

CORRAX

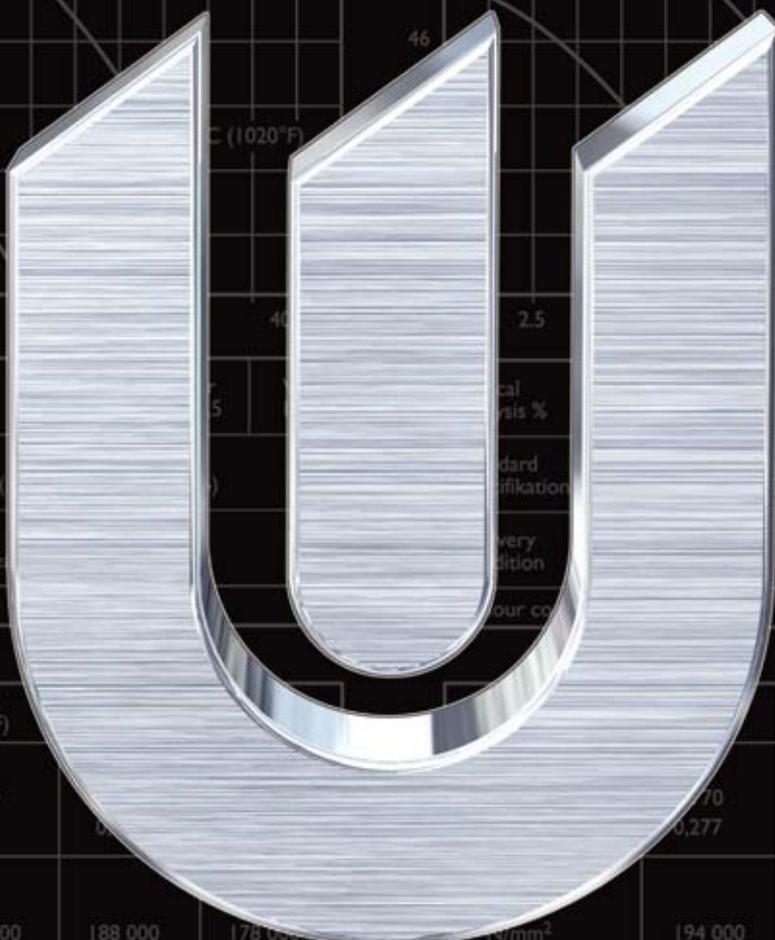
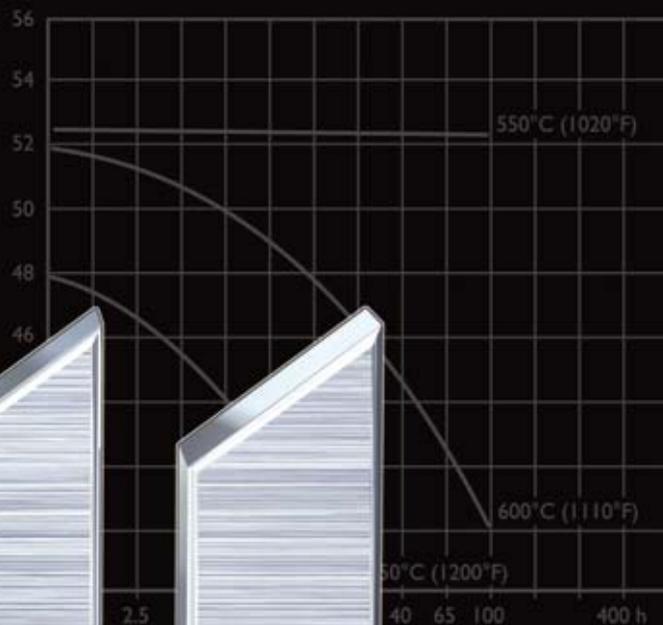
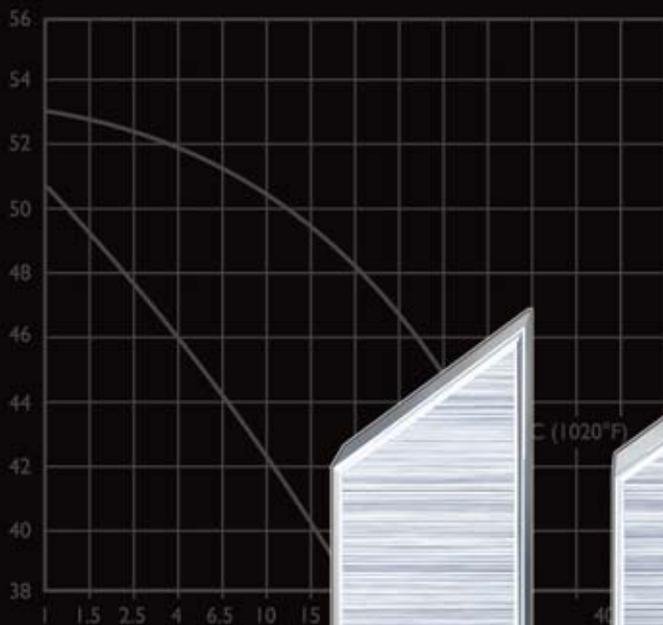
Acero inoxidable de temple por precipitación

COLD WORK

PLASTIC MOULDING

HOT WORK

HIGH PERFORMANCE STEEL



Typical analysis %	C 2,05	Mn 0,8	Cr 10,5	W 0,2
Standard specification	AISI D6, (17-7PH)	ASTM A 276 (304) (W.Nr. 1.2796)		
Delivery condition	Soft annealed	to approx. 200 HB		
Colour code	Red	Your colour		

Temperature	20°C (68°F)	200°C (390°F)	400°C (750°F)
Density kg/m ³ lbs/m ³	7 770 0,281	7 770 0,277	7 650 0,275
Modulus of elasticity N/mm ² psi	194 000 28,1 × 10 ⁶	188 000 27,3 × 10 ⁶	178 000 25,8 × 10 ⁶
Coefficient of thermal expansion per °C from 20°C per °F from 68°F	to 100°C 11,7 × 10 ⁻⁶ to 212°F 6,5 × 10 ⁻⁶	to 200°C 12 × 10 ⁻⁶ to 400°F 6,7 × 10 ⁻⁶	to 400°C 13,0 × 10 ⁻⁶ to 750°F 7,3 × 10 ⁻⁶
Thermal conductivity W/m °C Btu in (ft ² h°F)	-	27 187	32 221
Specific heat K/kg °C Btu/lbs °F	455 0,109	525 0,126	608 0,145

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

Información general

Comparado con el acero para utillajes convencional resistente a la corrosión, *CORRAX* cuenta con las siguientes ventajas:

- Dureza flexible, 34–50 HRC, conseguida mediante un tratamiento de envejecimiento a un nivel de temperaturas entre 425–600 °C.
- Extremadamente buena estabilidad dimensional durante el proceso de envejecimiento.
- Alta uniformidad de las propiedades, incluso para las grandes dimensiones
- Muy buena aptitud de soldadura, no es necesario precalentar
- Después del mecanizado por electroerosión, no aparece la capa blanca en la superficie
- Resistencia a la corrosión superior a la del acero AISI 420 y W. -Nr. 1.2083

Análisis típico %	C 0,03	Si 0,3	Mn 0,3	Cr 12,0	Ni 9,2	Mo 1,4	Al 1,6
Estado de suministro	Tratado en solución a ~34 HRC						
Código de color	Negro/Gris						

Aplicaciones

- Moldes de inyección para
 - plásticos corrosivos
 - caucho
 - industria médica y alimentaria
- Matrices de extrusión
- Proceso de plásticos
 - tornillos
- Piezas de ingeniería.



Propiedades

CARACTERISTICAS FISICAS

Envejecimiento a 46 HRC

Temperatura	20°C	200°C	400°C
Densidad kg/m ³	7 700	–	–
Módulo de elasticidad N/mm ²	200 000	190 000	170 000
Coefficiente de expansión térmica por °C a partir de 20°C	–	11,7 x 10 ⁻⁶	12,3 x 10 ⁻⁶
Conductividad térmica W/m °C	–	18	21

CARACTERISTICAS MECANICAS

Resistencia a la tensión a temperatura ambiente.

	Tratado en solución ~34 HRC	Envejecimiento ~40 HRC	Envejecimiento ~46 HRC	Envejecimiento ~50 HRC
Límite de elasticidad Rp0,2 N/mm ²	700	1 000	1 400	1 600
Resistencia a la tensión Rm N/mm ²	1 100	1 200	1 500	1 700

Resistencia a la compresión a temperatura ambiente.

	Tratado en solución ~34 HRC	Envejecimiento ~40 HRC	Envejecimiento ~46 HRC	Envejecimiento ~50 HRC
Rc0,2 N/mm ²	900	1 300	1 600	1800

TENACIDAD

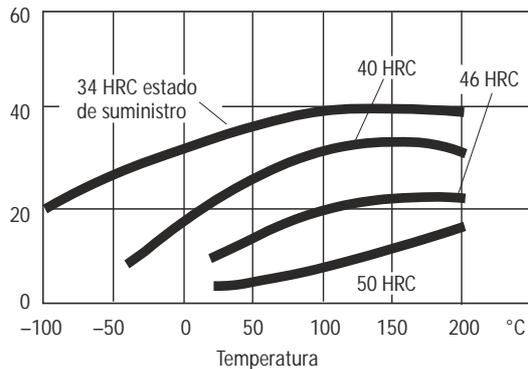
La tenacidad desciende al incrementar la dureza. El diagrama inferior nos muestra la energía al impacto Charpy V en dirección transversal corta para la calidad *CORRAX* a distintas durezas.

Envejecimiento: estado de suministro:

34 HRC: 600°C 4 h, 46 HRC: 575°C 2 h,

50 HRC: 525°C 2 h.

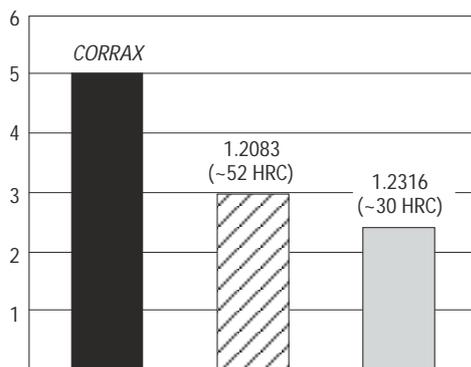
Energía al impacto (J)



RESISTENCIA A LA CORROSION

CORRAX cuenta con una muy buena resistencia a la corrosión en general, mejor que las calidades standard utilizadas para moldes de plástico. La resistencia a la corrosión es la misma independientemente de la condición del tratamiento térmico. (excepto después de la nitruración).

Resistencia a la corrosión



CORRAX soportará ataques de los plásticos más corrosivos y ácidos diluidos.

Un molde realizado en *CORRAX* contará también con una buena resistencia a las condiciones de trabajo y almacenamiento húmedas.

CORRAX muestra también mejor resistencia a las roturas ocasionadas por la tensión de la corrosión que los aceros de temple resistentes a la corrosión.

Tratamiento térmico

CORRAX es suministrado en condición de solución tratada y puede utilizarse en su estado de suministro. Sin embargo, cuando deba tratarse el acero a una dureza más alta, las instrucciones siguientes pueden ser de utilidad.

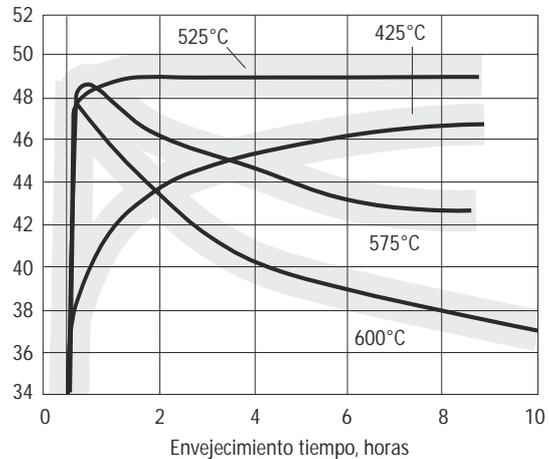
ESTABILIZADO (LIBERACION DE TENSIONES)

La liberación de tensiones no puede realizarse tal y como se hace en otras calidades de acero, puesto que un aumento de temperatura resulta en una dureza más alta debido al efecto del envejecimiento.

ENVEJECIMIENTO

CORRAX puede utilizarse en su estado de suministro. Se obtiene una dureza más alta mediante el envejecimiento. Los procedimientos de envejecimiento más adecuados pueden verse reflejados en el gráfico a continuación. El tiempo de envejecimiento significa el tiempo a la temperatura de envejecimiento una vez el utillaje ha sido calentado en toda su masa.

Dureza, HRC



Cuando se alcanza el tiempo de envejecimiento, enfriar el utillaje al aire hasta alcanzar la temperatura ambiente. Un envejecimiento a alta temperatura aporta una mejor tenacidad comparado con un envejecimiento a la misma dureza a baja temperatura.

Recomendaciones sobre envejecimiento

Temperatura de envejecimiento / tiempo	Dureza
525°C/2 h*	~50 HRC
575°C/2 h	~46 HRC
600°C/4 h	~40 HRC

* Solo se recomienda un envejecimiento a ~50 HRC cuando la tenacidad no resulta tan importante (consultar también en el apartado de PROPIEDADES: Tenacidad, pag 4).

Si CORRAX se utiliza a temperaturas superiores a 200°C, la condición en solución tratada (estado de suministro) no es recomendable puesto que puede ocurrir un sobre-evejecimiento durante su utilización.

TRATAMIENTO EN SOLUCION

CORRAX puede ser tratado en solución si es envejecido para volver al estado de suministro. El tratamiento en solución debería realizarse a 850°C, tiempo de mantenimiento 30 minutos. Enfriar al aire.

CAMBIOS DIMENSIONALES

El envejecimiento resulta en un descenso uniforme en volumen. Puede esperarse la siguiente contracción durante el proceso de envejecimiento.

Envejecimiento	Cambios dimensionales %		
	Dirección-longitudinal	Dirección transversal	Dirección transversal corta
525°C/2 h ~50 HRC	-0,07	-0,07	-0,07
575°C/2 h ~46 HRC	-0,09	-0,09	-0,09
600°C/4 h ~40 HRC	-0,14	-0,14	-0,14



CORRAX es un acero para moldes especialmente adecuado para piezas plásticas de diseño complicado.

Recomendaciones de mecanizado

Los parámetros de corte a continuación son válidos para **CORRAX** en su estado de suministro, y deberán adaptarse a las condiciones locales existentes. Pueden obtener más información en la publicación «Recomendaciones de Mecanizado» de Uddeholm.

Estado de suministro: Tratado en solución a ~34 HRC

TORNEADO

Parámetros de corte	Torneado con herramientas		Torneado con acero rápido
	Desbaste	Fino	Fino
Velocidad de corte (v_c) m/min.	110–160	160–210	13–18
Avance (f) mm/r	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,2
Profundidad de corte (a_p) mm	2–4	0,5–2	0,5–3
Designación ISO	P20–P40 Carburo revestido	P10 Carburo revestido o cementado	—

FRESADO

Fresado frontal y axial

Parámetros de corte	Fresado con herramientas	
	Desbaste	Fino
Velocidad de corte (v_c) m/min.	70–90	90–110
Avance (f_z) mm/diente	0,2–0,4	0,1–0,2
Profundidad de corte (a_p) mm	2–5	–2
Designación ISO	P20–P40 Carburo revestido	P10–P20 Carburo revestido o cementado

Fresado de acabado

Parámetros de corte	Tipo de fresa		
	Metal duro	Metal duro insertado	Acero rápido
Velocidad de corte (v_c) m/min.	60	70–110	20–25 ¹⁾
Avance (f_z) mm/diente	0,006–0,20 ²⁾	0,06–0,20 ²⁾	0,01–0,35 ²⁾
Designación ISO	K10, P40	P20–P30	—

¹⁾ Para fresas de acero rápido con recubrimiento $v_c \sim 40$ m/min.

²⁾ Dependiendo de la profundidad radial y diámetro de corte.

TALADRADO

Taladrado con brocas espirales de acero rápido

Diámetro de la broca mm	Velocidad de corte (v_c), m/min.	Avance (f) mm/r
– 5	14*	0,05–0,10
5–10	14*	0,10–0,20
10–15	14*	0,20–0,25
15–20	14*	0,25–0,30

¹⁾ Para brocas de acero rápido con recubrimiento $v_c \sim 14$ m/min.

Taladrado con brocas de metal duro

Parámetros de corte	Tipo de broca		
	Metal duro insertado	Metal duro sólido	Broca con refrigeración ¹⁾
Velocidad de corte, (v_c) m/min	180–200	100–130	50–70
Avance (f) mm/r	0,05–0,15 ²⁾	0,10–0,25 ²⁾	0,15–0,25 ²⁾

¹⁾ Broca con canales de refrigeración interna.

²⁾ Dependiendo del diámetro de la broca.

RECTIFICADO

A continuación ofrecemos unas recomendaciones generales de rectificado. Pueden obtener más información en la publicación de Uddeholm «Rectificado de Acero para Utillajes».

Tipo de rectificado	Tratado en solución, envejecido
Rectificado frontal muela plana	A 46 GV
Rectificado frontal por segmentos	A 36 GV
Rectificado cilíndrico	A 60 JV
Rectificado interno	A 60 IV
Rectificado de perfil	A 120 JV

Cuando se requiera un buen acabado de la superficie la muela de SIC puede ser una alternativa

EDM – mecanizado por electroerosión

CORRAX puede ser mecanizado por electro-erosión del mismo modo que los aceros normales para utillajes. Sin embargo, la «capa blanca» no será tan dura y por tanto será más fácil de eliminar.

Soldadura

No es necesario realizar un precalentamiento.

Al soldar *CORRAX* en su estado de suministro, se recomienda realizar una soldadura intermitente. A fin de obtener una dureza uniforme, es necesario llevar a cabo un tratamiento térmico después de aplicar la soldadura. El tiempo y la temperatura están determinados por la dureza requerida y el material de aportación. Normalmente puede utilizarse el tipo de material 17-4 PH como material de aportación.

Rogamos contacte con su oficina local de Uddeholm para información más detallada.

Información adicional

Rogamos contacte con la oficina local de Uddeholm más cercana a fin de obtener información sobre la selección, tratamiento térmico, aplicación y disponibilidad de los aceros para utillajes de Uddeholm.

Fotograbado

CORRAX cuenta con una muy buena resistencia a la corrosión, por tanto se requiere un proceso especial para realizar el fotograbado químico. Una estructura fina con una profundidad superficial de <0,04 mm es fácilmente realizable.

Tabla comparativa de propiedades

Calidad de acero Uddeholm	Dureza HRC	Resistencia al desgaste	Resistencia a la corrosión
<i>CORRAX</i>	34		
<i>CORRAX</i>	50		
<i>STAVAX ESR</i>	52		
<i>ELMAX</i>	58		
<i>RAMAX S</i>	37		
<i>IMPAX SUPREME</i>	32		