

# Fleje de latón

## Composición química

Designación		EN	Composición química en % (mm)									
Simbólica	Numérica		Cu mín.	Cu máx.	Al máx.	Fe máx.	Ni máx.	Pb mín.	Pb máx.	Sn máx.	Zn mín.	Otros total máx.
CuZn10	CW501L	EN 1652	89,0	91,0	0,02	0,05	0,3	-	0,05	0,1	Resto	0,1
CuZn15	CW502L	EN 1654/ EN 1652	84,0	86,0	0,02	0,05	0,3	-	0,05	0,1	Resto	0,1
CuZn30	CW505L	EN 1654/ EN 1652	69,0	71,0	0,02	0,05	0,3	-	0,05	0,1	Resto	0,1
CuZn33	CW506L	EN 1652	66,0	68,0	0,02	0,05	0,3	-	0,05	0,1	Resto	0,1
CuZn37	CW508L	EN 1652	62,0	64,0	0,05	0,1	0,3	-	0,1	0,1	Resto	0,1
CuZn38Pb2	CW608N	EN 1652	60,0	61,0	0,05	0,2	0,3	1,6	2,5	0,2	Resto	0,2
CuZn39Pb2	CW612N	EN 1652	69,0	60,0	0,05	0,3	0,3	1,6	2,5	0,3	Resto	0,2

Designación		EN	Densidad <sup>1)</sup> g/cm <sup>3</sup>
Simbólica	Numérica		aprox.
CuZn10	CW501L	EN 1652	8,8
CuZn15	CW502L	EN 1654/ EN 1652	8,8
CuZn30	CW505L	EN 1654/ EN 1652	8,5
CuZn33	CW506L	EN 1652	8,5
CuZn37	CW508L	EN 1652	8,4
CuZn38Pb2	CW608N	EN 1652	8,4
CuZn39Pb2	CW612N	EN 1652	8,4

1) Sólo a título informativo.

## Equivalencias

Simbólica	Clasificación Numérica	EN	Equivalencias internacionales aproximadas		
			AMERICANA	JAPONESA	CHINA
			US	JIS	GB
CuZn10	CW501L	EN 1652			
CuZn15	CW502L	EN 1654/ EN 1652			
CuZn30	CW505L	EN 1654/ EN 1652			
CuZn33	CW506L	EN 1652	C26800	C 2680	-
CuZn37	CW508L	EN 1652	C27400	C 2720	H62
CuZn38Pb2	CW608N	EN 1652			
CuZn39Pb2	CW612N	EN 1652			

## Características mecánicas

### PROPIEDADES MECÁNICAS FLEJE DE LATÓN EN 1652 / EN 1654

Designaciones		Resistencia a la tracción Rm		Límite elástico convencional al 0,2% Rp <sub>0,2</sub>		Alargamiento <sup>1)</sup>		Dureza HV		
		N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>		A <sub>50mm</sub> para espesores hasta 2,5 mm (incluido) %	A <sub>50mm</sub> para espesores mayores de 2,5 mm %			
Material		Estado metalúrgico	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	mín.	mín.	máx.
Simbólica	Numérica									
CuZn10	CW501L	R240	240	290	(máx. 140)		36	45	-	-
		H050	-	-	-		-	-	50	80
		R280	280	360	(mín. 200)		13	20	-	-
		H080	-	-	-		-	-	80	110
		R360	350	-	(mín. 290)		4	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.

Designaciones		Resistencia a la tracción Rm		Límite elástico convencional al 0,2% Rp <sub>0,2</sub>		Alargamiento <sup>1)</sup>		Dureza HV				
		N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>		A <sub>50mm</sub> para espesores hasta 2,5 mm (incluido) %	A <sub>50mm</sub> para espesores mayores de 2,5 mm %					
Material		Estado metalúrgico	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	mín.	mín.	máx.		
Simbólica	Numérica											
		H110	-	-	-	-	-	-	110	-		
CuZn15	CW502L	R260	260	310	(máx. 170)		36	45	-	-		
		H055	-	-	-	-	-	-	55	85		
		R300	300	370	(mín. 150)		16	25	-	-		
		H085	-	-	-	-	-	-	85	115		
		R350	350	420	(mín. 250)		8	12	-	-		
		H105	-	-	-	-	-	-	105	135		
		R410	410	490	(mín. 360)		3	4	-	-		
		H125	-	-	-	-	-	-	125	155		
		R480	480	560	-	-	-	-	2	-	-	
		H150	-	-	-	-	-	-	150	180		
		R550	550	-	-	-	-	-	-	-	-	
		H170	-	-	-	-	-	-	-	170	-	
		CuZn30	CW505L	R350	350	430	(mín. 170)		21	25	-	-
				H095	-	-	-	-	-	-	95	125
				R410	410	490	-	-	9	12	-	-
H120	-			-	-	-	-	-	120	155		
R480	480			560	-	-	4	6	-	-		

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

Designaciones		Resistencia a la tracción Rm		Límite elástico convencional al 0,2% Rp <sub>0,2</sub>		Alargamiento <sup>1)</sup>		Dureza HV		
		N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>		A <sub>50mm</sub> para espesores hasta 2,5 mm (incluido) %	A <sub>50mm</sub> para espesores mayores de 2,5 mm %			
Material		Estado metalúrgico	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	mín.	mín.	máx.
Simbólica	Numérica									
		H150	-	-	-	-	-	-	150	180
		R550	550	640	-	-	-	2	-	-
		H170	-	-	-	-	-	-	170	200
		R630	630	-	-	-	-	-	-	-
		H190	-	-	-	-	-	-	190	-
		R280	280	380	(máx. 170)		40	50	-	-
		H055	-	-	-	-	-	-	55	90
		R350	350	430	(mín. 170)		23	31	-	-
		H095	-	-	-	-	-	-	95	125
		R420	420	500	(mín. 300)		6	13	-	-
		H125	-	-	-	-	-	-	126	155
		R500	500	-	(mín. 450)		-	-	-	-
		H155	-	-	-	-	-	-	155	-
		R300	300	370	(máx. 180)		38	46	-	-
		H055	-	-	-	-	-	-	55	95
		R350	350	440	(mín. 170)		19	28	-	-
		H095	-	-	-	-	-	-	95	125
		R410	410	490	(mín. 300)		8	12	-	-

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

Designaciones		Resistencia a la tracción Rm		Límite elástico convencional al 0,2% Rp <sub>0,2</sub>		Alargamiento <sup>1)</sup>		Dureza HV			
		N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>		A <sub>50mm</sub> para espesores hasta 2,5 mm (incluido) %	A <sub>50mm</sub> para espesores mayores de 2,5 mm %				
Material		Estado metalúrgico	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	mín.	mín.	máx.	
Simbólica	Numérica										
		H120	-	-	-	-	-	-	120	155	
		R480	480	560	(mín.430)	-	3	-	-	-	
		H150	-	-	-	-	-	-	-	150	180
		R550	550	-	(mín. 500)	-	-	-	-	-	-
		H170	-	-	-	-	-	-	-	170	-
		R340	340	420	(máx. 240)	-	33	43	-	-	-
CuZn38Pb2	CW608N	H075	-	-	-	-	-	-	75	110	
		R400	400	480	(mín. 200)	-	14	23	-	-	
		H110	-	-	-	-	-	-	-	110	140
		R470	470	550	(mín. 390)	-	6	12	-	-	
		H140	-	-	-	-	-	-	-	140	170
		R640	540	-	(mín. 490)	-	-	-	-	-	-
		H165	-	-	-	-	-	-	-	165	-
		R360	360	440	(máx. 270)	-	30	40	-	-	
		H090	-	-	-	-	-	-	-	90	120
CuZn39Pb2	CW612N	R420	420	600	(mín. 270)	-	12	20	-	-	
		H120	-	-	-	-	-	-	-	120	150
		R490	490	570	mín. 420)	-	-	9	-	-	

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

Designaciones		Resistencia a la tracción Rm		Límite elástico convencional al 0,2% Rp <sub>0,2</sub>		Alargamiento <sup>1)</sup>		Dureza HV		
		N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>		A <sub>50</sub> mm para espesores hasta 2,5 mm (incluido) %	A <sub>50</sub> mm para espesores mayores de 2,5 mm %			
Material		Estado metalúrgico	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	mín.	mín.	máx.
Simbólica	Numérica									
		H150	-	-	-	-	-	-	150	180
		R560	560	-	(mín. 510)	-	-	-	-	-
		H175	-	-	-	-	-	-	175	-

Nota - Los números entre paréntesis no son requisitos de norma, se dan sólo como información.

1) Los valores presentados son orientativos y están basados en EN1652 y EN1654. Para CuZn15 y CuZn30, los valores de Alargamiento son según la EN1652 espesores mayores a 0,25mm hasta 1mm incluido.

## Acabados

### MATERIAL DESNUDO

Las bandas deben estar limpias y exentas de defectos perjudiciales, que deben estar especificados por acuerdo entre el cliente y el suministrador al hacer la petición de la oferta y en el pedido. Normalmente, sobre los productos laminados en frío queda una ligera capa residual de lubricante que se autoriza, salvo indicación en contrario.

## RUGOSIDAD EN 1654

Debe ser objeto de acuerdo entre el cliente y el suministrador al pasar la petición de oferta y al confirmar el pedido.

## ESTADO DE LA SUPERFICIE EN 13599

Los productos deben estar limpios y exentos de defectos perjudiciales, que deben estar especificados mediante acuerdo entre el cliente y el suministrador en la petición de ofertas en el pedido. En los productos estirados en frío, normalmente, queda una ligera película residual de lubricante, y esto es aceptable, a menos que se especifique lo contrario. La decoloración es aceptable siempre que no sea perjudicial para la utilización del producto.

## RECUBRIMIENTOS DE ESTAÑO

Recubrimientos de estaño para flejes y bandas de cobre y aleaciones de cobre:

Tipo de recubrimiento	Norma
Electrolítico	EN 14436
En caliente	EN 13148

## ELECTROLÍTICO EN 14436

### TIPOS DE PROCEDIMIENTO DE ESTAÑO ELECTROLÍTICOS Y TIPOS DE RECUBRIMIENTO DE ESTAÑO O DE ALEACIÓN DE ESTAÑO EN 14436

Procedimiento	Descripción
Procedimiento para recubrimientos electrolíticos mates.	Es el acabado estándar de un baño electrolítico tradicional.
Procedimiento para recubrimientos electrolíticos brillantes.	Los recubrimientos de aspecto brillante se obtienen utilizando baños que contienen uno o más agentes de abrillantado (abrillantadores) apropiados. Su presencia puede resultar indeseable con respecto a las operaciones posteriores de fusión o de soldeo blando. Por otra parte, puede ser beneficiosa con respecto a las propiedades de rozamiento (contactos de bajo rozamiento o deslizantes).
Procedimiento para recubrimientos electrolíticos abrillantados por reflujo.	Los recubrimientos abrillantados por reflujo se obtienen calentando un recubrimiento electrolítico mate por encima de su punto de fusión durante unos pocos segundos y, enfriándolo. Los recubrimientos conservan su brillo después de enfriarse. En la práctica, el abrillantado por reflujo sobre banda no se utiliza para recubrimientos de espesores superiores a 5 $\mu\text{m}$ (riesgo de resbalamiento) ni para los recubrimientos que ya son brillantes.

NOTA - Los recubrimientos electrolíticos de estaño pueden verse sometidos a un crecimiento espontáneo de filamentos metálicos (efecto combinado de humedad y de tensiones mecánicas, por ejemplo). Este fenómeno es muy indeseable para las aplicaciones electrotécnicas (riesgo de corto-circuito). El riesgo de que ocurran puede reducirse por el abrillantado por reflujo, utilizando recubrimientos de aleaciones estaño-plomo o insertando una subcapa apropiada.



## TIPOS DE RECUBRIMIENTOS ELECTROLÍTICOS DE ESTAÑO Y ALEACIONES DE ESTAÑO SEGÚN APLICACIÓN EN 14436

Espesor del recubrimiento $\mu\text{m}$		Tipos de recubrimientos		
mín.	máx.	Sn brillante (Snb)	Sn mate (Snm)	Sn abrigantado por reflujo (Snf)
	1	As	N/A	As
0,8	1,2	As	N/A	*
1,5	2,5	B	As	B - R
2	4	B - C	R	B - R
3	6	B - C	R	N/A
5		B - C	R - C	N/A

NOTA 1: Aplicaciones:

- N/A: no aplicable
- B: mejora de la aptitud para el soldeo blando
- \*: reducción de fuerzas de rozamiento
- C: resistencia a la corrosión
- R: reducción de la resistencia eléctrica en un contacto
- As: mejora del aspecto

NOTA 2: Estos valores típicos se dan como información, y se pueden sustituir por acuerdo entre el comprador y el suministrador.

## COMPOSICIÓN DEL ESTAÑO Y ALEACIONES DE ESTAÑO EN 14436

Tipo de recubrimiento	Designación del material	Composición en % (fracción másica)	
		Sn mín.	Otros, total
Sn brillante (Snb)	Sn99	99	Resto
Sn mate (Snm) o Sn abrigantado por reflujo (Snf)	Sn99,50	99,5	Resto

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

## EN CALIENTE EN 13148

### ASPECTO EN 13148. ESTAÑADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE

Espesores (valores medios) e intervalos de espesores preferidos para los recubrimientos:

Espesor μm valor medio	Intervalo de espesores μm		Aplicación
	desde	hasta incluido	
	1,45	0,7	
2	1	3	Prevención contra oxidación superficial, aspecto decorativo, disminución de las fuerzas de rozamiento.
3,5	2	5	Protección contra la corrosión
5	3	7	Aumento de la vida útil
7,5	5	10	Ayuda al soldeo blando
10	7	13	Ayuda al soldeo blando

El aspecto depende del tipo de enfriamiento de la película líquida, del tipo de recubrimiento y de la técnica empleada para eliminar el exceso de metal fundido. El aspecto de la superficie puede ser brillante o mate, o una combinación de ambos. El aspecto del recubrimiento no afecta a la idoneidad del mismo. Si existen requisitos especiales para el aspecto del recubrimiento, estos requisitos deben de ser acordados en el momento de oferta y/o pedido.

## Tolerancias

### TOLERANCIAS EN EL ESPESOR EN 13599/ EN 1652

Espesor nominal t		Tolerancia en espesor para anchuras nominales s/ EN 13599/ EN 1652					
>	≤	10 < Y ≤ 200		200 < Y ≤ 350	350 < Y ≤ 700	700 < Y ≤ 1000	1000 < Y ≤ 1250
		normal (clase A)	especial (clase B)				
0,05 <sup>1)</sup>	0,1	± 10% <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-
0,1	0,2	± 0,010	± 0,007	± 0,015	-	-	-
0,2	0,3	± 0,015	± 0,010	± 0,020	± 0,03	± 0,04	-
0,3	0,4	± 0,018	± 0,012	± 0,022	± 0,04	± 0,05	± 0,07
0,4	0,5	± 0,020	± 0,015	± 0,025	± 0,05	± 0,06	± 0,08
0,5	0,8	± 0,025	± 0,018	± 0,030	± 0,06	± 0,07	± 0,09
0,8	1,2	± 0,030	± 0,022	± 0,040	± 0,07	± 0,09	± 0,10
1,2	1,8	± 0,035	± 0,028	± 0,060	± 0,08	± 0,10	± 0,11
1,8	2,5	± 0,045	± 0,035	± 0,070	± 0,09	± 0,11	± 0,13
2,5	3,2	± 0,055	± 0,040	± 0,080	± 0,10	± 0,13	± 0,17
3,2	4,0	-	-	± 0,10	± 0,12	± 0,15	± 0,20
4,0	5,0	-	-	± 0,12	± 0,14	± 0,17	± 0,23
5,0	6,0	-	-	± 0,14	± 0,16	± 0,20	± 0,26

Medidas en mm.

1) Incluido el valor 0,05.

2) ± 10% del espesor nominal

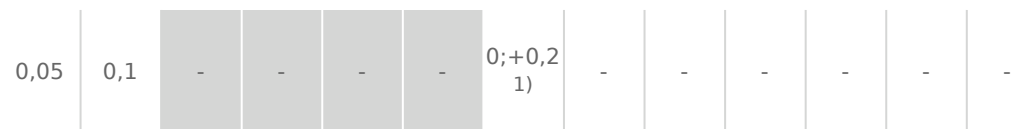
## TOLERANCIA EN ESPESOR PARA MATERIALES RECUBIERTOS

EN 13148. El espesor de la banda estañada debe cumplir la combinación apropiada de tolerancias para el espesor de la banda (tabla anterior) y el intervalo de espesores de los recubrimientos pedidos, para ambas caras.

EN 14436. El espesor de la banda antes del estañado debe estar conforme con las tolerancias aproximadas que se dan en la tabla anterior. La tolerancia para el espesor de la banda estañada debe tener en cuenta los espesores mínimo y máximo del recubrimiento.

## TOLERANCIAS EN LA ANCHURA DE LAS BANDAS

Espesor nominal t		Tolerancias de corte estándar para VINCO <sup>1)</sup>				Tolerancias en anchura para anchuras nominales s/ EN 13599/ EN 1654						
<	≤	3-15	15-50	50-150	>150	hasta incluido o 50	mayor que 50 hasta incluido o 100	mayor que 100 hasta incluido o 200	mayor que 200 hasta incluido o 350	mayor que 350 hasta incluido o 500	mayor que 500 hasta incluido o 700	mayor que 700 hasta incluido o 1250
0,1	0,2	0;+0,1 5 <sup>3)</sup>	0;+0,1 5 <sup>3)</sup>	0;+0,1 5 <sup>3)</sup>	0;+0,2 3)	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6	0;+1,0	0;+1,5	0;+2,0
0,2	0,4	0;+0,1 5	0;+0,1 5	0;+0,1 5	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6	0;+1,0	0;+1,5	0;+2,0
0,4	1	0;+0,1 7	0;+0,1 8	0;+0,2	0;+0,2 4	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,6	0;+1,0	0;+1,5	0;+2,0
1	1,5	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,2	0;+0,3	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,5	0;+1,0	0;+1,2	0;+1,5	0;+2,0
1,5	2	bajo consulta	0;+0,2 6	0;+0,3	0;+0,3 2	0;+0,3	0;+0,4	0;+0,5	0;+1,0	0;+1,2	0;+1,5	0;+2,0
2	2,5	bajo consulta	0;+0,2 6	0;+0,3	0;+0,3 2	0;+0,5	0;+0,6	0;+0,7	0;+1,2	0;+1,5	0;+2,0	0;+2,5



\* 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		Tolerancias de corte estándar para VINCO <sup>1)</sup>				Tolerancias en anchura para anchuras nominales s/ EN 13599/ EN 1654																			
<	≤	3-15	15-50	50-150	>150	hasta incluido 50	mayor que 50	mayor que 100	mayor que 200	mayor que 350	mayor que 500	mayor que 700													
		bajo consulta	bajo consulta	0;+0,3 2	0;+0,3 5	0;+2,0	0;+2,3	0;+2,5	0;+3,0	0;+4,0	0;+5,0	0;+6,0	2,5	3	bajo consulta	bajo consulta	0;+0,3 2	0;+0,3 5	0;+1,0	0;+1,1	0;+1,2	0;+1,5	0;+2,0	0;+2,5	0;+3,0

Medidas en mm.

1) Incluido el valor t=0,05

2) Otras tolerancias dimensionales en anchura para flejes con bordes cizallados más restringidas bajo acuerdo comercial.

3) Incluido el valor t=0,1

## TOLERANCIAS EN LONGITUD 13599

Tolerancia en la longitud de las chapas gruesas, chapas finas y bandas cortadas en tiras de hasta 5000mm.

Longitud	Espesor nominal	Tolerancia en longitud
En bruto de laminación (M)	hasta 25 incluido	±50
Longitud fija (F)	mayor que 5 incluido	0; +10
	mayor que 5 hasta 10 incluido	0; +15

Medidas en mm.

## TOLERANCIAS DE FLECHA

Anchura nominal (W)	Tolerancias en el curvado de bordes bajo acuerdo comercial		Tolerancias según Norma EN 13599 en el curvado de bordes				
	Desviación máxima 1000 mm Espesor (t)		Desviación máxima 1000 mm Espesor (t)				
	t ≤ 1,20 mm	t > 1,20 mm	t ≤ 0,5 mm	0,5 < t ≤ 1,20 mm	1,20 < t ≤ 2,50 mm	2,50 < t ≤ 3,20 mm	3,20 < t ≤ 5,00 mm
3 ≤ W < 6	2,50	4,00	-	-	-	-	-
6 < W ≤ 10	2,00	3,00	-	-	-	-	-
10 < W ≤ 15	1,00	1,50	7,00 <sup>1)</sup>	10,00	-	-	-
15 < W ≤ 20	1,00	1,50	4,00	6,00	8,00	-	-
20 < W ≤ 30	0,50	1,00	4,00	6,00	8,00	-	-
30 < W ≤ 50	0,50	1,00	3,00	4,00	6,00	7,00	*bajo acuerdo comercial
50 < W ≤ 350	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
350 < W ≤ 1250	-	-	2,00	3,00	4,00	5,00	

Medidas en mm.

1) Incluida anchura nominal 10mm.