

## Oferta de acero inoxidable austenítico calidad **304**



### Composición química

Elementos (%)	C	Si	Mn	Cr	Ni
304L (18-9L)	0.025	0.40	1.40	18.20	8.05
304M (18-10L)	0.025	0.40	1.30	18.20	10.10

#### Valores típicos

Designación	Designación europea	Designación americana	IMDS Nr
304L (18-9L)	X2CrNi18-9/ 1.4307 <sup>(1)</sup>	UNS 30403/ Type 304L <sup>(2)</sup>	336838649
304M (18-10L)	X2CrNi19-11/ 1.4306 <sup>(1)</sup>	UNS 30403/ Type 304L <sup>(2)</sup>	336813205

<sup>(1)</sup> Según EN 10088-2

<sup>(2)</sup> Según ASTM A 240.

Nuestra oferta es conforme con:

- > Ficha de seguridad nº1 de Stainless Europe: aceros inoxidables (directiva europea 2001/58/EC).
- > Directiva de la Comisión Europea 2000/53/EC para los vehículos al final de su vida útil, y el Anexo II del 27 de junio de 2002.
- > Estándares NFA 36 711 para acero inoxidable en contacto con alimentos, productos y bebidas destinados al consumo humano y animal" (excluye el acero de embalaje).
- > Requerimientos del NSF/ANSI 51-2009, estándar internacional de "los materiales de Equipamientos del Sector de la Restauración" y de la F.D.A. (United States Food and Drug Administration) en lo que se refiere a los materiales que entran en contacto con alimentos.
- > El decreto francés No. 92-631 con fecha del 8 de julio de 1992 y el Reglamento (EC) No. 1935/2004 del 27 de octubre de 2004 sobre los materiales y artículos destinados a entrar en contacto con alimentos (y derogando las directivas 80/590/EEC y 89/109/EEC).
- > La orden gubernamental francesa del 13 de enero de 1976 en relación con los materiales y artículos en acero inoxidable que entran en contacto con alimentos.
- > El decreto ministerial italiano del 21 de marzo de 1973: sobre las calidades de acero inoxidable autorizadas a entrar en contacto con los alimentos o las personas.
- > PED (Directiva sobre los aparatos a presión) según EN 10028-7 y AD2000 Merkblatt W2 y W10 (TÜV W494).

- > «Lloyd's Register» para el sector marítimo.

### Descripción general

Las principales características de nuestras calidades 304L y 304M son:

- > Calidad adaptada a usos estándares
- > Buena resistencia a la corrosión por picaduras y a la corrosión cavernosa
- > Buena ductilidad
- > Excelente soldabilidad
- > Buena aptitud al esmerilado
- > Excelente aptitud a la embutición para el 304M

### Aplicaciones

- > Equipamientos petroquímicos
- > Equipamientos para la industria alimentaria
- > Frío industrial
- > Cañerías y tubos
- > Estructuras soldadas
- > Calderería alimentaria y criogénica y remolques.
- > Silos de almacenamiento

### Gama de productos

Formas: Chapas, formatos, bobinas, flejes, tubos.

Espesores : 0.4 a 13 mm

Ancho : hasta 2 000 mm según espesor (sólo en 304L)

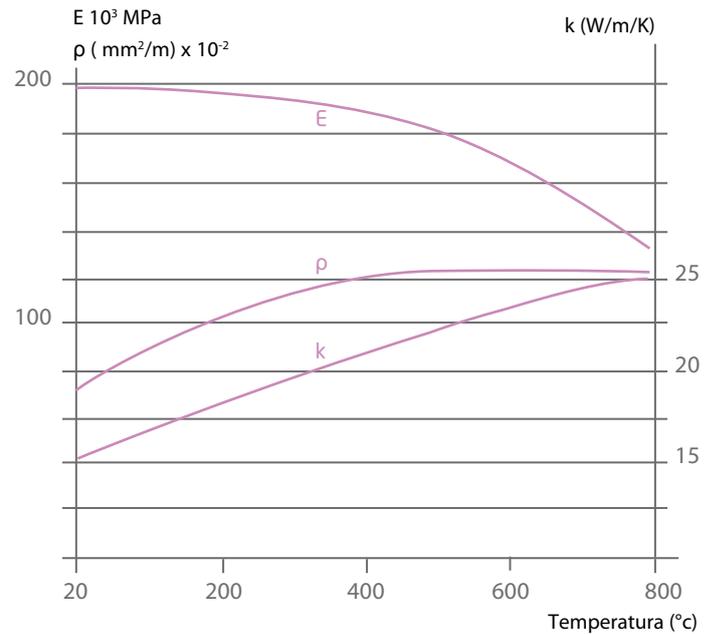
Acabados : Laminado en frío, laminado en caliente, lagrimado (tear plate (solo en 304L), según espesor.

## Propiedades físicas

Chapa laminada en frío. Recocido.

Densidad	d	kg/dm <sup>3</sup>	20 °C	7.9
Temperatura de fusión		°C	Liquidus	1420
Calor específico	c	J/kg.K	20 °C	500
Conductividad térmica	k	W/m.K	20 °C	15
Coeficiente medio de dilatación térmica*	α	10 <sup>-6</sup> /K	20-100 °C	16.5
			20-200 °C	16.0
			20-400 °C	17.5
Resistividad eléctrica	ρ	Ω mm <sup>2</sup> /m	20 °C	0.73
Permeabilidad magnética	μ	a 0.8 kA/m DC o AC	20 °C	1.01
Modulo de Young	E	MPa.10 <sup>3</sup>	20 °C	200

Coeficiente de Poisson: 0.30



## Propiedades mecánicas

### Condición de recocido

Según la norma ISO 6892-1, parte 1, probeta perpendicular al sentido de laminado.

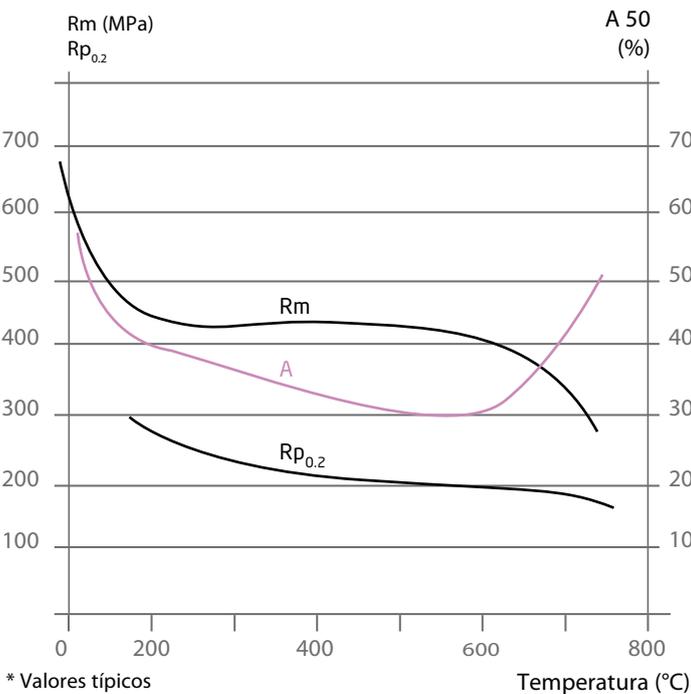
### Probeta

Largo = 80 mm (espesor < 3 mm)

Largo = 5.65 √ S<sub>o</sub> (espesor ≥ 3 mm)

Laminado en frío

### A altas temperaturas\*

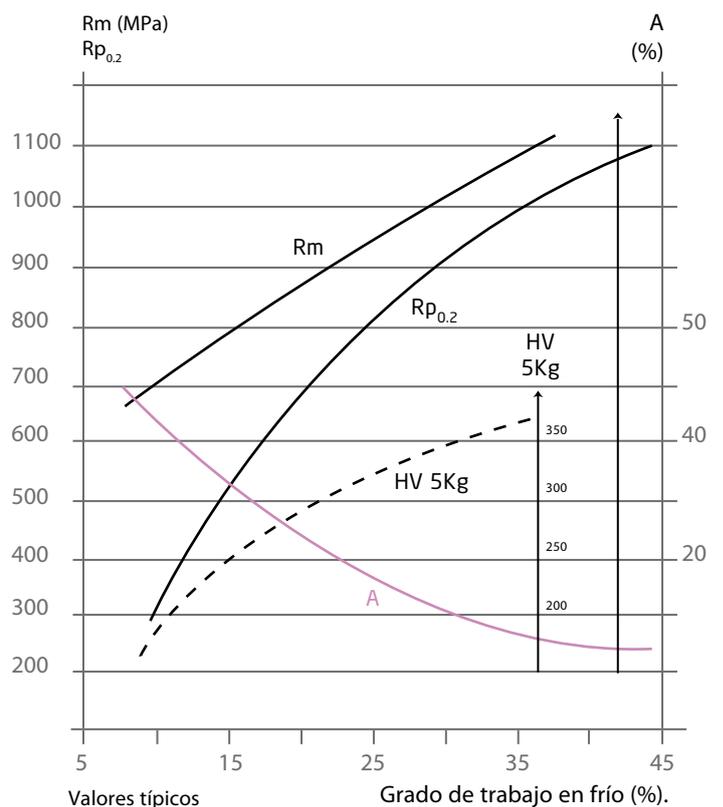


\* Valores típicos

Calidades	Designación europea	ASTM A240	R <sub>m</sub> <sup>(1)</sup> (MPa)	R <sub>p0.2</sub> <sup>(2)</sup> (MPa)	A <sup>(3)</sup> %
304L (18-9L)	1.4307	304L	630	300	54
304M (18-10L)	1.4306	304L	590	260	55
304 (18-9E)	1.4301	304	650	300	54
201D (17-4Mn)	1.4618 <sup>(b)</sup>	201.1	665	320	52
K41	1.4509	441 <sup>(a)</sup>	480	310	30
K45	1.4621 <sup>(b)</sup>	445 <sup>(a)</sup>	510	360	29

<sup>(1)</sup> Resistencia máxima a la tracción (UTS). <sup>(2)</sup> Limite elástico (YS). <sup>(3)</sup> Elongación (A). <sup>(a)</sup> Designación común <sup>(b)</sup> Actualización de la norma pendiente

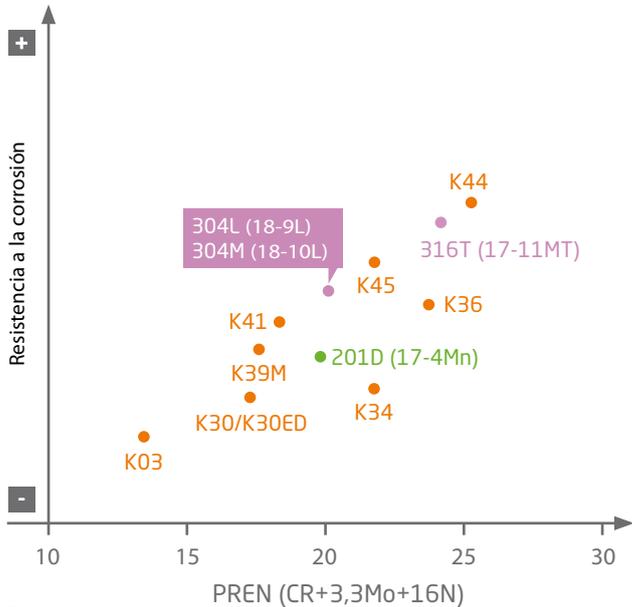
### Efecto del laminado en frío 304 (18-9E)



## Resistencia a la corrosión

Nuestras calidades 304L y 304M presentan una buena resistencia a la corrosión en entorno húmedo, se adaptan a la mayor parte de las aplicaciones y en particular a las que presentan un riesgo de corrosión intergranular. Cumplen con los requisitos de los ensayos estándares definidos por la EN ISO 3651-2 (tratamiento de sensibilización T1 y T2). Además, se adaptan perfectamente a entornos urbanos y rurales.

### Corrosión por picadura



Potencial de picaduras según diferentes niveles de temperatura y concentración de clorido

Calidades	Potencial de picaduras			
	NaCl 0.02/23°C	NaCl 0.02/50°C	NaCl 0.05/23°C	NaCl 0.02/50°C
304L (18-9L)	540 mV	385 mV	305 mV	175 mV

Valores típicos.

### Corrosión intergranular

Estas calidades cumplen con los requisitos definidos por los ensayos de la norma EN ISO 3651-2 (tratamientos de sensibilización T1 y T2).

## Conformado

En estado de recocido nuestros 304L y 304M (18-9E/H/ED/DDQ) pueden ser conformados en frío fácilmente a través de todos los procesos estándares como plegado, estampado, embutición, el fluotorneado, etc. Ciertos tipos de conformado se llevan a cabo más fácilmente en caliente. En este caso, será necesario decapar.

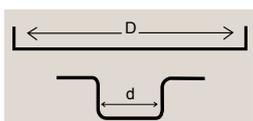
### Embutición profunda (Prueba Swift)

La prueba Swift es un método que determina el Ratio Límite de Embutición (LDR). El LDR se define como el ratio máximo entre el diámetro de la matriz (variable) y el diámetro del punzón (fijo) para el cual la embutición puede ser llevada correctamente

Calidades	Designación europea	ASTM A240	LDR*
304L (18-9L)	1.4307	304L	1.91
304 (18-9E)*	1.4301	304	1.96
201D (17-4Mn)	1.4618 <sup>(b)</sup>	201.1	1.92
K41	1.4509	441 <sup>(a)</sup>	2.29
K45	1.4621 <sup>(b)</sup>	445 <sup>(a)</sup>	2.28

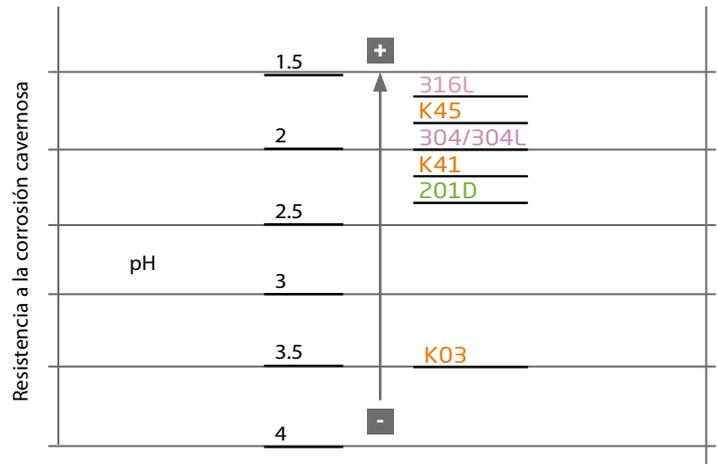
\* Cociente límite de embutición- Lubrificante = Mobilux EP00

<sup>(a)</sup> Designación común <sup>(b)</sup> Actualización del estándar pendiente



$$LDR = \frac{D_{max}}{d}$$

Depasivación pH en ambiente confinado NaCl 2M a 23°C



### La corrosión cavernosa

La corrosión cavernosa puede ser dividida en dos procesos. Durante el primer proceso, llamado iniciación, se generan picaduras en la zona de retención cuando el pH es inferior al pH de depasivación de la calidad. La propagación es el segundo proceso y es responsable de la disolución del metal. Para ralentizar este proceso, recomendamos elegir calidades que contienen molibdeno y níquel, puesto que estos elementos tienen un efecto positivo frenando la velocidad de propagación.

### Curvado

Los espesores inferiores a 0,8 mm pueden ser plegados a 180 grados, mientras que para los espesores superiores, el radio mínimo de plegado se obtiene en función del espesor t por  $r \geq 0.5 t$ . (t = thickness).

### Fluotorneado

Nuestra calidad 304ED (18-9DDQ) (1.4301, Tipo 304) es la que se adapta mejor a esta aplicación.

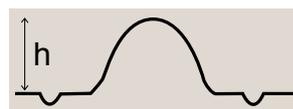
Para operaciones de conformado severas, nuestra calidades 304D (18-9ED) y 304ED (18-9DDQ) son las que se adaptan mejor.

### Expansión (Prueba Erichsen)

La aptitud a la expansión se caracteriza por la altura (h) obtenida en el ensayo Erichsen también llamada Índice 'EI'.

Calidades	Designación europea	ASTM A240	EI* (mm)
304L (18-9L)	1.4307	304L	11.4
304M (18-10L)*	1.4306	304L	11.5
304 (18-9E)	1.4301	304	11.6
201D (17-4Mn)	1.4618 <sup>(b)</sup>	201.1	11.9
K41	1.4509	441 <sup>(a)</sup>	9.4
K45	1.4621 <sup>(b)</sup>	445 <sup>(a)</sup>	9.5

\* Índice Erichsen - Lubrificante = Mobilux EP00 - Valores típicos de las pruebas realizadas con un espesor de 0,8mm.. <sup>(a)</sup> Designación común <sup>(b)</sup> Actualización del estándar pendiente



## Soldadura

Proceso de soldadura	Sin metal de aportación	Con metal de aportación		Gas de protección*	
	Espesores típicos	Espesores	Metal de aportación		* Hidrógeno y nitrógeno prohibidos en todos los casos
			Alambrón	Hilo	
Resistencia: continua, por puntos	≤ 2 mm				
TIG	< 1.5 mm	> 0.5 mm	ER 308 L*	ER 308 L*	Argon Argon + 5% Hidrógeno Argon + Helio
PLASMA	< 1.5 mm	> 0.5 mm		ER 308 L*	Argon Argon + 5% Hidrógeno Argon + Helio
MIG		> 0.8 mm		ER 308 L(Si)*	Argon + 2% CO <sub>2</sub> Argon + 2% O <sub>2</sub> Argon + 2% CO <sub>2</sub> +1% H <sub>2</sub> Argon + 2% CO <sub>2</sub> +Helio
S.A.W.		> 2 mm		ER 308 L*	
Electrodo		Reparación	E 308 L*		
Laser	< 5 mm				Helio En algunas condiciones: Argon

\* ER 308L (AWS A5.9) = G 19 9 L (NF EN ISO 14343)

Se han diseñado las calidades 304L y 304M para aplicaciones de soldadura.

En particular, si existe un riesgo de corrosión intergranular, recomendamos una calidad con bajo contenido en carbón como el 304L o el 304M. En general, no es necesario ningún tratamiento térmico después de la soldadura. Sin embargo, para restaurar completamente la resistencia a la corrosión del metal, las soldaduras tienen que ser decapadas de manera mecánica o química, pasivadas y decontaminadas.

## Tratamiento térmico y acabado

### Recocido

Después de trabajo en frío (work hardening) y después de operaciones de soldadura (riesgo de corrosión intergranular en la unión soldada), se puede restaurar la micro-estructura y eliminar las tensiones internas recociendo durante un par de minutos a  $1075 \pm 25^\circ\text{C}$  seguido de un enfriamiento rápido (recristalización y disolución de carburos).

### Decapado

> Baño fluoronítrico (10% HNO<sub>3</sub> + 2% HF) a temperatura ambiente o superior a 60°C.

> Mezcla de ácido sulfúrico y nítrico (10% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 0.5% HNO<sub>3</sub>) a 60°C.

> Pastas de descascarillado para las zonas soldadas.

### Pasivación

> Baño en frío de ácido nítrico (36° Baumé) a 20°C.

> Pastas de descascarillado para las zonas pasivadas.

### Pulido

La superficie de nuestros 304L y 304M es apta a cualquier tipo de pulido (esmerilado, scotch-brite, electro-pulido).

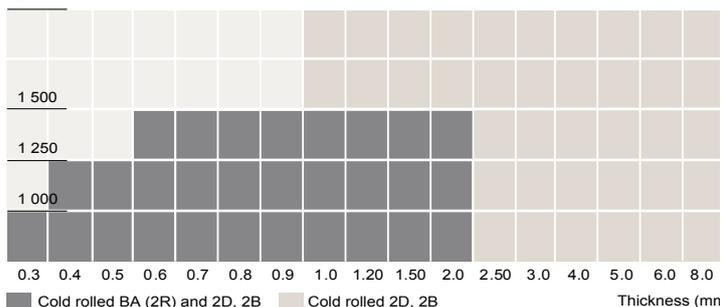
## Dimensiones disponibles

Las dimensiones disponibles dependen de nuestra capacidad productiva. Para información actualizada, gracias por contactar con nosotros.

### Laminado en frío

Ancho (mm)

2 000



### Laminado en caliente (HRAP) y HRC

Ancho (mm)

2 000

