



IMPAX SUPREME
Acero pretemplado
para moldes de plástico

Los datos en este impreso están basados en nuestros conocimientos actuales, y tienen por objeto de dar una información general sobre nuestros productos y sus campos de aplicación. Por lo que no se debe considerar que sean una garantía de que los productos descritos tienen ciertas características o que sirven para objetivos especiales.

Información general

IMPAX SUPREME es un acero aleado al cromo-níquel-molibdeno, desgasificado en vacío, que se suministra templado y revenido ofreciendo las siguientes ventajas:

- Sin riesgos de temple
- Sin costos por temple
- Ahorro de tiempo, por ejemplo, no hay necesidad de esperar para el tratamiento térmico
- Menor costo de herramientas (por ejemplo, no hay que rectificar deformaciones)
- Las modificaciones se efectúan fácilmente
- Puede nitrurarse para aumentar la resistencia de su superficie al desgaste o templarlo a la llama localmente para reducir los daños en la superficie.

IMPAX SUPREME se fabrica cumpliendo unos standards muy elevados. Posee un contenido de azufre muy bajo, lo cual le proporciona las siguientes características:

- Excelentes aptitudes para pulido y la elaboración de fotograbados
- Buena mecanibilidad
- Gran pureza y buena homogeneidad
- Dureza uniforme en todas las dimensiones.

Nota: IMPAX SUPREME ha sido probado ultrasónicamente en el 100%.

Análisis aprox. %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	S
	0,37	0,3	1,4	2,0	1,0	0,2	<0,010
Norma	UNE F-5303, F-3404, W.Nr. 1.2738, 1.2311 (mejorado)						
Forma de entrega	Templado y revenido a 290–330 HB						
Código de color	Amarillo/verde						

Las secciones grandes se suministran pre-mecanizadas, lo cual ofrece las siguientes ventajas en comparación con el material sin mecanizar:

- Ahorro de peso
- La superficie no está decarburada
- Tamaño nominal exacto (más la tolerancia)
- Menor mecanizado
- Al no existir rebabas se reduce a un mínimo el desgaste de las máquinas y herramientas.



Aplicaciones

- Moldes de inyección para termoplásticos
- Moldes de extrusión para termoplásticos
- Moldes de soplado
- Herramientas de conformar sin arranque de viruta (templadas a la llama o nitruradas)
- Componentes estructurales, ejes.

Propiedades

CARACTERÍSTICAS FISICA

Templado y revenido 310 HB.

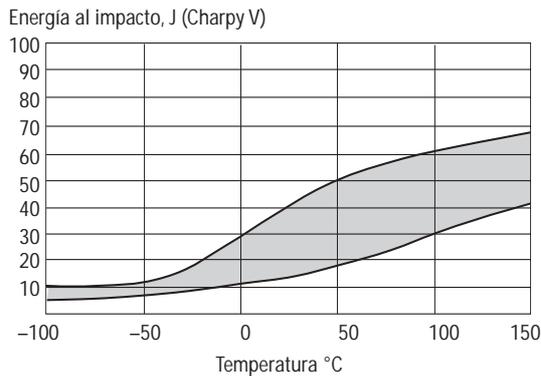
Temperatura	20°C	200°C
Densidad, kg/m ³	7 800	7 750
Coefficiente de dilatación térmica por °C a partir de 20°C	–	12,7 x 10 ⁻⁶
Conductividad térmica W/m °C	29	30
Módulo de elasticidad N/mm ² kp/mm ²	205 000 20 900	200 000 20 650
Calor específico J/kg °C	460	–

PROPIEDADES MECANICAS

La resistencia al impacto, resistencia a la tensión y a la compresión dependen de la dureza en estado de suministro.

Resistencia al impacto

La absorción de energía en el test de impacto depende del material de prueba (tamaño de la barra y dureza suministrada), temperatura de prueba de la muestra (tipo, situación y orientación en la barra). La gráfica a continuación nos indica como la energía al impacto cambia en función de la temperatura de prueba y variación de dureza, dentro de los niveles de suministro.

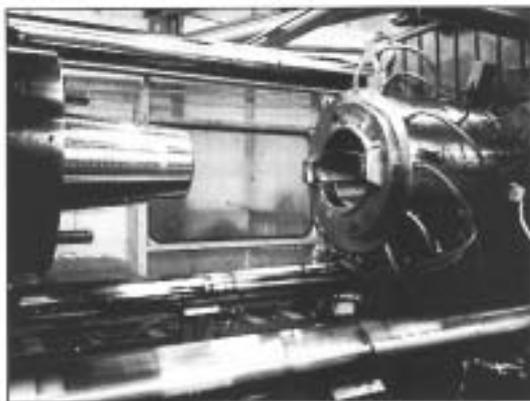


Resistencia a la tensión

Temperatura de ensayo	20°C	200°C
Máxima resistencia a la tensión R _m N/mm ²	1020	930
Límite de elasticidad R _{p0,2} N/mm ²	900	800

Resistencia a la compresión

Límite de resistencia a la compresión, R _{c0,2}	850–1000 N/mm ²
--	----------------------------



Molde de grandes dimensiones para fabricar cestos de ropa para lavanderías. La calidad de acero adecuada para este tipo de molde es IMPAX SUPREME.

Tratamiento térmico

IMPAX SUPREME está destinado a utilizarse en estado templado y revenido, es decir, en la forma en que se suministra.

No obstante, cuando el acero deba someterse a termotratamiento para conseguir una mayor dureza o cementarse, puede ser de utilidad seguir las siguientes instrucciones.

RECOCIDO BLANDO

Proteger el acero y calentarlo en toda su masa a 700°C. Tiempo de mantenimiento 2 horas. Luego enfriarlo en el horno 10°C por hora hasta 600°C y por último libremente al aire.

ELIMINACION DE TENSIONES

Después del desbaste, debe calentarse la herramienta en toda su masa a 550°C, tiempo de mantenimiento 2 horas. Enfriar lentamente hasta 500°C y después libremente al aire.

TEMPLE

Nota: El acero deberá someterse a un recocido blando completo antes de templearlo.
 Temperatura de precalentamiento: 500–600°C.
 Temperatura de austenización: 850°C.
 El acero deberá calentarse hasta la temperatura de austenización, manteniéndose en ella durante 30 minutos.

Proteger la herramienta contra la decarburación y oxidación durante el proceso de temple.

MEDIOS DE ENFRIAMIENTO

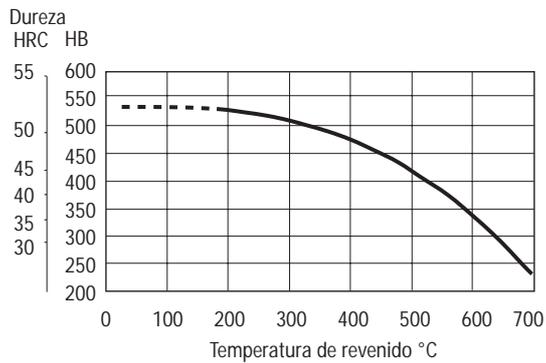
- Gas a alta velocidad/atmósfera circulante. (Tan sólo geometrías sencillas.)
- Aceite.
- Baño de martemple a 300°C durante máx. 4 minutos; después, enfriar al aire libre.

Nota: revenir inmediatamente que la herramienta alcance 50–70°C.

REVENIDO

Elegir la temperatura de revenido de acuerdo con la dureza requerida refiriéndose al gráfico de revenido. Revenir dos veces con un enfriamiento intermedio a temperatura ambiente. Temperatura mínima de revenido 180°C para pequeños insertos, pero preferiblemente 250°C de temperatura mínima. Tiempo mínimo de mantenimiento 2 horas.

El gráfico es válido para pequeñas probetas (15 x 15 x 40 mm), austenización 30 min. a 850°C, enfriado al aire y revenido 2 + 2 horas.



TEMPLE A LA LLAMA Y POR INDUCCION

IMPAX SUPREME puede templarse a la llama o por inducción hasta una dureza de 50 HRC. Es preferible el enfriamiento en aire.

Para obtener más información ver el estudio elaborado por el Servicio Técnico de Uddeholm «Temple a la llama de IMPAX SUPREME».

NITRURACION O NITROCARBURACION

La nitruración crea una superficie dura muy resistente al desgaste y a la erosión. Una superficie nitrurada aumenta también la resistencia a la corrosión.

Para obtener un mejor resultado después de nitrurar se deben seguir los siguientes pasos:

1. Desbastado
2. Eliminación de tensiones a 550°C
3. Rectificado
4. Nitrurado.

Se pueden conseguir las siguientes durezas en la superficie y profundidades de nitrurado después de realizar la nitruración.

	Temperatura °C	Tiempo h.	Dureza de la superficie HV ₁	Profundidad, mm
Nitruración por Gas	525	20	650	0,30
	525	30	650	0,35
Nitruración iónica	480	24	700	0,30
	480	48	700	0,40
Nitrocarburation	570	2	700	0,10

Mecanizado

Los datos de corte indicados a continuación deben ser considerados como guía debiendo ser adaptados a las condiciones específicas existentes. Pueden obtener más información en «Recomendaciones de Mecanizado».

TORNEADO

Parámetros de corte	Torneado con metal duro		Torneado con acero rápido
	Torneado de desbaste	Torneado fino	Torneado fino
Velocidad de corte (v _c) m/min	120–170	170–220	15–20
Avance (f) mm/r	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Profundidad de corte (a _p) mm	2–4	0,5–2	0,5–3
Mecanizado grupo ISO	P20–P30 Revestido carburo	P10 Revestido carburo o cermet	–

TALADRADO

Taladrado con brocas de acero rápido

Diámetro de la broca mm	Velocidad de corte (v _c) m/min	Avance (f) mm/r
– 5	14–16*	0,08–0,15
5–10	14–16*	0,15–0,25
10–15	14–16*	0,25–0,30
15–20	14–16*	0,30–0,35

*) Para brocas de acero rápido recubiertas v_c 24–26 m/min.

Taladrado con brocas de metal duro

Parámetros de corte	Tipo de taladro		
	Metal duro insertado	Metal duro sólido	Taladro con canales de refrigeración ¹⁾
Velocidad de corte (v _c) m/min	180–200	120–150	60–80
Avance (f) mm/r	0,05–0,25 ²⁾	0,10–0,25 ²⁾	0,15–0,25 ²⁾

¹⁾ Brocas con canales de refrigeración interna y plaqueta de metal duro.

²⁾ Dependiendo del diámetro de la broca.

FRESADO

Fresado frontal y axial

Parámetros de corte	Fresado con metal duro	
	Fresado de desbaste	Fresado fino
Velocidad de corte (v_c) m/min	80–150	150–190
Avance (f_z) mm/diente	0,2–0,4	0,1–0,2
Profundidad de corte (a_p) mm	2–4	–2
Mecanizado grupo ISO	P20–P40 Revestido carburo	P10–P20 Revestido carburo o cermet

Fresado de acabado

Parametros de corte	Tipo de fresa		
	Metal duro integral	Insertado metal duro	Acero rápido
Velocidad de corte (v_c) m/min	70–110	80–120	15–20 ¹⁾
Avance (f_z) mm/diente	0,03–0,20 ²⁾	0,08–0,20 ²⁾	0,05–0,35 ²⁾
Mecanizado grupo ISO	K10, P40	P20–P40	–

¹⁾ Para fresas de acero rápido recubiertos v_c 35–40 m/min.

²⁾ Dependiendo del tipo de fresado y diámetro de corte.

RECTIFICADO

A continuación damos unas recomendaciones generales sobre muelas de rectificado, pueden obtener más información en el catálogo de Uddeholm «Rectificado de Acero para Herramientas».

Tipo de rectificado	Muelas recomendadas
Rectificado frontal	A 46 HV
Rectificado frontal por segmentos	A 24 GV
Rectificado cilíndrico	A 46 LV
Rectificado interno	A 46 JV
Rectificado del perfil	A 100 LV

Mecanizado por electroerosión (EDM)

Si la erosión con chispa eléctrica se realiza con el material templado y revenido la herramienta debe someterse a un revenido adicional a unos 550°C. Si el acero ha sido retemplado, la temperatura adicional de revenido deberá ser 25°C más baja que la última temperatura de revenido utilizada.

Pueden obtener más información en el catálogo de Uddeholm «Mecanizado por electroerosión de acero para herramientas».

Fotograbado

IMPAX SUPREME es especialmente adecuado para texturar mediante el proceso de fotograbado. Su bajo contenido de azufre garantiza una reproducción exacta y uniforme del relieve.

Para secciones grandes se recomienda realizar un revenido extra a 550°C antes del fotograbado.

Soldadura

Se pueden obtener buenos resultados al soldar un acero para herramientas si se toman las precauciones necesarias durante la operación de soldadura (temperatura de trabajo elevada, preparación de la junta, elección de los consumibles y buen procedimiento de soldadura). Si la herramienta debe ser pulida o fotograbada debe utilizarse un electrodo que tenga la misma composición.

Metodo de soldadura	TIG	MMA
Temperatura de trabajo	200–250°C	200–250°C
Material de soldadura	IMPAX TIG-WELD	IMPAX WELD
Dureza después de soldadura	320–350 HB	320–350 HB

Pueden obtener más información en nuestro catálogo: «Soldadura de acero para herramientas».

Cromado duro

Después del cromado duro se debe revenir la herramienta a 180°C durante aproximadamente 4 horas para eliminar la fragilidad por hidrógeno.

Pulido

IMPAX SUPREME tiene unas aptitudes de pulibilidad excelentes en estado templado y revenido. Tras el rectificando, el pulido se realiza con óxido de aluminio o pasta de diamante.

Nota: Cada calidad de acero tiene un tiempo de pulido óptimo que depende en gran parte de la dureza y de la técnica de pulido. Un sobrepulido puede derivar en una superficie de acabado deficiente (por ejemplo, efecto de «piel de naranja»).

La publicación de Uddeholm «Pulido de acero para herramientas» contiene información más detallada.

Información adicional

Póngase en contacto con la oficina local de Uddeholm para obtener una mayor información sobre la selección, termotratamiento, aplicaciones y disponibilidad de los aceros de Uddeholm para herramientas. Ver también la publicación «Acero para moldes».