

Oferta de acero inoxidable ferrítico KARA calidad **K09X**

K09X

estabilizado con titanio
extra-suave
12% de cromo

Composición química

Elementos	C	Si	Mn	Cr	Ti
K09X (%)	0.01	0.45	0.30	11.30	0.19

Valores típicos

Designación europea

X2CrTi12

1.4512 ⁽¹⁾

Designación americana

AISI 409 ⁽²⁾

IMDS n° 336833190

⁽¹⁾ Según EN 10088-2

⁽²⁾ Según ASTM A 240

Esta oferta esta conforme con :

- > Ficha de seguridad Stainless Europe n°1: aceros inoxidables (directiva europea 2001/58/EC).
- > Directiva de la Comisión Europea 2000/53/CE para los vehículos al final de su vida útil, y el Anexo II del 27 de junio de 2002.

Descripción general

Las características generales del K09X son :

- > Buena soldabilidad
- > Facilidad de conformado similar a la de los poco aleados.
- > Su resistencia a la oxidación en caliente hasta 800°C
- > Buena resistencia a la corrosión en entornos atmosféricos naturales y en entornos poco agresivos

"X"

para el escape = garantía:

- > De entregas "just in time"
- > De una calidad fiable
- > De mejora continua para responder a las exigencias del mercado del automóvil.

Aplicaciones

- > Diferentes elementos de líneas de escape (colector, tubo de conexión, cubierta de catalizador, cubierta de silenciador, brida).
- > Construcciones soldadas en condiciones de corrosión poco severas o cuando las piezas están sometidas a temperaturas que no superan 800°C.

Gama de producto

Formas : chapas, formatos, bobinas, tiras, discos.

Espesor: 0,40 a 8 mm.

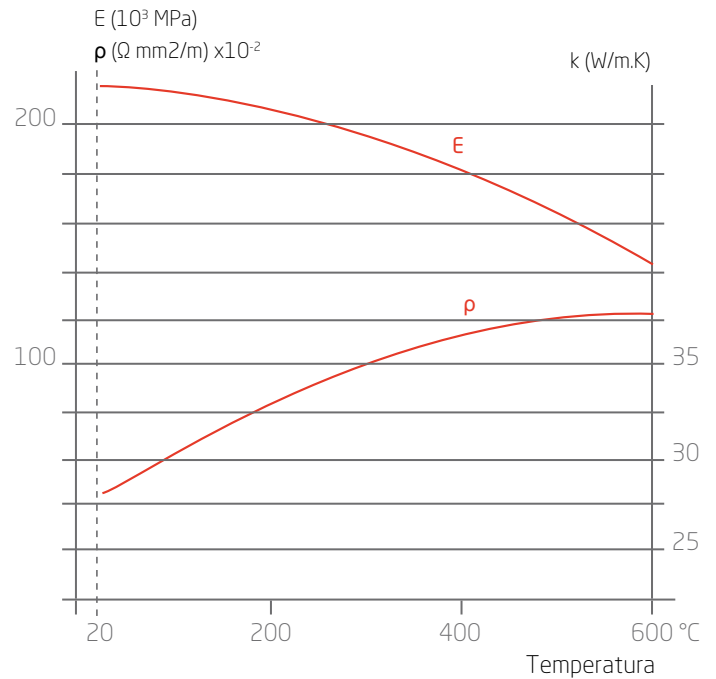
Ancho: según espesor, a consultar.

Acabado: laminado en frío, laminado en caliente según espesor.

Propiedades físicas

Chapa laminada en frío. Recocido.

Densidad	d	kg/dm ³	7 °C	7.7
Temperatura de fusión		°C	Liquidus	1460
Calor específico	c	J/kg.K	20 °C	460
Conductividad térmica	k	W/m.K	20 °C 500 °C	26 28.7
Coefficiente medio de dilatación térmica*	α	10 ⁻⁶ /K ⁻¹	20-200 °C 20-400 °C 20-600 °C 20-800 °C	11.0 11.5 12.1 12.8
Resistividad eléctrica	ρ	Ω mm ² /m	20 °C	0.60
Permeabilidad magnética	μ	a 0,8 kA/m DC o top AC	20 °C	850
Modulo de Young	E	10 ³ .MPa	Sentido de laminado a 20 °C	215



Propiedades mecánicas

Condición de recocido

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

Probeta

L = 80 mm (espesor < 3 mm)

L = 5.65 So (espesor ≥ 3 mm)

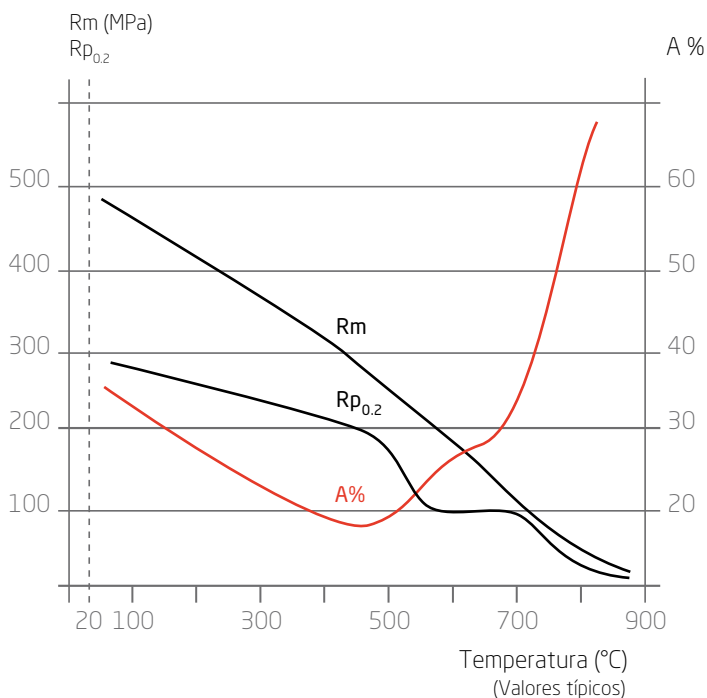
Condición	R _m ⁽¹⁾ (MPa)	R _{p0.2} ⁽²⁾ (MPa)	A ⁽³⁾ (%)	HV
Laminado en frío*	420	250	32	125

1 Mpa = 1 N/mm².

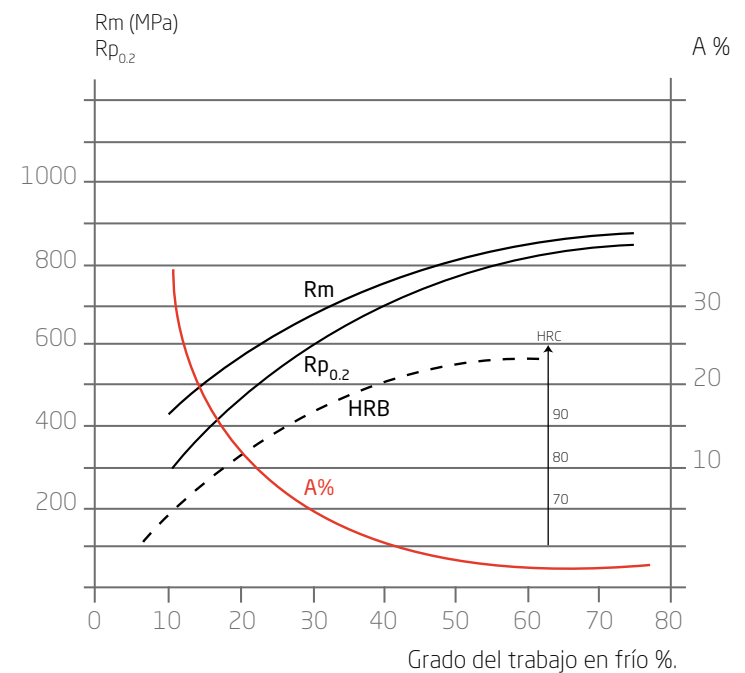
*Valores típicos

⁽¹⁾ Resistencia a la tracción (UTS) ⁽²⁾ Carga de rotura (YS) ⁽³⁾ Elongación (A).

A altas temperaturas*



Efecto del laminado en frío*



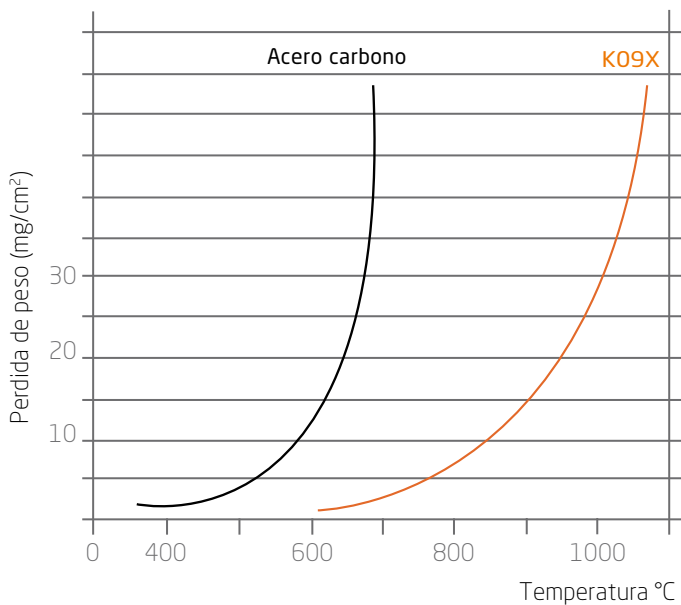
Resistencia a la corrosión

Como los otros aceros ferríticos:

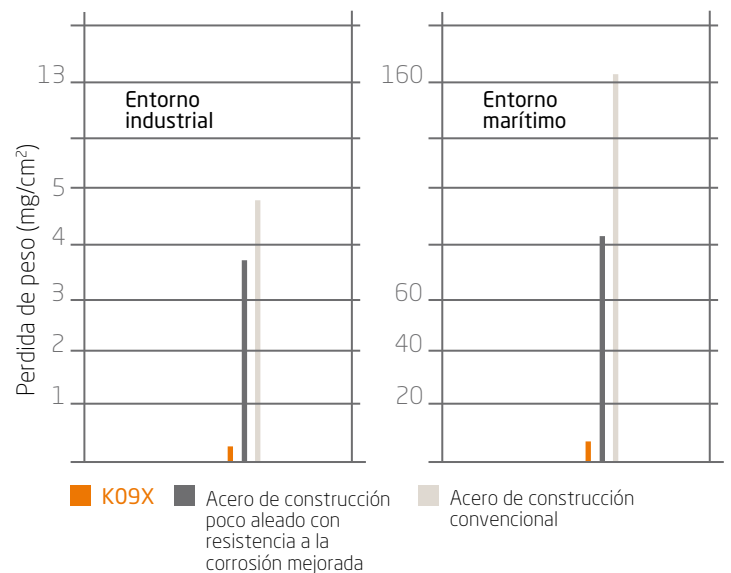
- Nuestra calidad K09X es insensible a la corrosión por tensiones.
- Nuestra calidad K09X presenta una buena resistencia a la corrosión en condensados ácidos en escapes de motores de gasolina o diesel según ensayos de simulación llevados por los constructores.
- La resistencia a la corrosión de las soldaduras y zonas afectadas térmicamente es análoga a la del metal base.
- La tasa de corrosión de nuestro K09X expuesto atmosféricamente es inferior a $1\mu\text{m}$ por año, o sea 100 veces menos que los aceros poco aleados.
- Sin embargo la alteración superficial del material, que se traduce por la aparición de una capa de color oscuro, necesita la aplicación de una pintura si se debe tomar en cuenta la estética.

Oxidación en caliente

Ensayo de exposición: duración 100 años



Ensayo de exposición : duración 2 años



Conformado

Nuestra calidad K09X se presta bien a los trabajos de conformado en frío (plegado, curvado, embutido).

Coefficiente de anisotropía: 1,2 (valor típico)

Ensayo Erichsen (ensayo de expansión)

Calidades	Designación europea	AISI	Flecha Erichsen * (mm)
K09X	1.4512	409	11.6

* Valores típicos - Chapa con espesor 1.5 mm

Flexión de tubos soldados

Los radios de plegado permitidos con el K09X están detallados en la tabla siguiente. Los resultados se basan en pruebas realizadas en laboratorios con un ángulo de plegado de 90° , donde D corresponde al diámetro del tubo y R al radio.

Plegado (resultados en laboratorio)	Ra = R/D mini*
Tubo \varnothing 40 x 1.5	1.1
Tubo \varnothing 50 x 1.5	1.1

* Valores típicos - Ra = ratio de plegado, D = diámetro tubo, R = radio de plegado

Soldadura

El K09X es soldable por resistencia tanto por puntos como por roldana sin necesidad de realizar un tratamiento posterior si el forjado de la soldadura es el suficiente.

Proceso de soldadura	Sin metal de aportación	Con metal de aportación		Gas de protección*	
	Espesores típicos	Espesores	Metal de aportación		*Hidrogeno y nitrógeno
			Alambrón	Hilo	
Résistencia : Continua, Por puntos	≤ 2 mm				
TIG	< 1,5 mm	> 0,5 mm	W / G 19 9 L ⁽¹⁾ o 18L Nb ⁽¹⁾ ER 308 L ⁽²⁾ o 430 LNb 1.4316 o 1.4511 ⁽⁵⁾		Argon Argon + Helio
PLASMA		> 0,5 mm		G 19 9 LSi ⁽¹⁾ o 18 L Nb ⁽¹⁾ ER 308 LSi ⁽²⁾ o 430 LNb 1.4316 o 1.4511 ⁽⁵⁾	Argon Argon + Helio
MIG		> 0,8 mm		G 19 9 LSi ⁽¹⁾ o 18 L Nb ⁽¹⁾ ER 308 LSi ⁽²⁾ o 430 LNb 1.4316 o 1.4511 ⁽⁵⁾	Argon + 2% CO ₂ Argon + 2% O ₂ Argon + 2% CO ₂ + Helio
S.A.W		≤ 2 mm		ER 308 L	
Electrodo		Reparación	E 199 L ⁽³⁾ E 308 L ⁽⁴⁾		
Laser	< 5 mm				Helio En algunas condiciones: Argon

⁽¹⁾ Según En ISO 14343, ⁽²⁾ Según AWS A5.9, ⁽³⁾ Según EN 1600, ⁽⁴⁾ Según AWS A5.4, ⁽⁵⁾ Según VDEH

Se tiene que evitar añadir hidrogeno o nitrógeno al argon puesto que estos gases disminuyen la ductilidad de la soldadura. Por las mismas razones, la protección con nitrógeno no debe utilizarse, y la adición de CO₂ debe limitarse a 3%.

Con el fin de limitar el crecimiento del grano en la zona termo-afectada, se tiene que evitar una potencia de soldadura excesiva.

Por ejemplo, en la soldadura TIG automática, la potencia no tiene que superar 2.5 kJ/cm para una chapa con espesor de 1.5 mm.

La soldadura MIG / MAG pulsada tiene una carga de potencia inferior a la soldadura MIG convencional y permite un mejor control de la geometría de la unión y del tamaño del grano.

Nuestra calidad K09X presenta además una soldabilidad por inducción muy buena, a alta y media frecuencia.

En general, no es necesario ningún tratamiento térmico después de la soldadura.

Las soldaduras tienen que ser decapadas de manera mecánica o química, y pasivadas después del decapado. Se tendrá que evitar soldar con soplete de oxiacetileno.

Tratamientos y acabados

A 850°C después de trabajo en frío.

En ningún caso se deberá superar 925 °C.

Las piezas tienen que ser desengrasadas antes de cualquier operación de tratamiento térmico.