

Acero de alto contenido en carbono: Recocido (+LC)

Composición química

Clasificación simbólica	Clasificación numérica	Norma Europea (EN)	Composición Química								
			C	Si	Mn	P máx.	S máx.	Cr	Mo	V	Ni
C10E	1.1121	EN 10132-2	0,07 - 0,13	máx. 0,40	0,30 - 0,60	0,035	0,035	máx. 0,40			
C15E	1.1141	EN 10132-2	0,12 - 0,18	máx. 0,40	0,30 - 0,60	0,035	0,035	máx. 0,40			
16MnCr5	1.7131	EN 10132-2	0,14 - 0,19	máx. 0,40	1,00 - 1,30	0,035	0,035	0,80 - 1,10			
C22E	1.1151	EN 10132-3	0,17 - 0,24	máx. 0,40	0,40 - 0,70	0,035	0,035	máx. 0,40	máx. 0,10		máx. 0,40
C35E	1.1181	EN 10132-3	0,32 - 0,39	máx. 0,40	0,50-0,80	0,035	0,035	máx. 0,40	máx 0,10		máx. 0,40
C45E	1.1191	EN 10132-3	0,42 - 0,50	máx. 0,40	0,50-0,80	0,035	0,035	máx. 0,40	máx 0,10		máx. 0,40
25CrMo4	1.7218	EN 10132-3	0,22 - 0,29	máx. 0,40	0,60-0,90	0,035	0,035	0,90-1,20	0,15-0,30		-
42CrMo4	1.7225	EN 10132-3	0,38 - 0,45	máx. 0,40	0,60-0,90	0,035	0,035	0,90-1,20	0,15-0,30		-
C55S	1.1204	EN 10132-4	0,52 - 0,60	0,15 - 0,35	0,60 - 0,90	0,025	0,025	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
C60S	1.1211	EN 10132-4	0,57 - 0,65	0,15 - 0,35	0,60 - 0,90	0,025	0,025	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
C67S	1.1231	EN 10132-4	0,65 - 0,73	0,15 - 0,35	0,60 - 0,90	0,025	0,025	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
C75S	1.1248	EN 10132-4	0,70 - 0,80	0,15 - 0,35	0,60 - 0,90	0,025	0,025	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
C90S	1.1217	EN 10132-4	0,85 - 0,95	0,15 - 0,35	0,40 - 0,70	0,025	0,025	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
C100S	1.1274	EN 10132-4	0,95 - 1,05	0,15 - 0,35	0,30 - 0,60	0,025	0,025	máx. 0,40	máx. 0,10	-	máx. 0,40
51CrV4	1.8159	EN 10132-4	0,47 - 0,55	máx. 0,40	0,70 - 1,10	0,025	0,025	0,90 - 1,20	máx. 0,10	0,10 - 0,25	máx. 0,40
80CrV2	1.2235	EN 10132-4	0,75 - 0,85	0,15 - 0,35	0,30 - 0,50	0,025	0,025	0,40 - 0,60	máx. 0,10	0,15 - 0,25	máx. 0,40

Equivalencias

Clasificación simbólica	Clasificación Numérica	Norma Europea (EN)	Equivalencias internacionales aproximadas						
			EEUU		Japón(JIS)		China (GB)		
C10E	1.1121	EN 10132-2							
C15E	1.1141	EN 10132-2	SAE 1015	1015	S15C	G4051	15	GB 3522	
16MnCr5	1.7131	EN 10132-2	AISI 5115	5115	-	-	16MnCr	-	
C22E	1.1151	EN 10132-3							
C35E	1.1181	EN 10132-3							
C45E	1.1191	EN 10132-3	1045	A682/684	S45C	G4051	45	GB 3522	
25CrMo4	1.7218	EN 10132-3	SAE 4130	4130	SCM 420	G 4105	30CrMo	-	
42CrMo4	1.7225	EN 10132-3	SAE 4140	4140	SCM 440	G 4105	42CrMo	-	
C55S	1.1204	EN 10132-4							
C60S	1.1211	EN 10132-4							
C67S	1.1231	EN 10132-4	1065	A682/684	S65C-CSP	G4802	70	GB/T 1222	
C75S	1.1248	EN 10132-4	1074	A682/684	-	-	-	-	
C90S	1.1217	EN 10132-4	-	-	-	-	-	-	
C100S	1.1274	EN 10132-4	1095	A682/684	SK4-CSP	G4802	-	-	
51CrV4	1.8159	EN 10132-4	6150	A505/506	SUP 10	G4802	50CrVA	GB/T 1222	
80CrV2	1.2235	EN 10132-4							

Características mecánicas

Clasificación simbólica	Numérica	Norma Europea (EN)	Propiedades mecánicas y requisitos de dureza				Valores de dureza Rockwell ¹⁾ de los aceros para muelles
			Condición de suministro recocido y skin-passed (+LC)				Recocido y skin-passed (+LC)
			Rp0,2 N/mm ² máx	Rm N/mm ² máx.	A ₈₀ % min.	HV máx	HRB máx.
C10E	1.1121	EN 10132-2	345	430	26	135	
C15E	1.1141	EN 10132-2	360	450	25	140	
16MnCr5	1.7131	EN 10132-2	420	550	21	170	
C22E	1.1151	EN 10132-3	400	500	22	155	78
C35E	1.1181	EN 10132-3	430	540	19	170	86
C45E	1.1191	EN 10132-3	455	570	18	180	88
25CrMo4	1.7218	EN 10132-3	440	580	19	175	87
42CrMo4	1.7225	EN 10132-3	480	620	15	195	90
C55S	1.1204	EN 10132-4	480	600	17	185	90
C60S	1.1211	EN 10132-4	495	620	17	195	91
C67S	1.1231	EN 10132-4	510	640	16	200	92
C75S	1.1248	EN 10132-4	510	640	15	200	93
C90S	1.1217	EN 10132-4	545	680	14	215	94
C100S	1.1274	EN 10132-4	550	690	13	220	95
51CrV4	1.8159	EN 10132-4	550	700	13	220	94
80CrV2	1.2235	EN 10132-4	580	720	12	225	95

1) Valores orientativos.

Nota: posibilidad de especificar los valores de dureza o resistencia a la tracción, pero no los dos. Si no se especifica ninguno de los dos valores, el valor deducido es el de resistencia a la tracción.

La especificación de resistencia/dureza debe encontrarse en un rango de 150 N/mm² ó 50 HV, salvo acuerdo comercial expreso.

Acabados

EN 10132-2:2000

- Los requisitos relativos a la rugosidad deben ser acordados en el momento de solicitud de la oferta o de pedido.
- Los flejes laminados en frío deben tener un acabado superficial final brillante, conforme a lo que se obtiene durante el laminado o recocido en atmósfera controlada.

Tolerancias

TOLERANCIAS EN ESPESOR

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

Según Norma EN 10140:2006

Espesor Nominal		Tolerancias en el espesor s/EN 10140 para anchuras nominales de					
		<125			≥ 125 Y <600		
>	≤	A normal	B fino	C preciso	A normal	B fino	C preciso
-	0,10	± 0,008	± 0,006	± 0,004	± 0,010	± 0,008	± 0,005
0,10	0,15	±0,010	± 0,008	± 0,005	± 0,015	± 0,012	± 0,010
0,15	0,25	±0,015	± 0,012	± 0,008	± 0,020	± 0,015	± 0,010
0,25	0,40	± 0,020	± 0,015	± 0,010	± 0,025	± 0,020	± 0,012
0,40	0,60	± 0,025	± 0,020	± 0,012	± 0,030	± 0,025	± 0,015
0,60	1,00	± 0,030	± 0,025	± 0,015	± 0,035	± 0,030	± 0,020
1,00	1,50	± 0,035	± 0,030	± 0,020	± 0,040	± 0,035	± 0,025
1,50	2,50	± 0,045	± 0,035	± 0,025	± 0,050	± 0,040	± 0,030
2,50	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

Otras tolerancias dimensionales más restringidas son factibles bajo acuerdo comercial

TOLERANCIAS EN ANCHURA

Tolerancias en anchura para flejes con bordes cizallados		Tolerancias dimensionales más restringidas factibles bajo acuerdo comercial				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	
>=	<	B	B	B	B	A	B	A	B	A	B
0,1	0,4	± 0,07	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,15	± 0,10	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18
0,4	0,7	± 0,08	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,15	± 0,10	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18
0,7	1,0	± 0,08	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20
1,0	1,5	± 0,09	± 0,09	± 0,10	± 0,12	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20
1,5	1,6	± 0,11	± 0,12	± 0,13	± 0,14	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20
1,6	2,5	± 0,11	± 0,12	± 0,13	± 0,14	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25
2,5	2,6	± 0,13	± 0,13	± 0,14	± 0,15	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25
2,6	4,0	± 0,13	± 0,13	± 0,14	± 0,15	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30
4,0	4,1	± 0,13	± 0,13	± 0,14	± 0,15	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30
4,1	6,1	± 0,13	± 0,13	± 0,14	± 0,15	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30	± 0,45	± 0,35

TOLERANCIAS EN LONGITUD

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

Medidas en mm.

TOLERANCIAS DE FORMA

Anchura nominal (W)	Tolerancias en el curvado de bordes más restringidas factibles bajo acuerdo comercial		Tolerancias según Norma EN 10140 en el curvado de bordes	
	Desviación máxima 1000 mm			
	Espesor (t)		Clase A (Normal) (desviación máxima)	Clase B (FS) (Reducida) (desviación máxima)
	$t \leq 1,20$ mm	$t > 1,20$ mm		
$3 \leq W < 6$	2,50	4,00	-	-
$6 < W \leq 10$	2,00	3,00	-	-
$10 < W \leq 20$	1,00	1,50	5,00	2,00
$20 < W < 25$	1,00	1,50	5,00	2,00
$25 \leq W < 40$	1,00	1,50	3,50	1,50
$40 \leq W < 125$	1,00	1,50	2,50	1,25
$125 \leq W \leq 350$	1,00	1,50	2,00	1,00
$350 < W < 600$	-	-	2,00	1,00

El valor absoluto de la tolerancia se puede dividir dentro de dicho rango.

FLECHA

La tolerancia de planicidad de los flejes en tiras en la dirección de laminación debe ser de 10 mm como máximo sobre 1000 mm. Cualquier otro requisito sobre la planicidad debe ser objeto de acuerdo al hacer el pedido.