\pm 0,005$	$\pm 0,015$	$\pm 0,012$	$\pm 0,010$	-
0,15	0,25	$\pm 0,015$	$\pm 0,012$	$\pm 0,008$	$\pm 0,020$	$\pm 0,015$	$\pm 0,010$	-
0,25	0,35	$\pm 0,020$	$\pm 0,015$	$\pm 0,010$	$\pm 0,025$	$\pm 0,020$	$\pm 0,012$	-
0,35	0,40	$\pm 0,020$	$\pm 0,015$	$\pm 0,010$	$\pm 0,025$	$\pm 0,020$	$\pm 0,012$	$\pm 0,040$
0,40	0,60	$\pm 0,025$	$\pm 0,020$	$\pm 0,012$	$\pm 0,030$	$\pm 0,025$	$\pm 0,015$	$\pm 0,040$
0,60	0,80	$\pm 0,030$	$\pm 0,025$	$\pm 0,015$	$\pm 0,035$	$\pm 0,030$	$\pm 0,020$	$\pm 0,050$
0,80	1,00	$\pm 0,030$	$\pm 0,025$	$\pm 0,015$	$\pm 0,035$	$\pm 0,030$	$\pm 0,020$	$\pm 0,060$
1,00	1,20	$\pm 0,035$	$\pm 0,030$	$\pm 0,020$	$\pm 0,040$	$\pm 0,035$	$\pm 0,025$	$\pm 0,070$
1,20	1,50	$\pm 0,035$	$\pm 0,030$	$\pm 0,020$	$\pm 0,040$	$\pm 0,035$	$\pm 0,025$	$\pm 0,090$ <sup>2)</sup>

\* 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		Tolerancias en el espesor para anchuras nominales s/EN 10140 de (W) en mm. <sup>1)</sup>						EN 10131 <sup>4)</sup>
		<125			≥ 125 Y <600			1200 ≥ W ≥ 1500
>	≤	A	B	C	A	B	C	A
		normal	fino	preciso	normal	fino	preciso	normal
1,50	2,00	± 0,045	± 0,035	± 0,025	± 0,050	± 0,040	± 0,030	± 0,110 <sup>3)</sup>
2,00	2,50	± 0,045	± 0,035	± 0,025	± 0,050	± 0,040	± 0,030	± 0,130
2,50	3,00	± 0,050	± 0,040	± 0,030	± 0,060	± 0,050	± 0,035	± 0,150
3,00	4,00	± 0,050	± 0,040	± 0,030	± 0,060	± 0,050	± 0,035	-
4,00	6,00	± 0,060	± 0,050	± 0,035	± 0,070	± 0,055	± 0,040	-
6,00	8,00	± 0,075	± 0,060	± 0,040	± 0,085	± 0,065	± 0,045	-
8,00	10,00	± 0,090	± 0,070	± 0,045	± 0,100	± 0,075	± 0,050	-

Dimensiones en mm.

1) Material endurecido por laminación o bajo acuerdo comercial

2) Espesor nominal > 1.20 a 1.60

3) Espesor nominal > 1.60 a 2.00

4) Aceros bajo carbono para embutición y conformación en frío recogidos en EN 10130:2008. Resto de calidades bajo consulta.

## TOLERANCIAS EN ANCHURA

Tolerancias en anchura para flejes con bordes cizallados		tolerancias dimensionales más restringidas factibles bajo acuerdo comercial <sup>1)</sup>				Tolerancias en anchura para anchuras nominales según Norma EN 10140 de:					
Espesor nominal		3-15	15-50	50-150	>150	<125		≥125 Y <250		≥250 Y <600	
≥	<					A	B	A	B	A	B
0,1	0,4	± 0,075 <sup>2)</sup>	± 0,075 <sup>2)</sup>	± 0,075 <sup>2)</sup>	± 0,10 <sup>2)</sup>	± 0,15	± 0,10	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18
0,4	0,7	± 0,085	± 0,09	± 0,10	± 0,12	± 0,15	± 0,10	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18
0,7	1,0	± 0,085 <sup>3)</sup>	± 0,09 <sup>3)</sup>	± 0,10 <sup>3)</sup>	± 0,12 <sup>3)</sup>	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20
1,0	1,5	± 0,10 <sup>4)</sup>	± 0,10 <sup>4)</sup>	± 0,10 <sup>4)</sup>	± 0,15 <sup>4)</sup>	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20
1,5	2,5	bajo consulta	± 0,13 <sup>5)</sup>	± 0,15 <sup>5)</sup>	± 0,16 <sup>5)</sup>	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25
2,5	2,6	bajo consulta	bajo consulta	± 0,16	± 0,175	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25

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

Tolerancias en anchura para flejes con bordes cizallados		tolerancias dimensionales más restringidas factibles bajo acuerdo comercial <sup>1)</sup>				Tolerancias en anchura para anchuras nominales según Norma EN 10140 de:					
Espesor nominal		3-15	15-50	50-150	>150	<125		≥125 Y <250		≥250 Y <600	
≥	<					A	B	A	B	A	B
2,6	4,1	bajo consulta	bajo consulta	± 0,16	± 0,175	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30
4,1	6,1	bajo consulta	bajo consulta	± 0,16	± 0,175	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30	± 0,45	± 0,35

Dimensiones en mm.

1) Otras tolerancias dimensionales más restringidas bajo acuerdo comercial.

2) Incluido valor t=0.4

3) Incluido valor t=1

4) Incluido valor t=1.5

5) Incluido valor t=2.5

## TOLERANCIAS EN LONGITUD

Tolerancias en longitud	Tolerancias más restringidas factibles bajo acuerdo comercial	Tolerancia positiva respecto a la longitud nominal según Norma EN 10140 para la	
Longitud nominal L		clase A	Clase B
L ≤ 1000	+ 2	+ 10	+ 6
1000 < L ≤ 2500	+0,002L	+ 0,01 L	+ 6
L > 2500	+0,002L	+ 0,01 L	+ 0,003 L

Medidas en mm.