



WAEZHOLZ

Fleje de acero inoxidable de precisión

Alta capacidad en materiales austeníticos, ferríticos y martensíticos

ADAPTACIÓN EXACTA: FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE PRECISIÓN PARA SUS REQUISITOS MÁS EXIGENTES

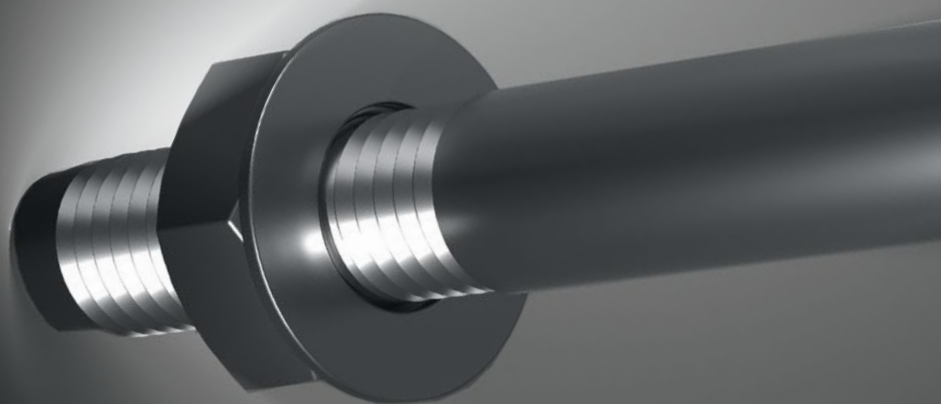
Austenítico	06
Ferrítico	08
Martensítico	10
Flejes de acero de precisión para placas bipolares	12
Rango de dimensiones	14
Waelzholz de un vistazo	18

Un rendimiento fiable, incluso con los requisitos más complejos, depende de soluciones de materiales bien pensadas: nuestro fleje de acero inoxidable de precisión en micro-estructuras austenítica, ferrítica y martensítica ofrece soluciones para aplicaciones con altos requisitos técnicos.

¿Necesita, por ejemplo, un concepto de material que combine resistencia a la corrosión, a los ácidos o al calor con excelentes características de deformación? ¿Todo ello unido a una alta resistencia a la rotura? Entonces solo tiene que hablar con nosotros sobre sus requisitos.

Nuestro fleje de acero inoxidable de precisión combina las características especiales de los aceros inoxidables con, por ejemplo, unas magníficas propiedades de conformación o características de rendimiento especiales, como propiedades elásticas precisas. Esto es posible gracias a nuestros procesos de recocido y laminado especialmente coordinados, con los que ajustamos la microestructura austenítica, ferrítica o martensítica exactamente según los requisitos del posterior procesamiento y la aplicación final.

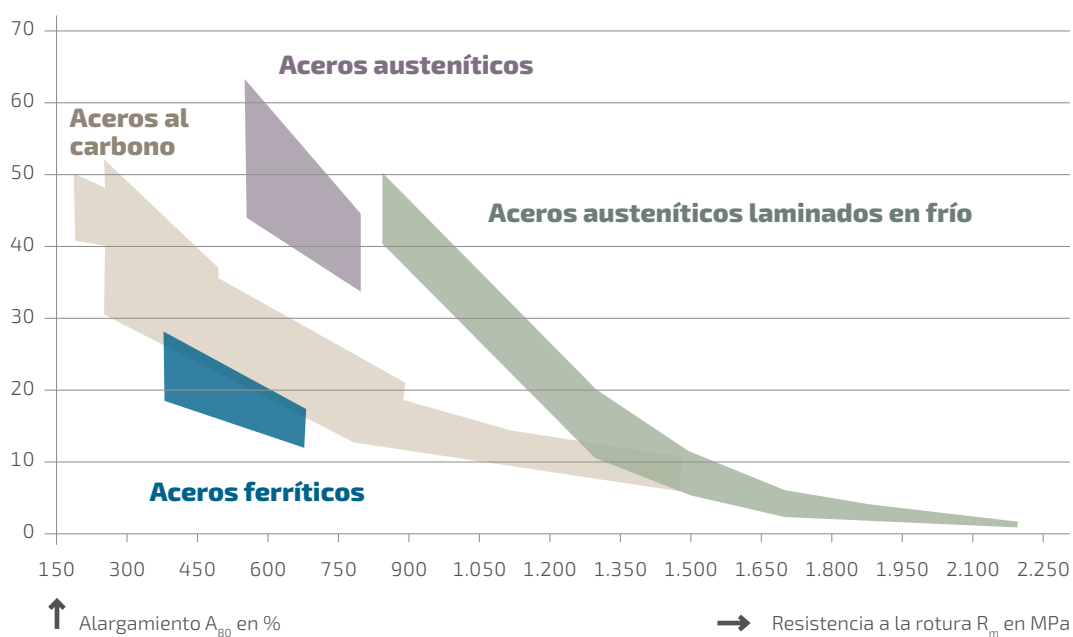
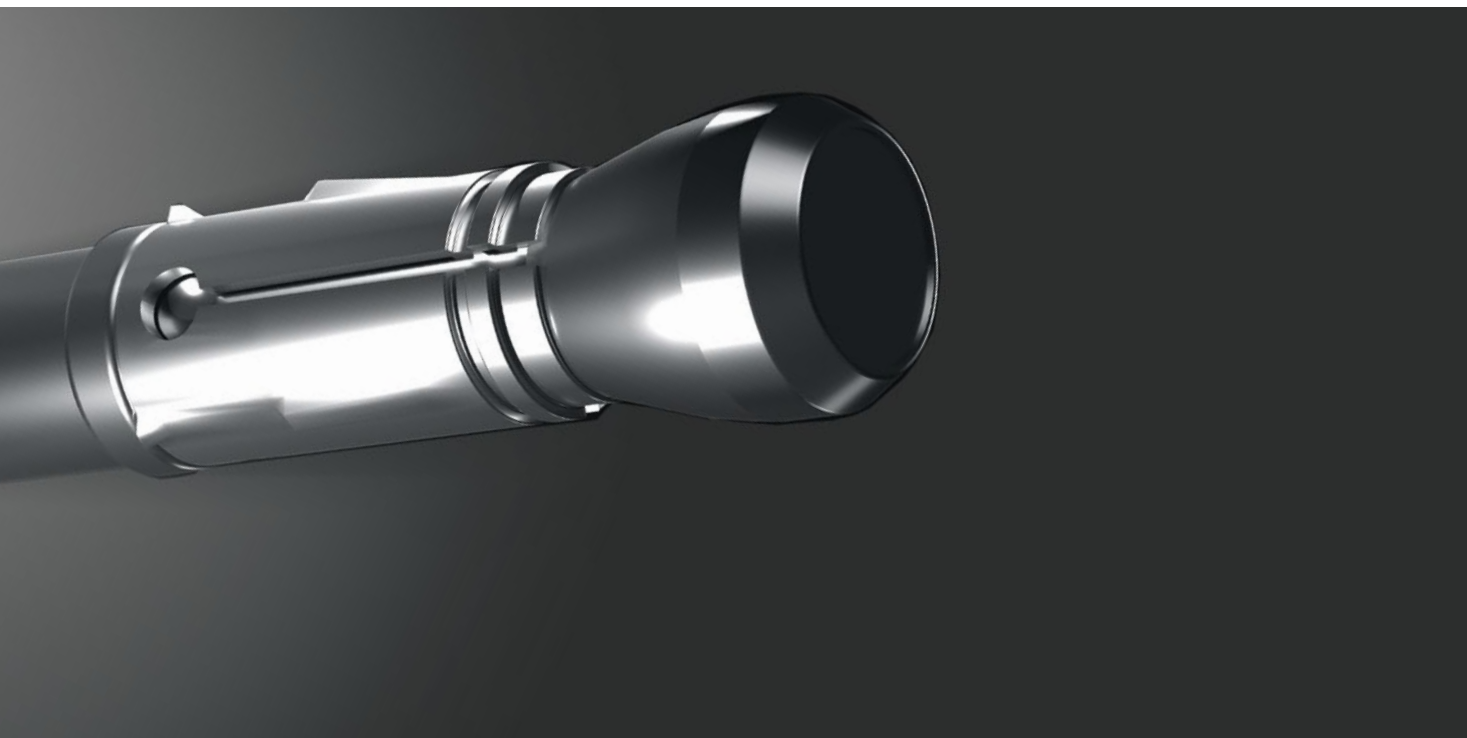
Nuestro fleje de acero inoxidable de precisión está consolidado desde hace muchos años, especialmente en campos de aplicación técnicamente exigentes, como la tecnología médica y las aplicaciones relevantes para la seguridad en la ingeniería automovilística o eléctrica. El rendimiento excelente de nuestros materiales también se pone de manifiesto cuando se usan para fabricar placas bipolares en pilas de combustible. Para ellas, suministramos espesores nominales extremadamente bajos de entre 50 y 200 µm.



MICROESTRUCTURA Y PROPIEDADES ADAPTADAS INDIVIDUALMENTE

Usted nos indica sus requisitos y nosotros ajustamos la microestructura exactamente a su medida: mediante procesos de laminación y tratamiento térmico armonizados con precisión, definimos el tamaño del grano con total seguridad y conseguimos una microestructura extremadamente homogénea. Esto nos permite suministrarle materiales con propiedades constantes dentro de tolerancias muy estrechas y en un gran número de lotes. La ventaja para usted radica en las mejores propiedades de procesamiento y en una reproducibilidad exacta en sus instalaciones.

Los principales elementos de aleación, el cromo y el níquel, garantizan que nuestro fleje de acero de precisión ofrezca una alta resistencia a la corrosión, a los ácidos y al calor. Si es necesario, optimizamos esa resistencia con aditivos de molibdeno, niobio o titanio. Dichos aditivos también nos permiten incorporar propiedades tecnológicas adicionales como la capacidad de embutición profunda y de flexión o la estampabilidad, así como propiedades elásticas optimizadas para la aplicación, entre otras.



- 01 Relevante para la seguridad**
Los casquillos de expansión para pernos de anclaje fabricados con fleje de acero inoxidable de precisión garantizan un anclaje firme durante muchos años, incluso en hormigón agrietado.

- 02 Gama de calidades de fleje de acero inoxidable de precisión**
En comparación con el fleje de acero clásico, nuestros aceros inoxidables ofrecen una variedad mucho mayor en cuanto a alargamiento y resistencia a la rotura. Para usted, como cliente, esto significa que obtendrá un material con propiedades mecánicas perfectamente adaptadas a sus necesidades.

Fleje de acero inoxidable austenítico

Capacidad de embutición profunda y propiedades elásticas

Por su excelente conformabilidad, nuestro fleje de acero inoxidable de precisión con microestructura austenítica en versión recocida resulta especialmente adecuado para procesos de embutición profunda y procesos de conformación por estirado. Gracias a los procesos de laminado y recocido ajustados con precisión, se obtiene una microestructura homogénea con alta isotropía y baja formación de puntas, lo que permite un comportamiento de conformado independiente de la dirección y un flujo uniforme durante la embutición y el estirado.

En comparación, las variantes laminadas en frío destacan por su resistencia a la rotura de hasta 2200 MPa en el rango normal. Mediante un proceso de revenido con parámetros especiales, podemos conseguir resistencias a la rotura aún mayores. Además, adaptamos a sus requisitos específicos las propiedades de resistencia y los valores de alargamiento mediante variaciones de aleación finamente ajustadas.

Composición química

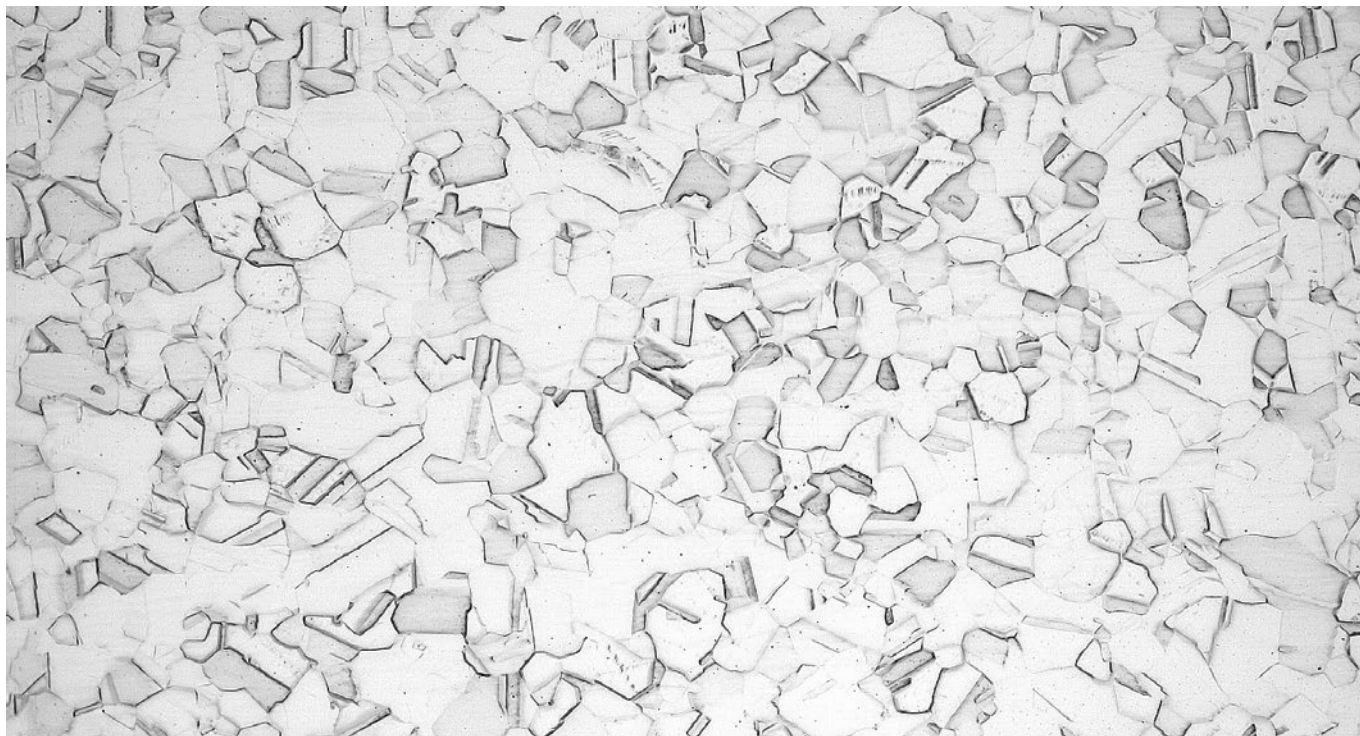
Denominación abreviada	N.º de material	Normas equiparables		Proporción de masa en %							
		DIN/EN	ASTM/AISI	C _{máx.}	Si _{máx.}	Mn _{máx.}	Cr	Ni	Mo	N ₂ _{máx.}	Ti

Aceros austeníticos al cromo-níquel

X5CrNi18-10	1.4301	1.4301	304	0,07	1,0	2,0	17,5-19,5	8,0-10,5	-	0,10	-
X2CrNi18-9	1.4307	1.4307	304L	0,03	1,0	2,0	17,5-19,5	8,0-10,5	-	0,10	-
X2CrNi19-11	1.4306	1.4306	304L	0,03	1,0	2,0	18,0-20,0	10,0-12,0	-	0,10	-
X4CrNi18-12	1.4303	1.4303	305	0,06	1,0	2,0	17,0-19,0	11,0-13,0	-	0,10	-
X6CrNiTi18-10	1.4541	1.4541	321	0,08	1,0	2,0	17,0-19,0	9,0-12,0	-	-	5 x C hasta 0,70
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372	1.4372	-	0,15	1,0	5,5-7,5	16,0-18,0	3,5-5,5	-	0,05-0,25	-
X10CrNi18-8	1.4310.2	1.4310	301	0,15	1,0	2,0	16,0-19,0	7,0-8,0	0,4	0,10	-
X10CrNi18-8	1.4310.4	1.4310	301	0,15	1,5	2,0	16,0-19,0	6,0-7,0	0,8	0,10	-
X10CrNi18-8	1.4310.7	1.4310	301	0,15	1,5	2,0	16,0-19,0	6,0-7,0	0,4	0,10	-
X10CrNi18-8	1.4310.8	1.4310	301	0,15	1,0	2,0	16,0-19,0	6,0-7,0	0,4	0,10	-
X15CrNiSi20-12	1.4828	1.4828	309	0,20	1,5-2,5	2,0	19,0-21,0	11,0-13,0	-	0,11	-
X8CrNi25-21	1.4845	1.4845	310S	0,10	1,5	2,0	24,0-26,0	19,0-22,0	-	0,11	-

Aceros austeníticos al cromo-níquel-molibdeno

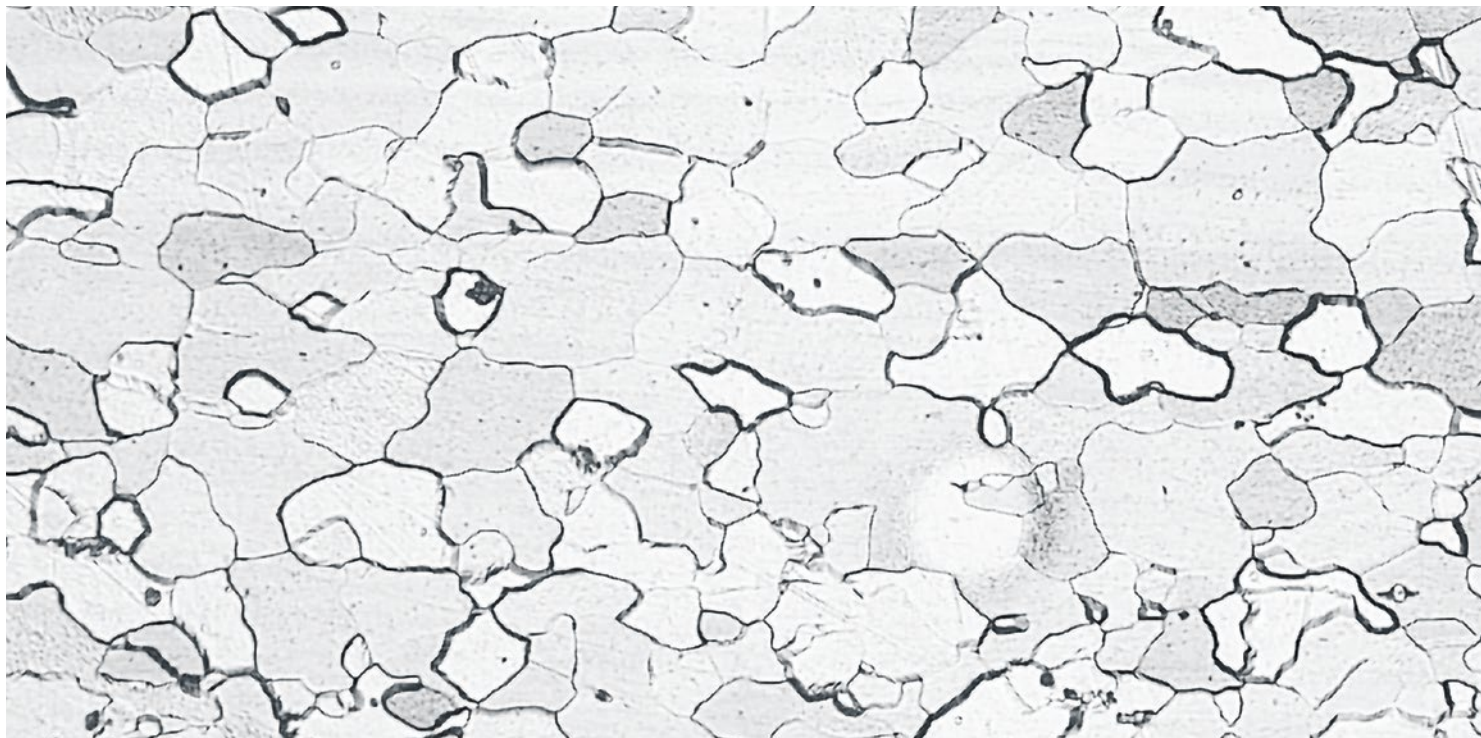
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	1.4401	316	0,07	1,0	2,0	16,5-18,5	10,0-13,0	2,0-2,5	0,10	-
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	1.4404	316L	0,03	1,0	2,0	16,5-18,5	10,0-13,0	2,0-2,5	0,10	-
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	1.4435	316L	0,03	1,0	2,0	17,0-19,0	12,5-15,0	2,5-3,0	0,10	-
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	1.4571	316Ti	0,08	1,0	2,0	16,5-18,5	10,5-13,5	2,0-2,5	-	5 x C hasta 0,70



Propiedades mecánicas

Denominación abreviada	N.º de material	Recocido / rectificado / SBR			Endurecido en frío (R _m en MPa) según la norma DIN EN 10151							
		R _m en MPa	R _{p0,2} en MPa	A ₈₀ en %	+C700	+C850	+C1000	+C1150	+C1300	+C1500	+C1700	+C1900
Aceros austeníticos al cromo-níquel												
X5CrNi18-10	1.4301	≤720	≥230	≥45	700-850	850-1000	1000-1150	1150-1300	1300-1500	-	-	-
X5CrNi18-10	1.4301	≤680	≥220	≥47	700-850	850-1000	1000-1150	-	-	-	-	-
X2CrNi19-11	1.4306	≤650	≥200	≥45	-	-	-	-	-	-	-	-
X4CrNi18-12	1.4303	≤600	≥200	≥40	-	-	-	-	-	-	-	-
X6CrNiTi18-10	1.4541	≤700	≥230	≥40	-	-	-	-	-	-	-	-
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372	≤900	≥300	≥45	700-850	850-1000	1000-1150	1150-1300	1300-1500	1500-1700	-	-
X10CrNi18-8	1.4310.2	≤900	≥300	≥45	-	850-1000	1000-1150	1150-1300	1300-1500	1500-1700	-	-
X10CrNi18-8	1.4310.4	≤1000	≥300	≥40	-	-	1000-1150	1150-1300	1300-1500	1500-1700	1700-1900	1900-2200
X10CrNi18-8	1.4310.7	≤1100	≥300	≥40	-	-	-	1150-1300	1300-1500	1500-1700	1700-1900	1900-2200
X10CrNi18-8	1.4310.8	≤750	≥300	≥30	-	-	-	1150-1300	1300-1500	1500-1700	1700-1900	1900-2200
X15CrNiSi20-12	1.4828	≤720	≥350	≥35	-	-	-	-	-	-	-	-
X8CrNi25-21	1.4845	≤700	≥210	≥35	-	-	-	-	-	-	-	-
Aceros austeníticos al cromo-níquel-molibdeno												
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	≤730	≥230	≥42	700-850	850-1000	1000-1150	-	-	-	-	-
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	≤650	≥210	≥40	700-850	850-1000	-	-	-	-	-	-
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	≤700	≥220	≥40	-	-	-	-	-	-	-	-
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	≤690	≥240	≥35	-	-	-	-	-	-	-	-
Calidades austeníticas especiales												
X8CrMnCuNi16-9	1.4616	650-950	≥270	≥40	700-900	800-1000	1000-1150	1150-1300	1300-1500	1550-1700	-	-

También son posibles rangos de R_m superpuestos dentro de las clases de resistencia a la rotura normalizadas. Rangos de R_m limitados disponibles por encargo.
Condición superior a +C1900 disponible por encargo.

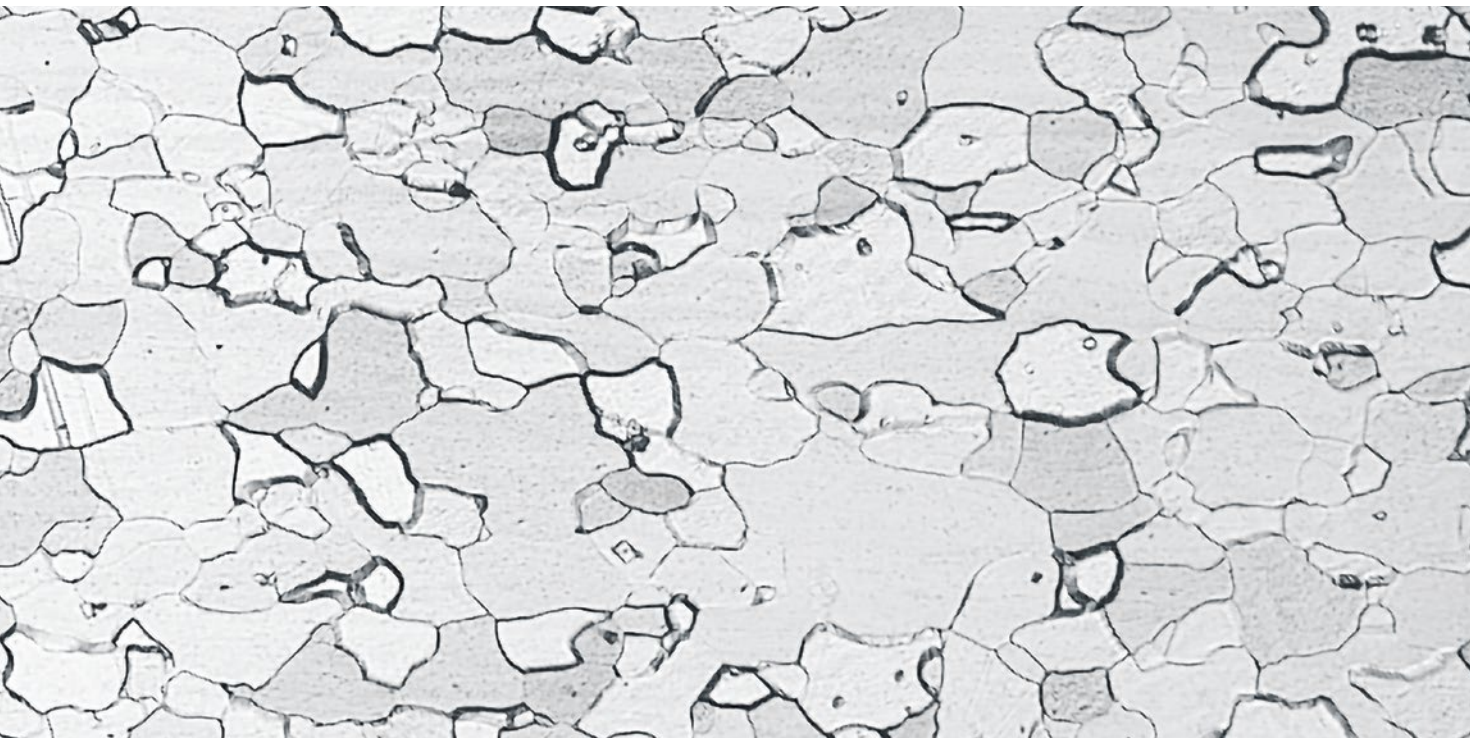


Aceros inoxidable ferríticos al cromo

Conformables y resistentes a la corrosión

Le ofrecemos aceros inoxidable ferríticos al cromo recocidos (2R) con muy buena conformabilidad o endurecidos en frío (2H) con resistencias a la rotura superiores a 1.000 MPa. Conseguimos esa buena conformabilidad de las variantes recocidas-esferoidizadas ajustando el tamaño de grano exactamente a los requisitos de su operación de conformado. Además, adaptamos la topografía de la superficie del material al lubricante que usted utiliza en su proceso, para garantizar una operación de conformado aún más eficiente.

Gracias a la tecnología de vanguardia, también conseguimos un extraordinario rango de espesores, de entre 0,05 y 4 mm. Tanto los espesores muy reducidos como los grandes superan con creces los rangos de espesores disponibles habitualmente en el mercado.



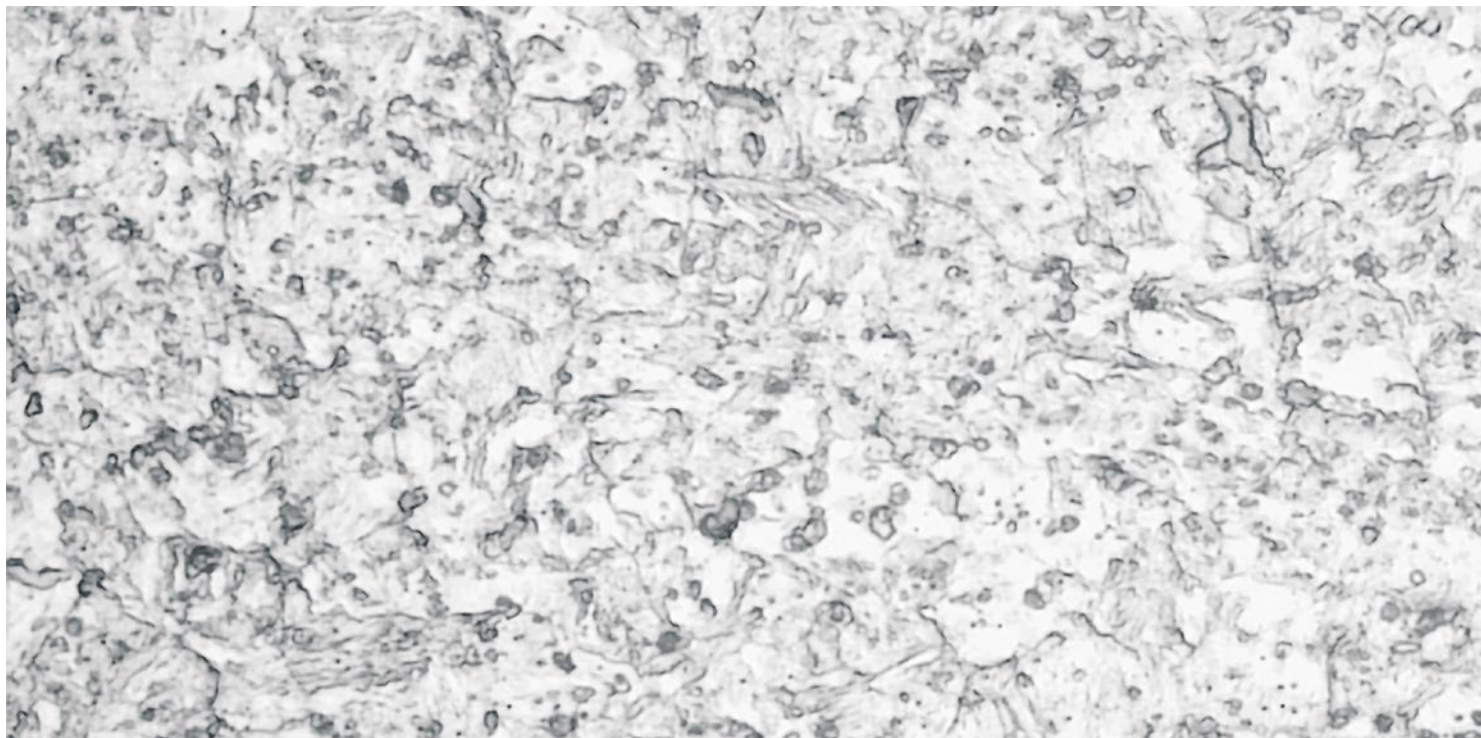
Composición química

Denominación abreviada	N.º de material	Normas equiparables		Proporción de masa en %								
		DIN/ EN	ASTM/ AISI	C _{máx.}	Si _{máx.}	Mn _{máx.}	Cr	Ni	Mo	N _{máx.}	Nb	Ti
DIN EN 10088-2 DIN EN 10095												
X6Cr17	1.4016.1	1.4016	430	0,080	1,0	1,0	16,0-18,0	-	-	-	-	-
X6Cr17	1.4016.2	1.4016	430	0,030	1,0	1,0	16,0-18,0	-	-	-	-	-
X2CrTiNb18	1.4509	1.4509	-	0,030	1,0	1,0	17,5-18,5	-	-	-	[3 × C + 0,30] hasta 1,00	0,1-0,6
X2CrTi12	1.4512	1.4512	-	0,030	1,0	1,0	10,5-12,5	-	-	-	-	[6 × (C + N)] hasta 0,65
X2CrMoTi18-2	1.4521	1.4521	444	0,025	1,0	1,0	17,0-20,0	-	1,75-2,50	0,03	-	[4 × (C + N) + 0,15] hasta 0,80

Propiedades mecánicas

Denominación abreviada	N.º de material	Recocido / rectificado / SBR			Endurecido en frío (R _m en MPa) según la norma DIN EN 10151							
		R _m en MPa	R _{p0,2} en MPa	A ₈₀ en %	+C700	+C850	+C1000	+C1150	+C1300	+C1500	+C1700	+C1900
DIN EN 10088-2 DIN EN 10095												
X6Cr17	1.4016.1	≤600	≥260	≥20	700 - 850	850 - 1000	Por encargo	-	-	-	-	-
X6Cr17	1.4016.2	≤500	≥200	≥22	700 - 850	-	-	-	-	-	-	-
X2CrTiNb18	1.4509	≤630	≥230	≥18	-	-	-	-	-	-	-	-
X2CrTi12	1.4512	≤560	≥210	≥25	-	-	-	-	-	-	-	-
X2CrMoTi18-2	1.4521	≤640	≥300	≥20	-	-	-	-	-	-	-	-

También son posibles rangos de R_m superpuestos dentro de las clases de resistencia a la rotura normalizadas. Rangos de R_m limitados disponibles por encargo.



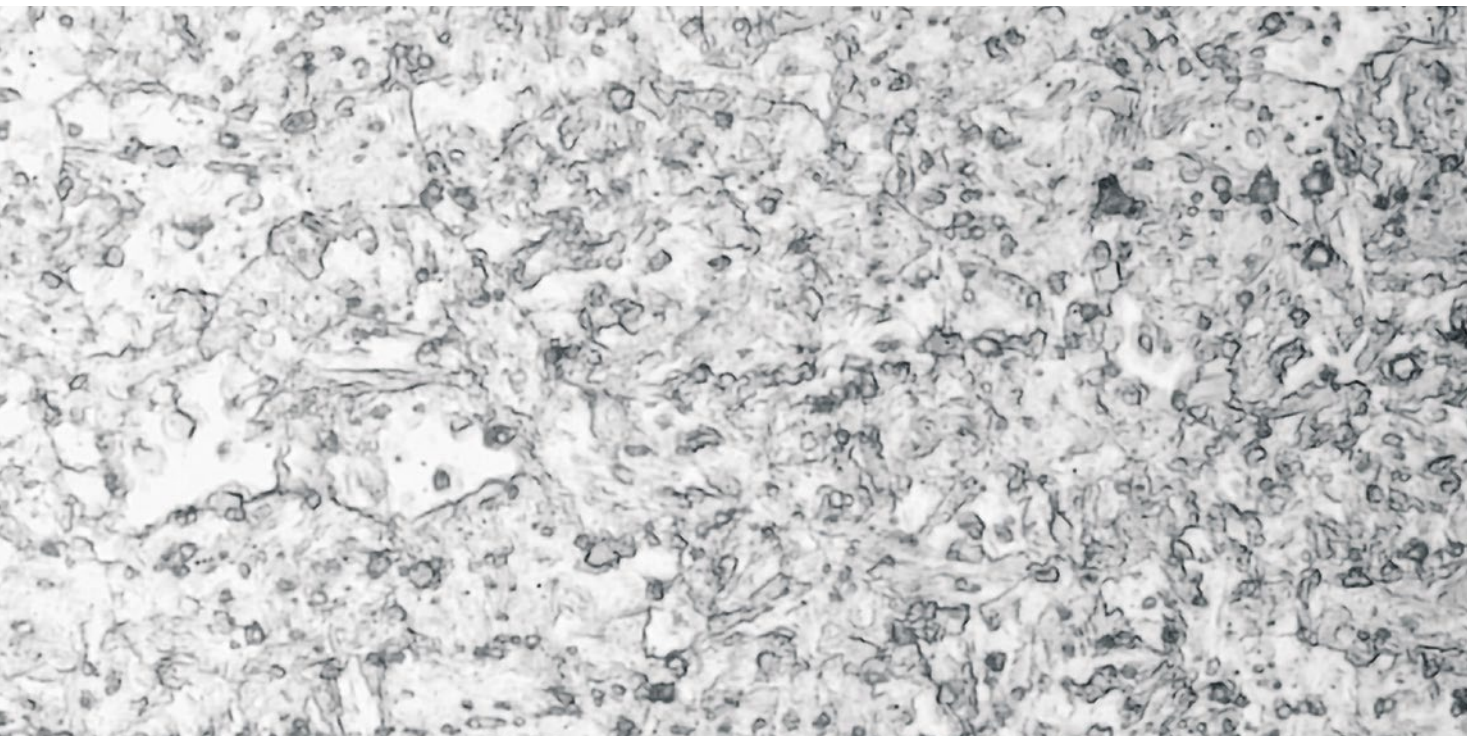
Fleje de acero inoxidable martensítico

Recocido blando o templado en fleje

El alto nivel de ductilidad y dureza, así como de resistencia a la corrosión, constituye las especificaciones básicas del material para aplicaciones finales como cuchillería, herramientas o piezas estructurales de carcasas. Para estas aplicaciones, suministramos aceros inoxidables sin temprar y templados martensíticamente, adaptados a su proceso de fabricación.

Las versiones no tratadas térmicamente, para el posterior temple de piezas, se suministran laminadas en frío o recocidas (2R) para una mejor conformabilidad. Nuestra gama también incluye versiones especialmente blandas con alto nivel de plasticidad para el conformado 3D complejo.

En el caso de la versión con temple martensítico, gracias a nuestro proceso de endurecimiento somos capaces de temprar martensíticamente espesores de fleje de 0,1 a 4 mm. Así, dispone en sus proyectos de una gama de espesores excepcionalmente amplia de nuestras calidades resistentes a la corrosión y al desgaste.



Composición química

Denominación abreviada	N.º de material	Normas equiparables		Proporción de masa en %								
		DIN/ EN	ASTM/ AISI	C _{máx.}	Si _{máx.}	Mn _{máx.}	Cr	Ni	Mo	N _{máx.}	Ti	Otros
DIN EN 10088-2 DIN EN 10095												
X20Cr13	1.4021	1.4021	420	0,16-0,25	1,0	1,5	12,0-14,0	-	-	-	-	-
X30Cr13	1.4028	1.4028	420	0,26-0,35	1,0	1,5	12,0-14,0	-	-	-	-	-
X46Cr13	1.4034	1.4034	420	0,43-0,50	1,0	1,0	12,5-14,5	-	-	-	-	-
X38CrMo14	1.4419	1.4419	-	0,36-0,42	1,0	1,0	13,0-14,5	-	0,6-1,0	-	-	-
X55CrMo14	1.4110	1.4110	-	0,45-0,60	1,0	1,0	13,0-15,0	-	0,5-0,8	-	-	V: 0,15

Propiedades mecánicas

Denominación abreviada	N.º de material	Recocido / rectificado / SBR			Endurecido en frío (R _m en MPa) según la norma DIN EN 10151					+QT	
		R _m en MPa	R _{p0,2} en MPa	A ₈₀ en %	+C700	+C850	+C1000	+C1150	+C1300	HRC	HV
DIN EN 10088-2 DIN EN 10095											
X20Cr13	1.4021	≤700	-	≥13	700-900	800-1000	-	-	-	44-50	440-530
X30Cr13	1.4028	≤730	-	≥13	700-900	800-1000	1000-1200	-	-	45-51	450-550
X46Cr13	1.4034	-	-	-	-	800-1000	1000-1200	1200-1400	-	49-55	510-610
X38CrMo14	1.4419	≤700	-	≥13	-	800-1000	1000-1200	1200-1400	-	46-52	450-560
X55CrMo14	1.4110	-	-	-	Por encargo					50-56	530-640

También son posibles rangos de R_m superpuestos dentro de las clases de resistencia a la rotura normalizadas. Rangos de R_m limitados disponibles por encargo.

Fleje de acero inoxidable de precisión para placas bipolares

Las placas bipolares, tal y como se utilizan en los electrolizadores y las pilas de combustible, realizan múltiples tareas: conducen hidrógeno y oxígeno a través de finos canales de gas, contribuyen a la refrigeración disipando el calor y refuerzan la estabilidad mecánica de las pilas o stacks de placas bipolares. Nuestro fleje de acero inoxidable de precisión es el material óptimo para placas bipolares en todos los sectores y ámbitos de aplicación. Disponibles tanto en espesores extremadamente finos como en otros más grandes para implementar los más diversos espesores de pared, ofrecen las propiedades perfectas para su uso en pilas de combustible y electrolizadores.

Todos nuestros flejes de acero inoxidable de precisión destacan por una excelente conformabilidad, lo que permite implementar a la perfección incluso la geometría compleja de una placa bipolar. La estabilidad dimensional en el rango de resistencia específico de la aplicación y los grados de pureza más altos completan nuestra gama de propiedades y garantizan un excelente procesamiento a posteriori en las etapas siguientes de la cadena de valor en todo el espectro de espesores.

Además, podemos adaptar la topología de la superficie exactamente a sus especificaciones concretas. Por ejemplo, ajustamos específicamente la rugosidad de la superficie del material para establecer las condiciones óptimas para el posterior proceso de conformado y recubrimiento.

Así se mejora el rendimiento de la placa bipolar y, por lo tanto, también el de la posterior aplicación final.

Resumen de materias primas y formas de suministro para placas bipolares en pilas de combustible

Estado	Microestructura	Rango de espesores	Clase de tolerancia según DIN EN ISO 9445-1	Plegabilidad ²⁾	Conformabilidad ³⁾
Estándar	Austenítica	0,05 mm – 0,20 mm	Precisión	Ángulo de curvatura $\alpha = 180^\circ$	9,2
Aceros BPP de Waelzholz ¹⁾			$\leq$ Precisión	Radio de curvatura $r = 0$	10,2

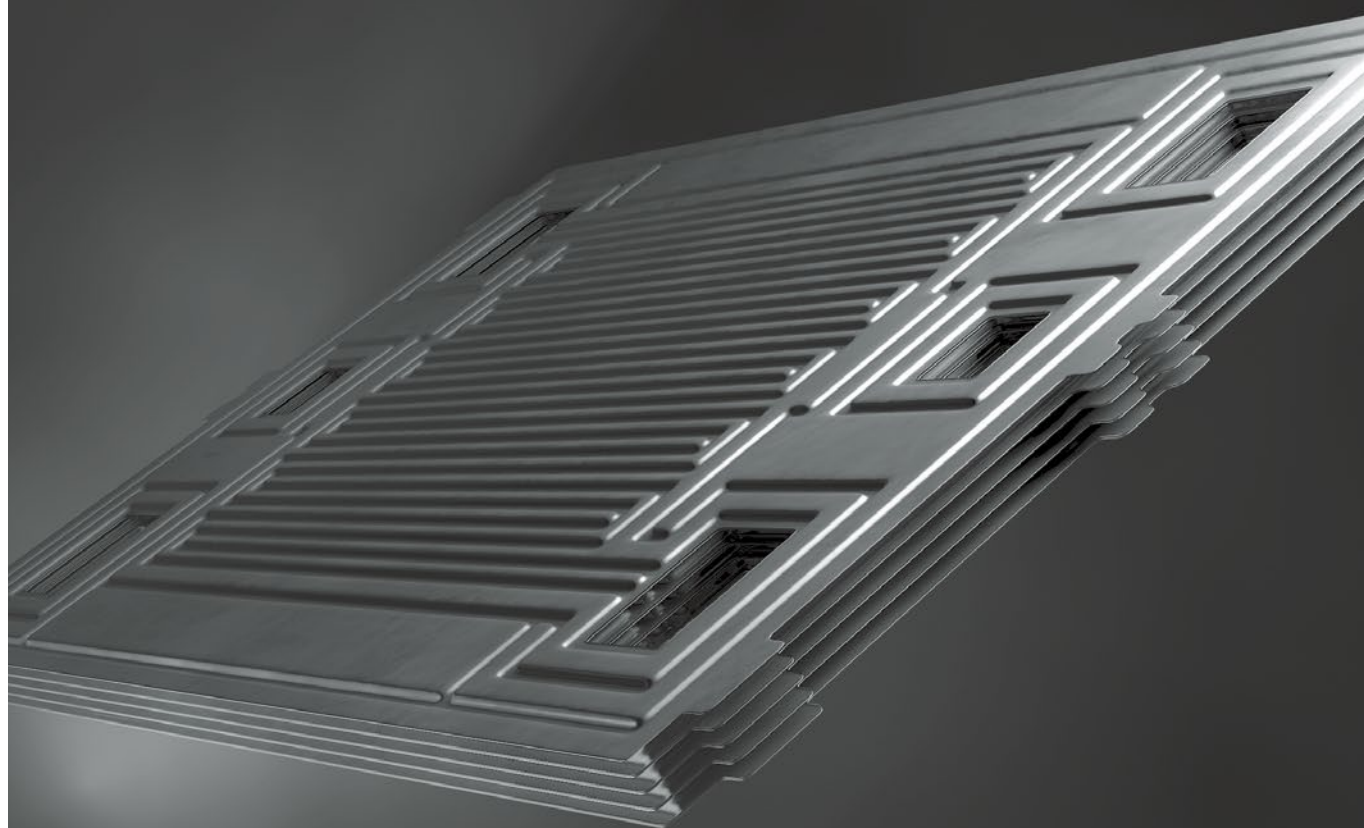
¹⁾ Acero BPP = acero para placas bipolares

²⁾ Eje del mandril a lo largo y a lo ancho del sentido del laminado

³⁾ Valor de embutición según Erichsen (IE) [mm], con espesor de fleje = 0,075 mm, conforme a la norma DIN EN ISO 20482

Resumen de materias primas y formas de suministro para placas bipolares en electrolizadores

Estado	Microestructura	Rango de espesores	Clase de tolerancia según DIN EN ISO 9445-1	Largo de placa
Bobina	Austenítica	0,20 mm – 1,50 mm	$\leq$ Precisión por encargo	–
Placa		1,00 mm – 1,50 mm		400 – 4.000 mm



Debido a los campos de flujo necesarios (canales de gas finos), las placas bipolares presentan una geometría compleja. Nuestro fleje de acero inoxidable de precisión permite los correspondientes procesos de conformado incluso con espesores de fleje extremadamente finos de 50 a 200 μm .

Amplio espectro de dimensiones, tolerancias mínimas

Nuestra gran capacidad redunda en su beneficio como cliente: suministramos fleje de acero inoxidable de precisión con microestructura austenítica, ferrítica o martensítica con tolerancias mínimas, con valores característicos definidos y una gran constancia de propiedades en un gran número de lotes. Esto le garantiza una reproducibilidad exacta y propiedades fiables de los componentes en todos los procesos de transformación.

Nuestras calidades inoxidables están disponibles en espesores de 0,05 a 4 mm (dependiendo del tipo de microestructura) y en anchos de 3 a 650 mm. Además, tiene a su disposición una amplia gama de acabados superficiales y variantes con cantos mecanizados. Los tipos de microestructura inoxidable austenítica, ferrítica y martensítica también están disponibles a modo de perfiles.

Rangos de dimensiones

Espesor	en mm	0,05 - 4,00 ¹⁾
Ancho	en mm	3 - 650

¹⁾ Espesores > 4,00 mm disponibles por encargo.

Tolerancias del espesor nominal según la norma DIN EN ISO 9445-1

Espesor nominal (t) en mm	Medidas límite del espesor nominal para un ancho nominal en mm de								
	w < 125			125 ≤ w < 250			250 ≤ w < 600		
	Normal	Fino (F)	Precisión (P)	Normal	Fino (F)	Precisión (P)	Normal	Fino (F)	Precisión (P)
0,05 ¹⁾ ≤ t < 0,10	± 0,10 · t	± 0,06 · t	± 0,04 · t	± 0,12 · t	± 0,10 · t	± 0,08 · t	± 0,15 · t	± 0,10 · t	± 0,08 · t
0,10 ≤ t < 0,15	± 0,010	± 0,008	± 0,006	± 0,015	± 0,012	± 0,008	± 0,020	± 0,015	± 0,010
0,15 ≤ t < 0,20	± 0,015	± 0,010	± 0,008	± 0,020	± 0,012	± 0,010	± 0,025	± 0,015	± 0,012
0,20 ≤ t < 0,25	± 0,015	± 0,012	± 0,008	± 0,020	± 0,015	± 0,010	± 0,025	± 0,020	± 0,012
0,25 ≤ t < 0,30	± 0,017	± 0,012	± 0,009	± 0,025	± 0,015	± 0,012	± 0,030	± 0,020	± 0,015
0,30 ≤ t < 0,40	± 0,020	± 0,015	± 0,010	± 0,025	± 0,020	± 0,012	± 0,030	± 0,025	± 0,015
0,40 ≤ t < 0,50	± 0,025	± 0,020	± 0,012	± 0,030	± 0,020	± 0,015	± 0,035	± 0,025	± 0,018
0,50 ≤ t < 0,60	± 0,030	± 0,020	± 0,014	± 0,030	± 0,025	± 0,015	± 0,040	± 0,030	± 0,020
0,60 ≤ t < 0,80	± 0,030	± 0,025	± 0,015	± 0,035	± 0,030	± 0,018	± 0,040	± 0,035	± 0,025
0,80 ≤ t < 1,00	± 0,030	± 0,025	± 0,018	± 0,040	± 0,030	± 0,020	± 0,050	± 0,035	± 0,025
1,00 ≤ t < 1,20	± 0,035	± 0,030	± 0,020	± 0,045	± 0,035	± 0,025	± 0,050	± 0,040	± 0,030
1,20 ≤ t < 1,50	± 0,040	± 0,030	± 0,020	± 0,050	± 0,035	± 0,025	± 0,060	± 0,045	± 0,030
1,50 ≤ t < 2,00	± 0,050	± 0,035	± 0,025	± 0,060	± 0,040	± 0,030	± 0,070	± 0,050	± 0,035
2,00 ≤ t < 2,50	± 0,050	± 0,035	± 0,025	± 0,070	± 0,045	± 0,030	± 0,080	± 0,060	± 0,040
2,50 ≤ t < 3,00	± 0,060	± 0,045	± 0,030	± 0,070	± 0,050	± 0,035	± 0,090	± 0,070	± 0,045

¹⁾ Para espesores < 0,05 mm, los valores de las tolerancias se deben acordar en la solicitud y el pedido.

Nota:

Se pueden acordar medidas límite positivas, negativas o asimétricas. En todos los casos, el rango total de medidas límite se debe mantener según la tabla. El rango de espesores de 3-4 mm está disponible por encargo según la clase de tolerancia normal para espesores nominales de 2,5-3 mm.

Tolerancias del ancho nominal según la norma DIN EN ISO 9445-1

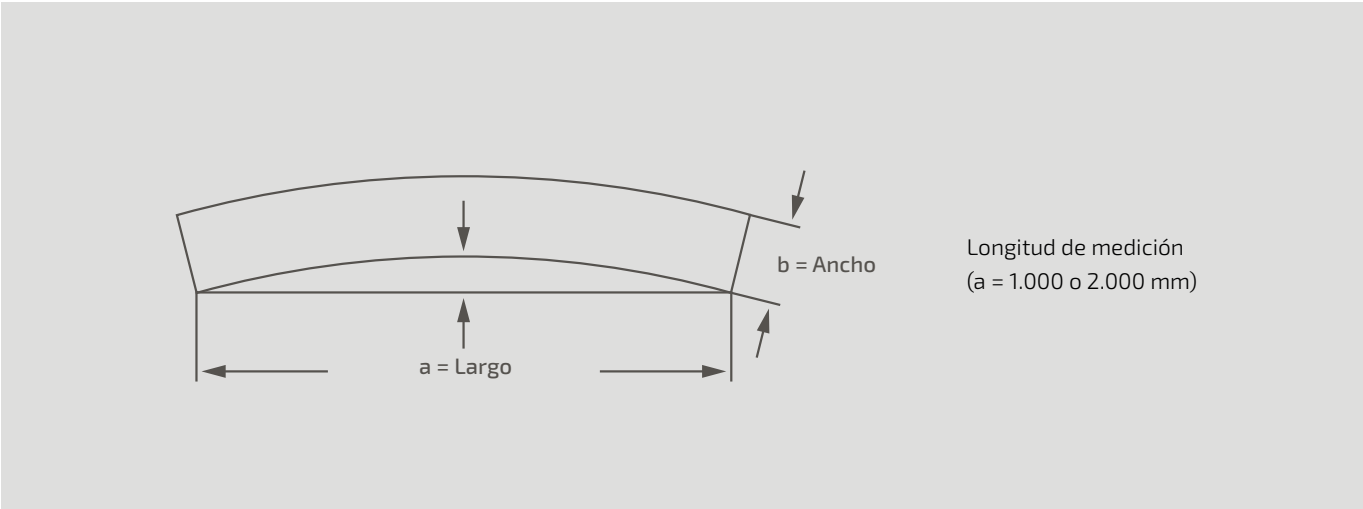
Espesor nominal (t) en mm	Ancho nominal en mm											
	w ≤ 40			40 ≤ w < 125			40 ≤ w < 125			125 ≤ w < 250		
	Normal	Fino (F)	Precisión (P)	Normal	Fino (F)	Precisión (P)	Normal	Fino (F)	Precisión (P)	Normal	Fino (F)	Precisión (P)
t < 0,25	+ 0,170	+ 0,130	+ 0,100	+ 0,200	+ 0,150	+ 0,120	+ 0,250	+ 0,200	+ 0,150	+ 0,500	+ 0,500	+ 0,400
0,25 ≤ t < 0,50	+ 0,200	+ 0,150	+ 0,120	+ 0,250	+ 0,200	+ 0,150	+ 0,300	+ 0,220	+ 0,170	+ 0,600	+ 0,500	+ 0,400
0,50 ≤ t < 1,00	+ 0,250	+ 0,220	+ 0,150	+ 0,250	+ 0,220	+ 0,170	+ 0,400	+ 0,250	+ 0,200	+ 0,700	+ 0,600	+ 0,500
1,00 ≤ t < 1,50	+ 0,250	+ 0,220	+ 0,150	+ 0,300	+ 0,250	+ 0,170	+ 0,500	+ 0,300	+ 0,220	+ 1,000	+ 0,700	+ 0,600
1,50 ≤ t < 2,50	–	–	–	+ 0,400	+ 0,250	+ 0,200	+ 0,600	+ 0,400	+ 0,250	+ 1,000	+ 0,800	+ 0,600
2,50 ≤ t < 3,00	–	–	–	+ 0,500	+ 0,300	+ 0,250	+ 0,600	+ 0,400	+ 0,250	+ 1,200	+ 1,00 0	+ 0,800

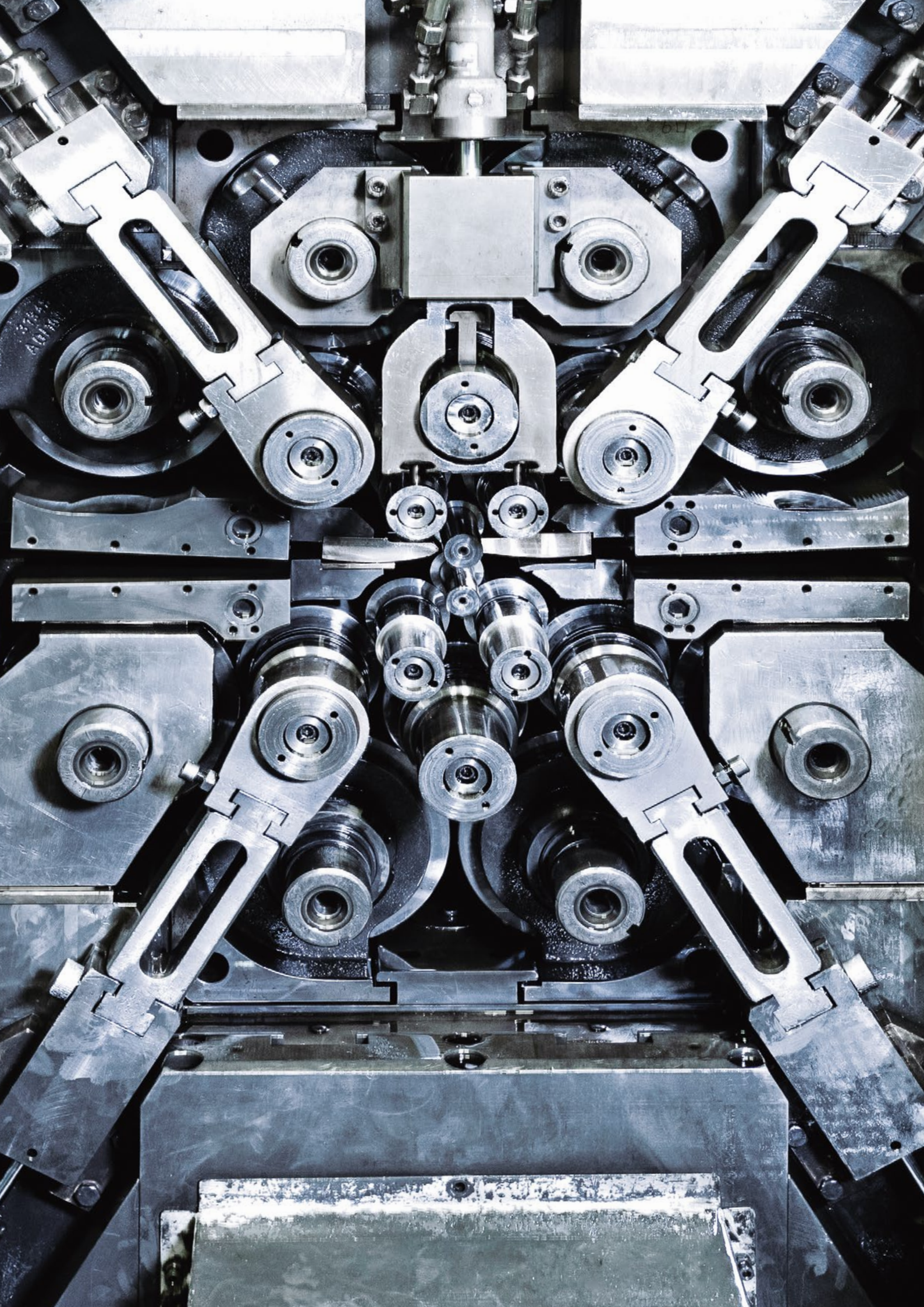
Se pueden acordar tolerancias positivas, negativas o asimétricas. En todos los casos, el rango total de tolerancias se debe mantener según la tabla.

Dimensiones límite del ancho nominal según la norma DIN EN ISO 9445-1

Ancho nominal (w) en mm	Rectitud lateral ¹⁾ en mm para largos de medición de			
	Normal		Restringido (R)	
	1.000 mm	2.000 mm	1.000 mm	2.000 mm
10 ≤ w < 25	4	16	1,50	6
25 ≤ w < 40	3	12	1,25	5
40 ≤ w < 125	2	8	1,00	4
125 ≤ w < 600	2	8	1,00	4

¹⁾ Si es posible, se deben utilizar ambos largos de medición.





Diseños de los cantos

Denominación de los cantos	Abreviatura			Breve descripción	Sección transversal del canto
	DIN	BS	AFNOR		
Cantos sin tratamiento	NK	ME	RB	Cantos sin procesar Sin requisitos formales especiales	
Cantos cortados	GK	N.º 3	CIS	Cantos con rebaba de corte	
Cantos desbarbados	EK	N.º 5	EB	Rebaba de corte eliminada con paso de acabado	
Cantos redondeados o granallados	SK 1-7	N.º 1	ARR/USI	Cantos redondeados	

Diseños de superficie según la norma DIN EN 10088

DIN EN 10088	Tipo de diseño	Acabado superficial
2 H	Endurecido en frío, si procede con tratamiento de estirado y doblado (SBR)	Reflectante, brillante, mate
2 R	Endurecido en frío, recocido en bruto (ligero laminado posterior)	Reflectante
2 F	Laminado en frío, con tratamiento térmico, ligero laminado posterior con rodillos rugosos	Brillante, mate
2 Q	Laminado en frío, templado, revenido	-

Tipo de diseño QT (acabado de la superficie: brillante, reflectante, en bruto, mate) por encargo.

Formas de suministro

	Bobinas	Bobinas osciladas	Fleje infinito
Diámetro interior en mm	100 - 500	300/400	300 - 500
Diámetro exterior máx. en mm	1.850 de pie 1.450 tendido	850	1.450
Peso máx. en kg	1.300	1.500	3.000
Ancho transversal máx. en mm	-	400	30 (ancho de material)
Papel de entrada	con/sin	sin	sin
Casquillo interior	con/sin	con/sin	sin



MÁS QUE FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE PRECISIÓN

Descubra nuestra amplia gama de materiales de acero personalizados y nuestros servicios de asistencia en todo el mundo

El fleje de acero inoxidable de precisión de Waelzholz es la base de muchos productos de nuestros clientes que deben cumplir grandes exigencias. Nuestro objetivo es ofrecerles materiales de acero personalizados en este segmento. Lo conseguimos gracias, entre otras cosas, a nuestros profundos conocimientos derivados del desarrollo y la fabricación de nuestra amplia gama de materiales para las aplicaciones más diversas.

Como pioneros tecnológicos en soluciones exigentes de fleje de acero, apostamos por una calidad superior sin concesiones. Nuestros servicios de ingeniería y asistencia orientados a las soluciones para todas las fases de la cadena de valor nos convierten en un socio fiable en cualquier parte del mundo.

➤ Más información en:
waelzholz.com/es/empresa

NUESTROS MATERIALES, DE UN VISTAZO

GRUPO DE PRODUCTOS	DISEÑO/PROPIEDADES	VENTAJAS PARA EL CLIENTE
Fleje de acero	Acero DC, acero microaleado, acero cementado, acero para temple y revenido, acero para muelles o calidades de corte fino: aleadas o como calidades básicas	Por ejemplo, gran precisión dimensional, buena conformabilidad, aptitud para el tratamiento térmico, gran elasticidad, combinación óptima de resistencia y conformabilidad
Fleje de acero templado y revenido	Martensítico, Bainítico, Sorbítico	Dureza, homogeneidad, propiedades elásticas, gran resistencia al desgaste, sustitución del temple de piezas
Fleje de acero de alta resistencia	Acero de grano fino microaleado de alta resistencia	Gran resistencia al desgaste con buena conformabilidad al mismo tiempo
Fleje de acero con acabado superficial	Acero cementado o DC refinado con una capa de fosfato	Realización de operaciones de conformado complejas y multi-etapa, mayor vida útil de las herramientas de conformado
Perfiles	Más de 250 tipos de perfiles de fleje de acero o alambre	Geometrías a medida y secciones transversales optimizadas para los productos y procesos de nuestros clientes
Chapa magnética	Calidades NO, calidades HF, calidades HS, calidades HP, DIN EN 10106, DIN EN 10303, barniz de adherencia, barnices de pegado rápido o barnices aislantes	Conductibilidad térmica, bajas pérdidas específicas magnéticas, alta polarización magnética, alta resistencia mecánica a altas velocidades, flujo magnético continuo gracias a la eliminación de puntos de interferencia, resistencia de aislamiento mejorada
Fleje de alambre plano	Amplia gama de materiales, desde acero para muelles hasta fleje de acero templado y revenido	Mayor vida útil gracias al canto sin tratamiento, alta resistencia y uniformidad de flexión
Fleje de acero inoxidable de precisión	Acero resistente a la corrosión, con aleaciones especiales por encargo	Resistencia a la corrosión, a los ácidos y al calor

Materiales a medida para su sector

Nuestros clientes desarrollan los productos del futuro en los sectores clave del hoy y del mañana. Las soluciones de material innovadoras son la base indispensable para conseguirlo. Conocemos y comprendemos bien los sectores de nuestros clientes y sus requisitos, desde la movilidad hasta la energía, pasando por todo tipo de aplicaciones industriales.



Combinamos este conocimiento profundo de los sectores con una gran capacidad en ingeniería y procesos de fabricación perfectamente coordinados. Nuestro amplio parque de instalaciones, unido a una tecnología de medición y control de última generación con una interconexión inteligente, nos permite fabricar materiales con propiedades excepcionales y lograr una calidad reproducible y fiable en todos los ámbitos. Así, desarrollamos y producimos para nuestros clientes sobre todo una cosa: calidad superior.

Más información en:

➤ waelzholz.com/productos

La orientación internacional ha caracterizado desde siempre el exitoso desarrollo de nuestra empresa. En la actualidad, 2.300 empleados en Europa, América del Norte y del Sur y Asia producen anualmente más de 780.000 toneladas de fleje y perfiles de acero de alta calidad.

La primera opción para todo lo relacionado con el fleje de acero del futuro. En todo el mundo.

Las relaciones personales, la interconexión digital de nuestras fábricas y los altos estándares uniformes de los procesos son factores decisivos para ofrecer a nuestros clientes unos profundos conocimientos en los ámbitos de la ingeniería, la fabricación y la gestión de la cadena de suministro, todo ello con una calidad constante. Independientemente de la hora y en cualquier parte del mundo.

De este modo, seguimos una estrategia a largo plazo: continuar con coherencia también en el futuro nuestro camino como pyme familiar independiente dedicada al desarrollo de soluciones de materiales personalizadas. El objetivo es mantener la tradición de colaboración a largo plazo para seguir siendo el día de mañana la primera opción de nuestros clientes en todo lo relacionado con el fleje de acero.

➤ **Más información en:**
waelzholz.com/contacto

BIEN POSICIONADOS



Sedes en todo el mundo	13 sedes en Europa, América del Norte y del Sur y Asia
Volumen de ventas de materiales de acero	2.300
Volumen de ventas de materiales de acero	780.000 toneladas/año
Porcentaje de producción fuera de Europa	33 %
Porcentaje de facturación internacional	65 %

