

# ACEROS PARA MOLDES PLASTICOS

**W Nr 1.2312**  
**AISI ~ P20 + S**  
**DIN 40 CrMnMoS 8.6**

Composición Química  
Orientativa en %

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0,38	0,30	1,50	0,020	0,070	2,00	0,20

## Propiedades Físicas

Conductividad Térmica (W/mK)	20 °C	250 °C	500 °C
	34,0	33,5	33,0
Intervalo de temperatura (°C)	20-100	20-250	20-500
Coef. Exp. Térm. (10 <sup>-6</sup> m/mk)	11,6	12,8	14,3

## Características

Acero estándar para moldes para plásticos, aleado al azufre, de muy buenas propiedades para el fácil arranque de virutas, no apropiado para pulido, texturizado y cromado duro.

## Aplicaciones

Sólo en forma condicionada apto para punzones (Machos) en herramientas de moldeo a presión e inyección, sin exigencias superficiales, escasas sollicitaciones mecánicas.  
Accesorios de moldes, porta-moldes sujetos a pocas exigencias.

## Estado de Provisión

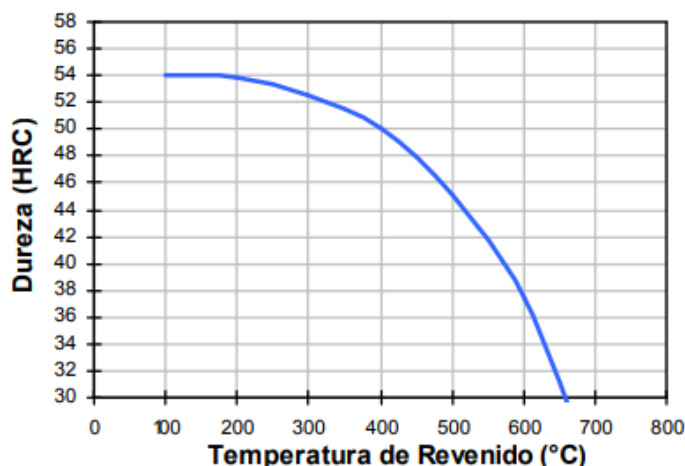
Templado y revenido a 280-325 HB 950-1100 N/mm, recocido bajo pedido.

## Tratamiento térmico

Recocido para alivio de tensiones	Temperatura: 550 °C en estado templado y revenido. Duración: 1 h por cada 50 mm de espesor Enfriamiento: Horno
Recocido blando	Temperatura: 720 °C Duración: 1 hora por 25 mm espesor Enfriamiento: Horno
Temple	Temperatura: 880 °C Duración: 1 min. Por mm de espesor
Endurecimiento por temple	52 HRC, max. En aceite, baño caliente o vacío
Revenido	Temperatura: Ver diagrama Duración: 1 hora por 25 mm espesor Enfriamiento: Aire
Dureza de trabajo	280-325 HB

## Diagrama de Revenido

Valores medios en probetas de Ø 25 x 50 mm de longitud, templadas a 880 °C en aceite. N/mm<sup>2</sup> y HB, convertidos en cada caso de HRC.



# ACEROS PARA MOLDES

**WNr 1.2738**  
**AISI ~ P20 + Ni**  
**DIN 40CrMnNiMo8.6.4**

## Composición Química Orientativa en %

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
0,38	0,30	1,50	0,020	0,003	2,00	1,00	0,2

## Propiedades Físicas

Conductividad Térmica (W/mK)	20 °C 34,0	250 °C 33,5	500 °C 33,0
Intervalo de temperatura (°C)	20-100	20-250	20-500
Coef. Exp. Térm. (10 <sup>-6</sup> m/mk)	11,6	12,8	14,3

## Características

Acero estándar para moldes para plásticos, para grandes medidas superiores a 400 mm de espesor. Las propiedades son iguales que las del material no. 2311, pero mejores propiedades en cuanto a la templabilidad.

## Aplicaciones

Moldes para prensado e inyección para plásticos, de grandes tamaños para producir parachoques, tableros de instrumentos, sillas, contenedores de basuras, cajas para botellas, caja de televisores, etc.

## Estado de Provisión

Templado y revenido a 280-325 HB 950-1100 N/mm<sup>2</sup>. Acero recocido bajo pedido.

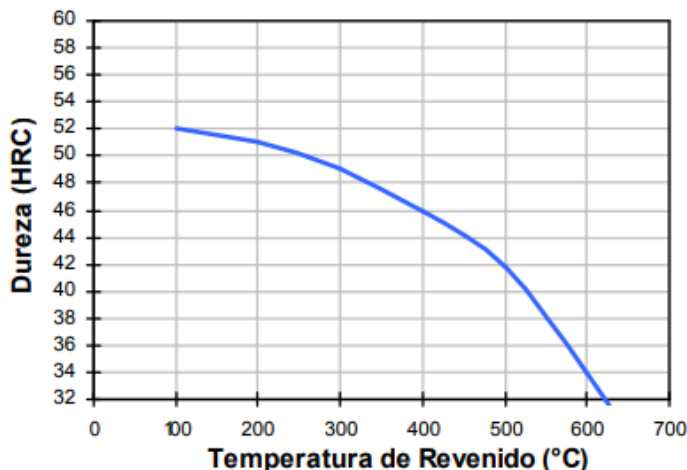
## Tratamiento térmico

Recocido para alivio de tensiones	Temperatura: 600 °C aprox. en estado recocido 550 °C aprox. en estado templado y revenido. Duración: 1 h por 50 mm de espesor Enfriamiento: Horno
Recocido blando	Temperatura: 720 °C Duración: 1 hora por 25 mm espesor Enfriamiento: Horno
Temple	Temperatura: 880 °C Duración: 1 min. Por mm de espesor
Endurecimiento por temple	52 HRC, max. En aceite, baño caliente o vacío
Revenido	Temperatura: Ver diagrama Duración: 1 hora por 25 mm espesor Enfriamiento: Aire
Dureza de trabajo	280-355 HB*

Nota: En el caso de medidas extremas se recomienda no templar y revenir hasta que se hayan realizado los predesbastes. \* en el caso de mayores durezas de lo útiles no asumimos ninguna garantía de calidad.

## Diagrama de Revenido

Valores medios en probetas de Ø 25 x 50 mm de longitud, templadas a 880 °C en aceite. N/mm<sup>2</sup> y HB, convertidos en cada caso de HRC



Composición Química  
Orientativa en %

C	Mn	Cr	Si	V
0,40	0,50	13,50	0,80	0,25

### Características

Acero inoxidable martensítico elaborado a través de desgasificación al vacío, y posteriormente refinado por el proceso ESR (Electro Slag Refinig). Sus principales características son excelente resistencia a la corrosión; alto pulido; buena resistencia al desgaste; buena estabilidad dimensional en el tratamiento térmico de bonificado; buen mecanizado; buena reproductividad.

### Estado de provisión

Recocido, con dureza máxima de 200 HB. Puede también proveerse por encargo en el estado templado y revenido con dureza 30/34 HRC. Formas y patrones disponibles: Redondo: max. 650 mm. Cuadrado: max. 750 mm. Rectangular: área max. 325.000 mm<sup>2</sup>. Otras dimensiones por encargo.

### Aplicaciones

Moldes para: plástico corrosivo (acetato y PVC), que trabajan en condiciones de atmósfera húmeda o producción de vidrios. Artículos de cuchillería, quirúrgicos y dentarios, donde se requiere un alto pulido y resistencia a la corrosión.

### Recocido

Calentar lenta y uniformemente hasta alcanzar temperaturas entre los 780 y 840 °C, a una tasa de 100 °C/h, manteniendo 1 hora por cada 25 mm a mas de sección en la pieza. Enfriar lentamente en horno (30 °C/h) hasta los 600 °C; luego enfriar sin corrientes de aire.

### Alivio de Tensiones

Se recomienda luego de un mecanizado con gran remoción de material, calentando los moldes lenta y uniformemente (100<sup>a</sup> C/h) hasta los 650<sup>a</sup> C, manteniendo 0,5 hora en temperatura por cada 25 mm. a mas de sección en la pieza. El tiempo no debe ser inferior a 2 horas. Después del alivio enfriar sin corrientes de aire.

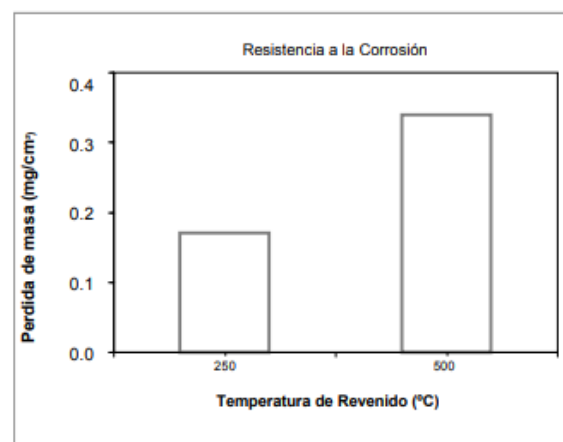
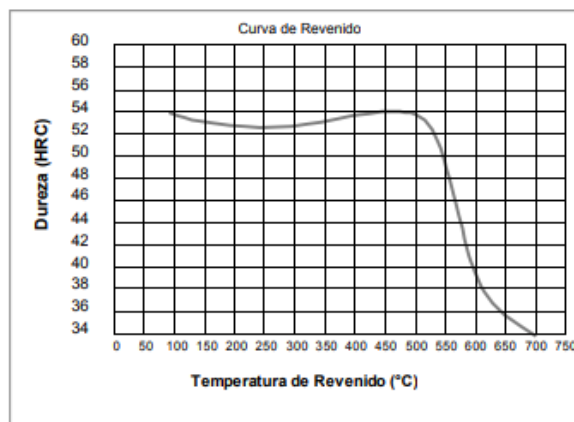
### Templado

Durante el templado, debe protegerse la superficie de los moldes contra la decarbonización y la oxidación. Calentar lenta y uniformemente a (100 °C/h) hasta los 400 °C y, en seguida, al máximo (300 °C/h) hasta la temperatura de austenización, que es entre 1.000 y 1.040 °C. Mantener en temperatura hasta la homogenización completa de toda la pieza. El enfriamiento debe ser realizado en aceite apropiado para el templado, agitado y calentado entre 40 y 70°C, hasta que la temperatura del molde alcance los 100 °C. Luego enfriar sin corrientes de aire entre los 50 y 70 °C.

### Revenido

Las herramientas deben ser revenidas inmediatamente después del templado, ni bien alcancen los 60 °C. Realizar al menos 2 revenidos y, entre cada uno de ellos, las piezas deberán enfriarse lentamente hasta alcanzar la temperatura ambiente. Revenir entre los 550 y 650 °C, según la dureza deseada (curva abajo). La mejor combinación entre resistencia a la corrosión, resistencia mecánica y tenacidad, se verifica en revenidos para temperaturas entre los 250 y 300 °C. El tiempo de cada revenido deberá ser como mínimo de 2 horas. Para piezas mayores a 70 mm, deberá calcularse el tiempo en función de su dimensión. Considerar 1 hora para cada pulgada de espesor. Revenidos realizados entre 250 y 300 °C deben tener una duración de 2 horas por pulgada de espesor.

### Diagrama de revenido



### Pulimento

Posee como característica un buen pulido en estado templado y revenido. Normalmente el pulido final se efectuara con pasta de diamante de 3 µm. Cuando se desea una superficie con alto pulido, debe utilizarse la pasta de 1µm. Algunas recomendaciones importantes para obtener un excelente pulido: Interrumpir la operación de pulido cuando el último rasgo de piedra o pasta anterior haya sido removido. Superficies carbonatadas o descarbonatadas durante el tratamiento térmico implican variaciones de dureza resultantes en problemas de pulido. Los problemas indicados en el ítem anterior sumados a la alta presión y a un pulido prolongado, provocan el defecto conocido como cáscara de naranja.

# ACEROS PARA MOLDES PLASTICOS

W Nr 1.2311

AISI ~ P20

DIN 40 CrMnMo 7

Composición Química  
Orientativa en %

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0,38	0,30	1,50	0,020	0,003	2,00	0,20

## Propiedades Físicas

Conductividad Térmica (W/mK)	20 °C	250 °C	500 °C
	34,0	33,5	33,0
Intervalo de temperatura (°C)	20-100	20-250	20-500
Coef. Exp. Térm. ( $10^{-6}$ m/mk)	11,6	12,8	14,3

## Características

Acero estándar para moldes de plásticos, fácil arranque de virutas, buen pulido, apto para cromado duro y texturizado, en dimensiones hasta 400 mm de espesor; se puede templar a la llama, apto para la nitruración.

## Aplicación

Moldes para plásticos de tamaños mediano y pequeño, moldes de compresión y porta-moldes hasta 400 mm de espesor.

## Estado de Suministro

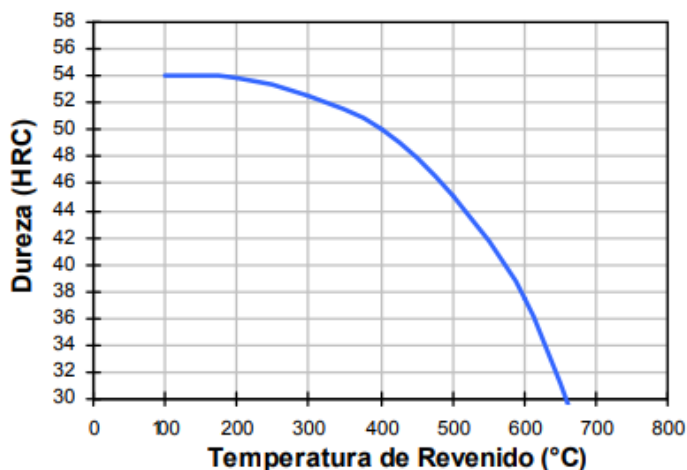
Templado y revenido a 280-325 HB ....950-1100 n/mm, acero recocido bajo pedido.

### Tratamiento térmico

Recocido para alivio de tensiones	Temperatura: 550 °C en estado templado y revenido. Duración: 1 h por cada 50 mm de espesor Enfriamiento: Horno
Recocido blando	Temperatura: 720 °C Duración: 1 hora por 25 mm espesor Enfriamiento: Horno
Temple	Temperatura: 880 °C Duración: 1 min. Por mm de espesor
Endurecimiento por temple	52 HRC, max. En aceite, baño caliente o vacío
Revenido	Temperatura: Ver diagrama Duración: 1 hora por 25 mm espesor Enfriamiento: Aire
Dureza de trabajo	280-325 HB

## Diagrama de Revenido

Valores medios en probetas de Ø 25 x 50 mm. de longitud, templadas a 880 °C en aceite. N/mm y HB, convertidos en cada caso de HRC.



# TOOLOX 33, 40 AND 44

## ENGINEERING & TOOL STEEL

### VALORES TÍPICOS

<b>Toolox 33 - Propiedades mecánicas</b>	<b>+20°C</b>	<b>+200°C</b>	<b>+300°C</b>	<b>+400°C</b>	<b>+500°C</b>
Dureza (HBW)	300				
Dureza (HRC)	~29				
Límite elástico $R_{p0.2}$ (MPa)	850	690	680	590	560
Carga de rotura $R_m$ (MPa)	980	900			
Elongación, A5, (%)	16	12			
Resiliencia, Charpy-V (J)	100	170	180	180	

<b>Toolox 40 - Propiedades mecánicas</b>	<b>+20°C</b>	<b>+200°C</b>	<b>+300°C</b>	<b>+400°C</b>	<b>+500°C</b>
Dureza (HBW)	400				
Dureza (HRC)	~40				
Límite elástico $R_{p0.2}$ (MPa)	1150	1010	990	900	780
Carga de rotura $R_m$ (MPa)	1260	1170	1160	1060	900
Elongación, A5, (%)	14	14	14	15	16
Resiliencia, Charpy-V (J)	38				

<b>Toolox 44 - Propiedades mecánicas</b>	<b>+20°C</b>	<b>+200°C</b>	<b>+300°C</b>	<b>+400°C</b>	<b>+500°C</b>
Dureza (HBW)	450				
Dureza (HRC)	~45				
Límite elástico $R_{p0.2}$ (MPa)	1300	1150	1120	1060	930
Carga de rotura $R_m$ (MPa)	1450	1380			
Elongación, A5, (%)	13	10			
Resiliencia, Charpy-V (J)	30	60	80	80	

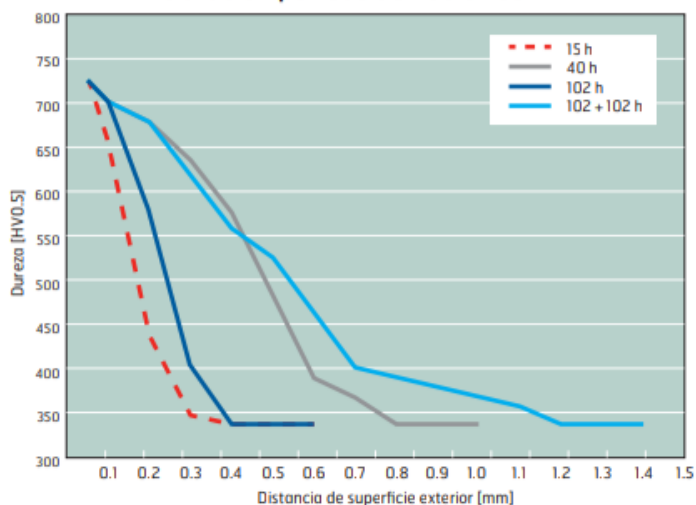
<b>Características físicas</b>	<b>+20°C</b>		<b>+200°C</b>		<b>+400°C</b>	
	<b>Toolox 33</b>	<b>Toolox 44</b>	<b>Toolox 33</b>	<b>Toolox 44</b>	<b>Toolox 33</b>	<b>Toolox 44</b>
Conductividad térmica (W/m*K)	35	34	35	32	30	31
Coefficiente de dilatación térmica ( $10^{-6}/K$ )	13.1	13.5	13.1	13.5	13.1	13.5

<b>Inclusiones</b>			
	<b>Toolox 33</b>	<b>Toolox 40</b>	<b>Toolox 44</b>
Tamaño de inclusión (equiv. diam.)	6 micron	6 micron	6 micron
Fracción de área	0.015%	0.015%	0.015%
Relación de aspecto	1.2	1.2	1.2

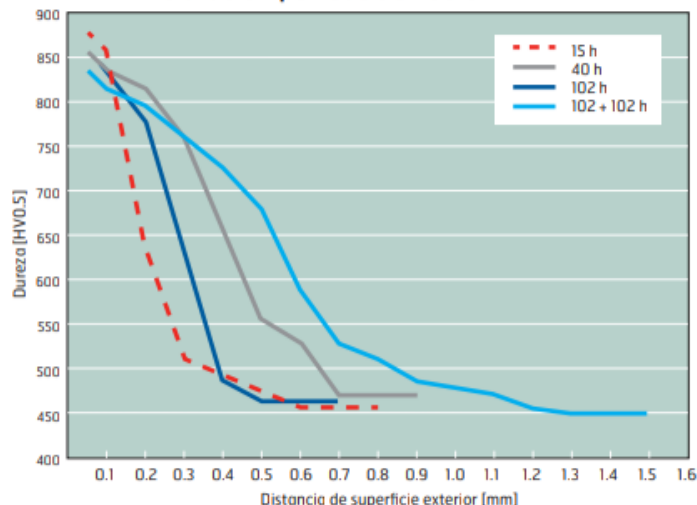
Composición química	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
C	0.22-0.24%	0.28%	0.32%
Si	0.6-1.1%	1.1%	0.6-1.1%
Mn	0.8%	0.6%	0.8%
P	Max 0.010%	Max 0.010%	Max 0.010%
S	Max 0.002%	Max 0.002%	Max 0.002%
Cr	1.0-1.2%	1.22%	1.35%
Mo	0.30%	0.5%	0.80%
V	0.10-0.11%	0.12%	0.14%
Ni	Max 1.0%	Max 1.0%	Max 1.0%
CEIIW	0.62-0.71	0.77-0.81	0.94-0.98
CET	0.40-0.44	0.45-0.50	0.55-0.57

## INGENIERIA SUPERFICIAL

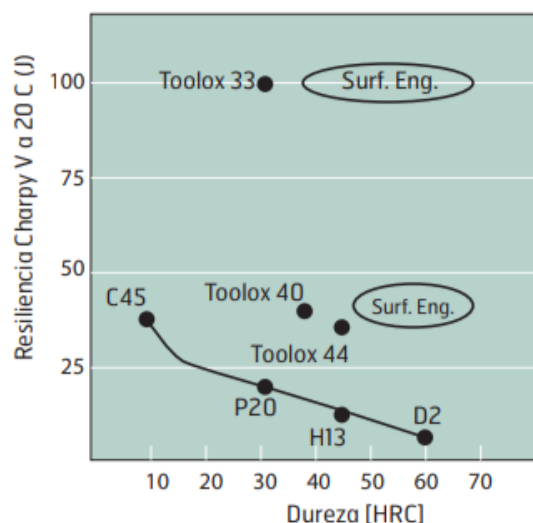
### Nitruración por Gas de Toolox 33



### Nitruración por Gas de Toolox 44



## RESISTENTE Y TENAZ



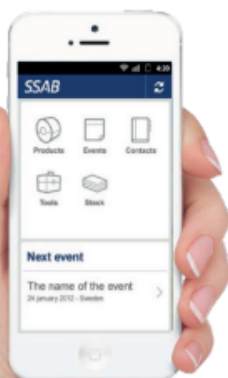
Para más información sobre los productos Toolox, por favor contacta vuestro contacto comercial local

Encuentra vuestro contacto comercial local y otra información importante en el SSAB App



iPhone Android  
www.ssab.com

Descargar con escanear el código o busca SSAB en su App store



# SSAB