

UDDEHOLM VIDAR SUPERIOR

Uddeholm Vidar Superior pertenece a la nueva generación de aceros tipo H11 (1.2343) modificados con bajo contenido en silicio. Este acero se fabrica utilizando los últimos avances en técnicas de producción y posee unos valores muy elevados de tenacidad.

Uddeholm Vidar Superior ha sido probado y certificado con el fin de garantizar al cliente el mejor rendimiento posible. Es apto para aplicaciones que requieran un alto nivel de tenacidad como son la fundición inyectada o la forja. El alto grado de pureza del Uddeholm Vidar Superior hace que sea también un acero excelente para aplicaciones de plástico.

Esta información se basa en nuestro presente estado de conocimientos y está dirigida a proporcionar información general sobre nuestros productos y su utilización. No deberá por tanto ser tomada como garantía de unas propiedades específicas de los productos descritos o una garantía para un propósito concreto.

Clasificado de acuerdo con la Directiva 1999/45/EC.

Para más información, consultar nuestras «Hojas informativas de Seguridad del Material».

Edición: 2, 05.2008

La última edición revisada de éste catálogo es de la versión inglesa, la cual siempre está publicada en nuestra web www.uddeholm.com



SS-EN ISO 9001
SS-EN ISO 14001

Información general

Uddeholm Vidar Superior es un acero para aplicaciones de trabajo en caliente aleado al cromo-molibdeno-vanadio que se caracteriza por:

- Alto nivel de resistencia contra el choque térmico y la fatiga térmica
- Buena resistencia a altas temperaturas
- Excelente tenacidad y ductilidad en todas direcciones
- Excelente templabilidad en toda la sección
- Buena estabilidad dimensional durante el temple

Análisis típico %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0,36	0,3	0,3	5,0	1,3	0,5
Especificación Standard	X36 CrMoV5 (CNOMO) X36 CrMoV5-1, W.-Nr. 1.2340 ~AISI H11, ~B H11, ~V.-Nr. 1.2343, ~AFNOR Z38 CDV 5, ~UNI X37 CrMoV 51 KU, ~UNE X37 CrMoV 5					
Estado de suministro	Recocido blando a aprox. 180 HB					
Código de color	Rojo / Naranja con línea transversal blanca					

Mejora del rendimiento del utillaje

El nombre «Superior» implica el hecho de que mediante unas técnicas de fabricación y controles de proceso especiales, el acero cuenta con una alta pureza y una estructura muy fina. Uddeholm Vidar Superior muestra mejoras significativas en la tenacidad al impacto, comparado con los aceros del tipo H11, W.-Nr 1.2343.

La mejorada tenacidad al impacto es especialmente valorada en utillajes sujetos a altas tensiones mecánicas y térmicas, por ejemplo en moldes de fundición inyectada o matrices para forja. En términos prácticos, los utillajes pueden ser utilizados a una dureza de trabajo algo más elevada (2 HRC) sin tener pérdida de tenacidad. Puesto que se incrementa la dureza de servicio, la formación de grietas por fatiga térmica se ve limitada y por tanto cabe esperar una mejora en la vida de servicio del utillaje.

Aplicaciones

Moldes para fundición inyectada

Pieza	Estaño, Latón, Aleaciones de Cinc HRC	Aleaciones de Aluminio Magnesio HRC
Moldes	46–50	42–48
Insertos fijos, noyos	48–52	46–50
Bebedores, rebosaderos	(ORVAR)	(ORVAR)
Boquillas	(ORVAR)	(ORVAR)
Expulsores (nitruados)	(ORVAR)	(ORVAR)
Pistones, Empujadores (normalmente nitruados)	(ORVAR)	(ORVAR)
Temperatura de austenización	980–1000°C	

Matrices para forja en caliente

Material	Temperatura de austenización (aprox.)	HRC
Aluminio, Magnesio	980–1000°C	44–52
Aleaciones de cobre	980–1000°C	44–52
Acero	980–1000°C	40–50

Moldes para inyección de plásticos

Pieza	Temperatura de austenización (aprox.)	HRC
Moldes de inyección	980–1000°C	46–52
Moldes de compresión y transferencia		

Propiedades

Propiedades físicas

Todas las probetas han sido tomadas del centro de una barra de dimensiones 1000 x 200 mm. A menos que se indique lo contrario, todas las probetas se han templado a 1000°C, enfriadas en horno de vacío y revenidas a 2 + 2 h a 600°C a 45 ± 1 HRC.

Temperatura	20°C	200°C	400°C	600°C
Densidad, kg/m ³	7 800	7 750	7 700	7 600
Módulo de elasticidad MPa	210 000	200 000	180 000	140 000
Coefficiente de expansión térmica por °C a partir de 20°C	—	11,6 x 10 ⁻⁶	12,4 x 10 ⁻⁶	13,2 x 10 ⁻⁶
Conductividad térmica W/m °C	—	30	30	31

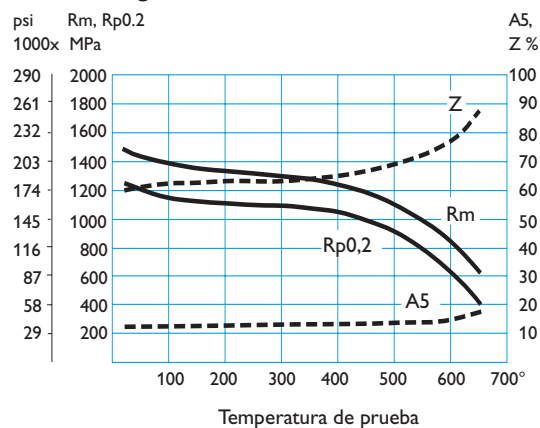
Propiedades mecánicas

Resistencia a la tracción aproximada a temperatura ambiente.

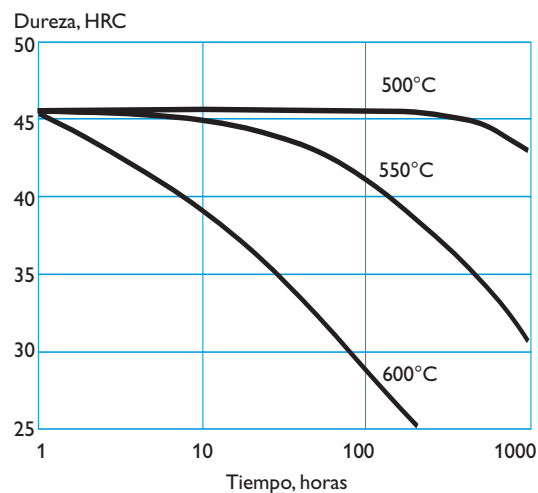
Dureza	45 HRC	46,5 HRC	48,5 HRC
Resistencia a la tracción R_m	1450 MPa 210 psi	1580 MPa 229 psi	1680 MPa 244 psi
Límite de elasticidad $R_{p0,2}$	1240 MPa 180 psi	1340 MPa 194 psi	1410 MPa 204 psi
Alargamiento A_5	13%	13%	12%
Reducción de área Z	65%	65%	64%

RESISTENCIA APROXIMADA A TEMPERATURAS ELEVADAS

Sentido longitudinal.

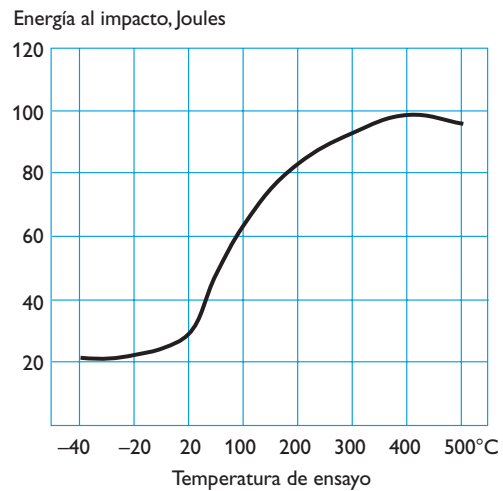


EFFECTO DEL TIEMPO SOBRE LA DUREZA A TEMPERATURAS ELEVADAS



EFFECTO DE LAS TEMPERATURAS DE ENSAYO SOBRE LA ENERGIA AL IMPACTO

Probetas Charpy V, dirección transversal corta.



Tratamiento térmico

Recocido blando

Proteger el acero y calentar en toda su masa a 850°C. Enfriar luego en el horno a 10°C por hora hasta alcanzar los 650°C, después libremente al aire.

Liberación de tensiones — estabilizado

Una vez realizado el mecanizado de desbaste, el utillaje deberá calentarse en toda su masa a 650°C, tiempo de mantenimiento 2 horas. Enfriar lentamente hasta alcanzar los 500°C, luego libremente al aire.

Temple

Temperatura de precalentamiento: 600–900°C, Mínimo dos etapas de precalentamiento a 600–650°C y 820–850°C. Cuando se utilizan tres precalentamientos el segundo se realiza a 820°C y el tercero a 900°C.

Temperatura de austenización: 980–1000°C.

Tiempo de inmersión: 30–45 minutos.

Tiempo de inmersión = tiempo a temperatura de austenización una vez el utillaje ha sido calentado en toda su masa.

Proteger la pieza contra la decarburación y oxidación durante la austenización.

Medios de enfriamiento

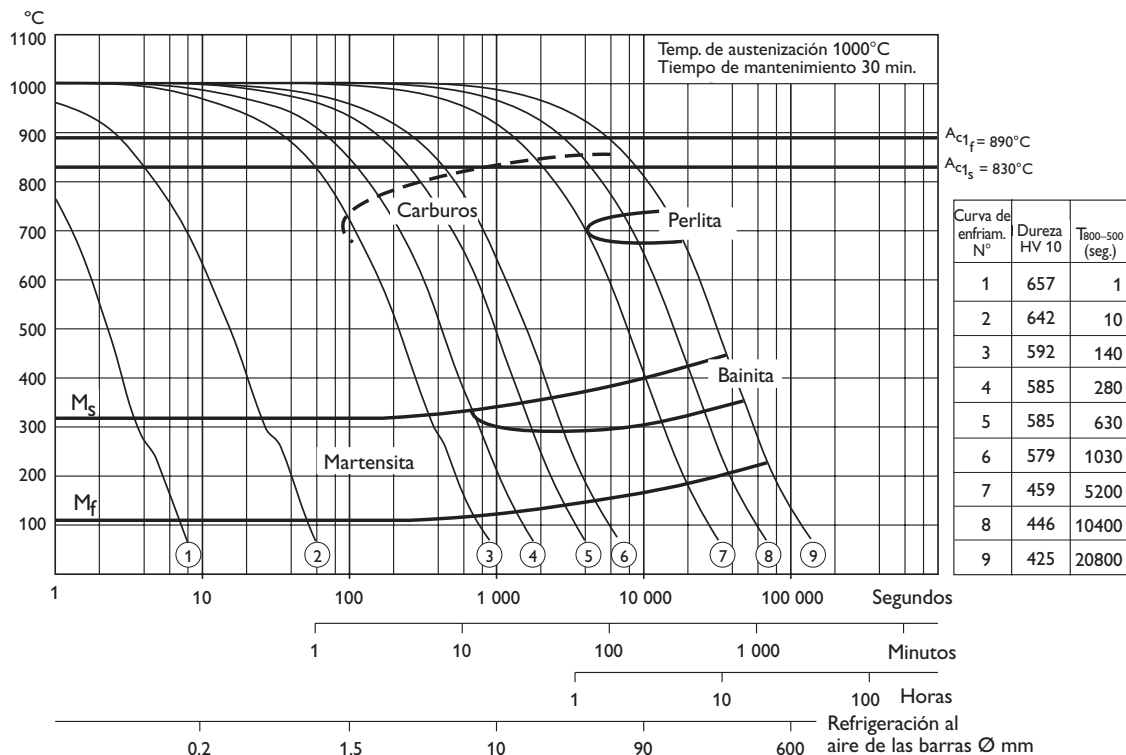
- Gas a alta velocidad / atmósfera circulante
- Vacío (gas circulante a alta velocidad), se recomienda un enfriamiento interrumpido a 350–450°C para evitar distorsiones y roturas durante el enfriamiento
- Baño de martemple, baño de sales o lecho fluidizado a 500–550°C, o 180–220°C
- Aceite caliente, aproximadamente a unos 80°C

Nota 1: Revenir el utillaje, inmediatamente después del temple, hasta que su temperatura alcance los 50–70°C y dejar enfriar al aire.

Nota 2: A fin de obtener las propiedades óptimas para el utillaje, la velocidad de enfriamiento deberá ser rápida, pero no a un nivel que pueda crear excesiva distorsión o grietas.

GRAFICO CCT

Temperatura de austenización 1000°C. Tiempo de mantenimiento 30 minutos.

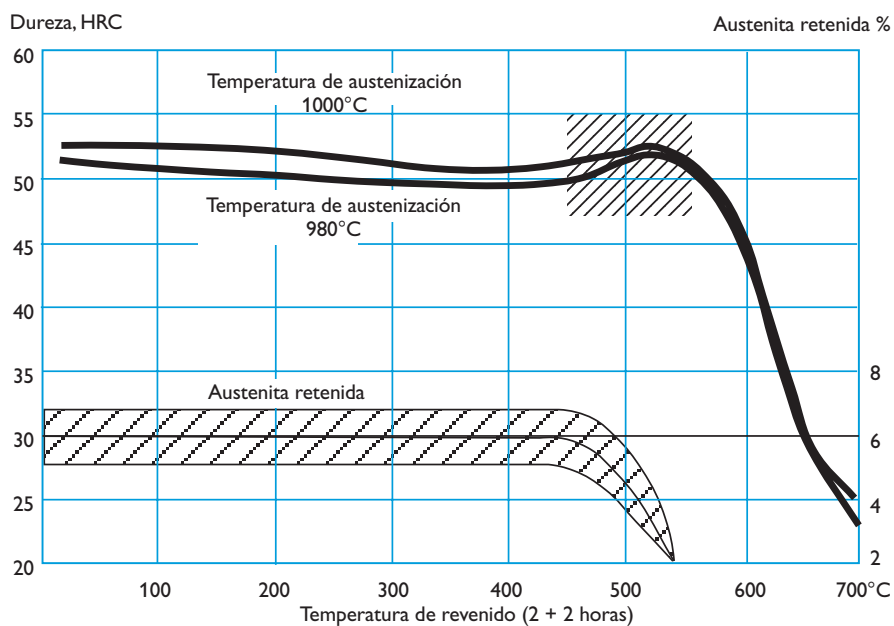


Revenido

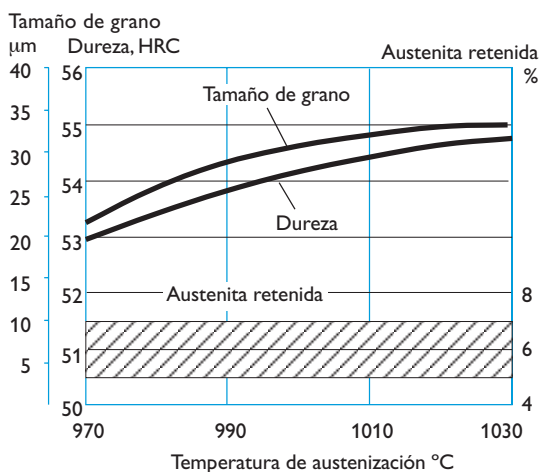
Seleccionar la temperatura de revenido de acuerdo con la dureza solicitada empleando como guía el gráfico de revenido que se muestra a continuación. Revenir como mínimo dos veces con enfriamiento intermedio a temperatura ambiente. Tiempo mínimo de mantenimiento a la temperatura, 2 horas. El revenir en el rango de temperaturas de entre 450–550°C para conseguir la dureza final deseada, resultará en una tenacidad más baja.

GRAFICO DE REVENIDO

Enfriamiento al aire de una probeta de 15 x 15 x 40 mm.

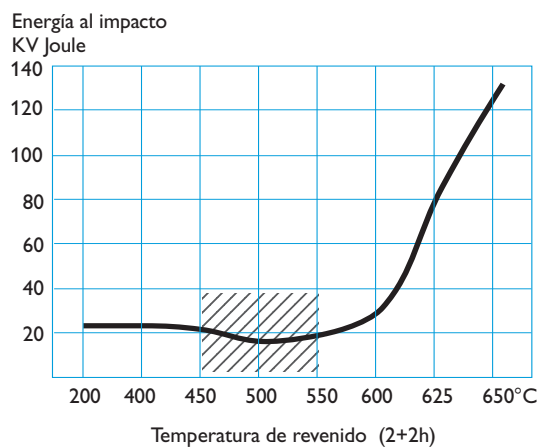


DUREZA, TAMAÑO DE GRANO Y AUSTENITA RETENIDA EN FUNCION DE LA TEMPERATURA DE AUSTENIZACION



ENERGIA AL IMPACTO APROXIMADA A DISTINTAS TEMPERATURAS DE REVENIDO

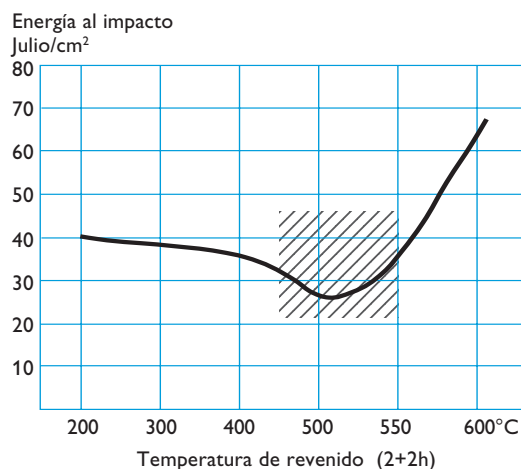
Probetas Charpy V, dirección transversal corta.



El revenido en el rango de temperaturas 450–550°C para conseguir una dureza final concreta resultará en una más baja tenacidad.

ENERGÍA AL IMPACTO APROXIMADA A DISTINTAS TEMPERATURAS DE REVENIDO

Probetas Charpy U, dirección transversal corta.



El revenido en el rango de temperaturas 450–550°C para conseguir una dureza final concreta resultará en una más baja tenacidad.

Cambios dimensionales durante el temple y revenido

Durante el temple y revenido el utillaje se expone a tensiones térmicas y de transformación. Estas tensiones resultarán de forma inevitable en cambios dimensionales y en el peor de los casos, distorsión. Es recomendable, por tanto, dejar siempre un exceso de medida después del mecanizado y antes del temple y revenido final. Con el objeto de prevenir al máximo la distorsión, siempre es recomendable realizar un estabilizado entre el mecanizado de desbaste y el mecanizado de pre-acabado, antes de temple.

Para Uddeholm Vidar Superior se recomienda dejar una tolerancia de mecanizado del 0,2 % de la dimensión en largo, ancho y espesor.

Nitruración y nitrocarburoación

La nitruración y la nitrocarburoación resultan en una capa dura en la superficie que es muy resistente al desgaste y a la erosión.

La capa nitrurada es muy frágil y puede romperse o descantillarse al ser expuesta a fuertes cargas mecánicas o térmicas, el riesgo se incrementa con el espesor de la capa. Antes de nitrurar, el utillaje debe ser templado y

revenido a una temperatura como mínimo 50°C por encima de la temperatura de nitruración.

La nitruración en gas amoníaco a 510°C o por plasma en un 75 % de hidrógeno y 25 % de nitrógeno a 480°C resultan en una dureza aproximada de 1100 HV_{0,2}. En general el método más utilizado es la nitruración por plasma puesto que se tiene un mejor control sobre el potencial de nitrógeno.; en particular, la formación de la llamada «capa blanca», que no es recomendable en operaciones de trabajo en caliente, puede ser evitada.

De todas formas, una nitruración gaseosa realizada de forma apropiada puede aportar resultados perfectamente aceptables.

Uddeholm Vidar Superior puede ser también nitrocarburoado tanto en gas como en baño de sales. La dureza de la superficie después de la nitrocarburoación es de 1000–1100 HV_{0,2}.

Profundidad de nitrurado

Proceso	Tiempo	Profundidad*, mm
Nitruración gaseosa a 510°C	10 h 30 h	0,12 0,21
Nitruración por plasma a 480°C	10 h 30 h	0,10 0,19
Nitrocarburation – en gas a 580°C – en baño de sales a 580°C	2,5 h 1 h	0,13 0,07

* Profundidad = distancia desde la superficie donde la dureza es de 50 HV_{0,2} por encima de la dureza base

Uddeholm Vidar Superior puede también ser nitrurado en condición de recocido blando. La dureza y profundidad de la capa se verá algo reducida en éste caso.

Recomendaciones de mecanizado

Los parámetros de corte de los cuales informamos a continuación, deberán considerarse como valores guía, que deberán adaptarse a las condiciones locales existentes. Puede encontrar más información en la publicación de Uddeholm «Recomendaciones de Mecanizado».

Condición: recocido blando

Torneado

Parámetros de corte	Torneado con herramientas de metal duro	
	Torneado de desbaste	Torneado fino
Velocidad de corte (v_c) m/min	170–220	220–270
Avance (f) mm/r	0,2–0,4	0,05–0,2
Profundidad de corte (a_p) mm	2–4	0,5–2
Designación broca ISO	P20–P30 Carburo revestido	P10 Carburo revestido ó cementado

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	15–20*	0,05–0,10
5–10	15–20*	0,10–0,20
10–15	15–20*	0,20–0,25
15–20	15–20*	0,25–0,30

* Para brocas de acero rápido con recubrimiento
 $v_c = 35–40$ 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	200–230	120–150	70–100
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 y plaqueta de metal duro

²⁾ Dependiendo del diámetro de la broca

Fresado

FRESADO FRONTAL Y AXIAL

Parámetros de corte	Fresado con herramientas de metal duro	
	Fresado de desbaste	Fresado de acabado
Velocidad de corte (v_c) m/min	150–220	220–260
Avance (f_z) mm/diente	0,2–0,4	0,1–0,2
Profundidad de corte (a_p) mm	2–4	–2
Designación ISO	P20–P40 Carburo revestido	P10 Carburo revestido ó cementado

FRESADO DE ACABADO

Parámetros de corte	Tipo de fresa		
	Metal duro	Metal duro Insertado	Acero rápido
Velocidad de corte (v_c) m/min	145–185	150–190	30–35 ¹⁾
Avance (f_z) mm/diente	0,03–0,2 ²⁾	0,08–0,2 ²⁾	0,05–0,35 ²⁾
Designación ISO	–	P10–P20	–

¹⁾ Para fresas de acero rápido con recubrimiento
 $v_c = 50–55$ m/min.

²⁾ Dependiendo de la profundidad radial y diámetro de corte

Rectificado

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

Tipo de rectificado	Estado de recocido blando	Condición templada
Rectificado frontal muela plana	A 46 HV	A 46 HV
Rectificado frontal por segmentos	A 24 GV	A 36 GV
Rectificado cilíndrico	A 46 LV	A 60 KV
Rectificado interno	A 46 JV	A 60 IV
Rectificado de perfil	A 100 IV	A 120 JV

EDM — Mecanizado por electroerosión

Después del proceso de mecanizado por electroerosión, las superficies electroerosionadas se han cubierto con una capa resolidificada (capa blanca) y una capa retemplada y sin revenir, siendo ambas muy frágiles y por consiguiente muy peligrosas para el buen rendimiento del utillaje.

Cuando se utiliza el mecanizado por electroerosión, la capa blanca deberá eliminarse por completo de forma mecánica, mediante un rectificado o, si no es posible, por lo menos un chorreado. Después del mecanizado de acabado se deberá realizar un revenido adicional al utillaje, aproximadamente a unos 25°C por debajo de la temperatura previa de revenido. Pueden obtener más información en la publicación de Uddeholm «Mecanizado por Electroerosión de Acero para Utillajes».

Fotograbado

Uddeholm Vidar Superior es un acero particularmente adecuado para texturizar mediante el método de fotograbado. Su alto nivel de homogeneidad y bajo contenido en azufre asegura una reproducción consistente y precisa de la estructura.

Pulido

Uddeholm Vidar Superior exhibe una buena capacidad de pulido en condición de temple y revenido. El pulido después de realizar un rectificado puede verse afectado si se utiliza óxido de aluminio o pasta de diamante.

Procedimiento típico:

1. Rectificado basto a una tamaño de grano de 180–320 utilizando muela o piedra
2. Rectificado de acabado con papel abrasivo o polvo tamaño de grano 400–800–1200
3. Pulir con pasta de diamante del 15 (15 µm de tamaño de grano) utilizando una herramienta de pulir de lana blanda o fibra.
4. Pulir con pasta de diamante 8-6-3 (8-6-3-µm de tamaño de grano) utilizando una herramienta de pulir de lana blanda o fibra.
5. Cuando se requiere un alto pulido en la superficie puede utilizarse pasta de diamante del tipo 1 (1 µm de tamaño de grano) para el pulido final con un paño de pulir de fibra.

Soldadura

Puede realizarse soldadura en componentes del molde, con resultados aceptables, siempre y cuando se tomen las precauciones adecuadas durante la preparación de la junta, la selección del material de aportación, el precalentamiento del molde, el enfriamiento controlado del molde y el proceso de tratamiento térmico posterior a la soldadura. La guía a continuación resume los parámetros más importantes para el proceso de soldadura.

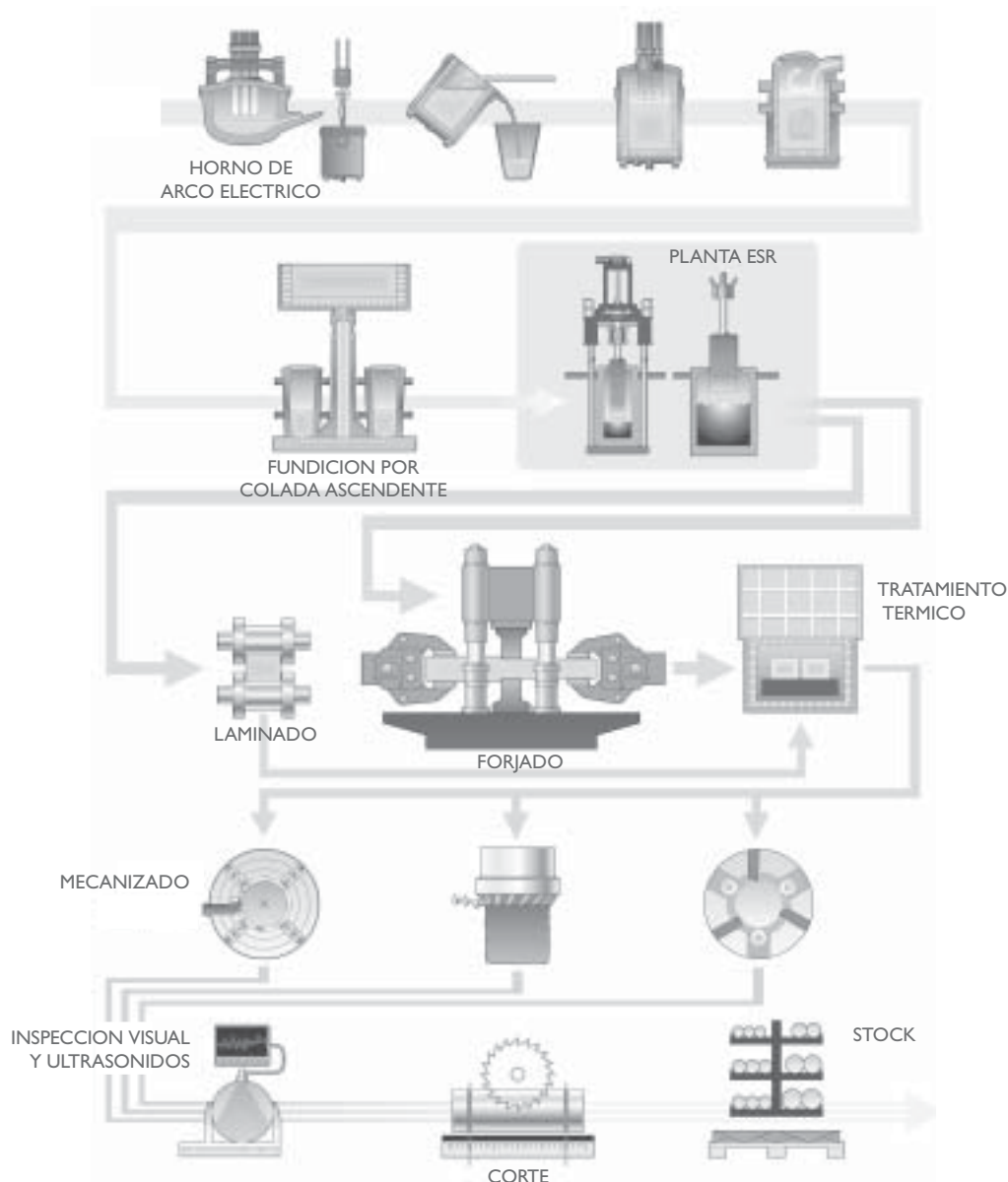
Para obtener información más detallada consulte el catálogo de Uddeholm «Soldadura de acero para utillajes».

Método de soldadura	TIG	MMA
Temperatura de precalentamiento*	350–375°C	350–375°C
Material de aportación	DIEVAR TIG-Weld QRO 90 TIG-Weld	QRO 90 WELD
Temperatura máxima entre pasadas	475°C	475°C
Enfriamiento después de soldadura	20–40 °C / h durante las 2–3 primeras horas luego libre al aire	
Dureza después de soldadura	50–55 HRC	50–55 HRC
Tratamiento térmico después de realizar la soldadura		
Condición templada	Revenir a 25°C por debajo de la temperatura más alta de revenido anterior	
Estado recocido blando	Recocer el material a 850°C en atmósfera protegida. Enfriar luego en el horno a 10°C por hora hasta alcanzar los 600°C, luego libremente al aire.	

* La temperatura de precalentamiento deberá establecerse en todo el molde y se mantendrá durante todo el proceso completo de soldadura, a fin de evitar roturas al soldar.

Información adicional

Rogamos contacte con su oficina local de Uddeholm para información más detallada sobre selección, tratamiento térmico, aplicación y disponibilidad de los aceros de Uddeholm.



El Proceso de Fabricación del Acero para Utillajes

El material base o de inicio para fabricar nuestro acero para utillaje es seleccionado cuidadosamente a partir de acero reciclable de alta calidad. Juntamente con ferro-aleaciones y aceleradores de escoria, el acero re-ciclable es fundido en un horno de arco eléctrico. El acero fundido es entonces vertido en un crisol.

A continuación, la unidad de desescoriado elimina los elementos impuros ricos en oxígeno y, después de la desoxidación, se realiza el ajuste de la aleación y el calentamiento del baño del acero en el horno de crisol. La degasificación al vacío elimina elementos como el hidrógeno, nitrógeno y el azufre.

PLANTA ESR

En la fundición por colada ascendente las lingoteras ya preparadas se rellenan desde el crisol con un flujo controlado de acero fundido.

Desde aquí, el acero puede ir directamente a nuestra planta de laminación o a la forja, pero puede dirigirse también hacia el horno ESR, donde nuestras calidades de acero más sofisticadas son refundidas de nuevo en un proceso de electroafinado de escoria. Esta operación se realiza refundiendo un lingote (electrodo) inmerso en un baño de escoria sobre-

calentado. La solidificación controlada en el baño de acero resulta en un nuevo lingote muy homogéneo siendo, por tanto, eliminadas las macro-segregaciones. La fundición bajo una atmósfera protectora aporta todavía una mayor pureza en el acero.

TRABATO EN CALIENTE

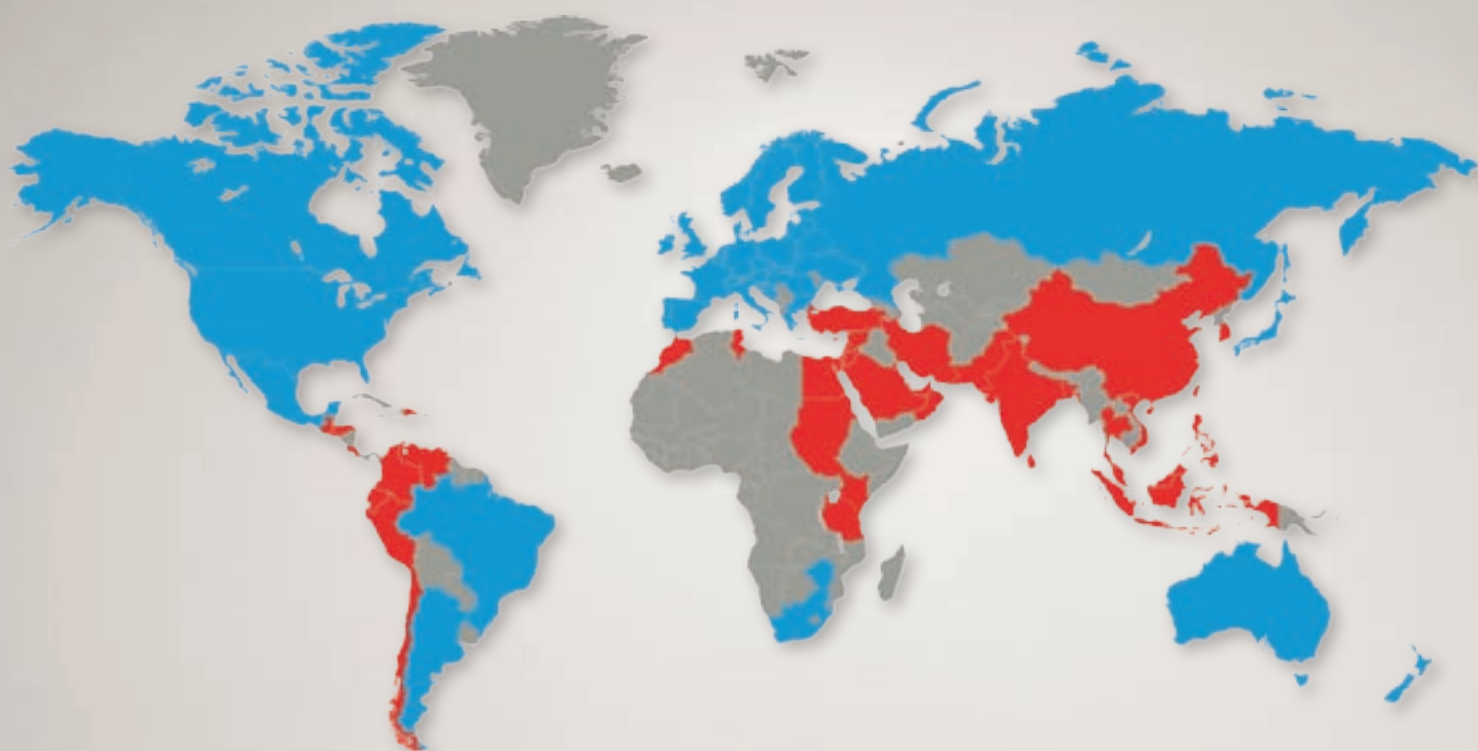
Desde la planta de ESR el acero se dirige hacia la planta de laminación o hacia la forja, para convertirse en dimensiones redondas o barras planas.

Antes de realizar el suministro del acero, todas las barras están sujetas a una operación de tratamiento térmico, tanto de recocido como de temple y revenido. Estos procesos aportan al acero el equilibrio adecuado entre dureza y tenacidad.

MECANIZADO

Antes de que el material esté finalizado y colocado en el stock, también desbastamos los perfiles de las barras hasta su exacta dimensión y tolerancia requerida.

A fin de salvaguardar nuestra calidad y garantizar la integridad del acero para utillajes, realizamos tanto una inspección en la superficie como una inspección ultrasónica en todas las barras. Eliminamos después las puntas de las barras y cualquier defecto que se haya podido encontrar durante la inspección.



Una red mundial de alta calidad

Uddeholm está presente en los cinco continentes. Por éste motivo, podrá encontrar nuestro acero para utillajes y un servicio de asistencia local allí dónde se encuentre. Assab es nuestra propia subsidiaria y también nuestro canal de ventas exclusivo, que representa a Uddeholm en diversos lugares del mundo. Juntos hemos afianzado nuestra posición de liderazgo mundial en el suministro de material para utillajes.

Uddeholm es el primer proveedor mundial de material para utillajes. Hemos logrado esta posición con el trabajo diario para nuestros clientes. Gracias a nuestra larga tradición, en la investigación y en desarrollo de productos, Uddeholm es una compañía equipada para hacer frente a cualquier problema que se presente relacionado con el utillaje. Esta labor presenta grandes retos, pero nuestro objetivo es claro: ser su primer colaborador y suministrador de acero para utillajes.

Estamos presentes en todos los continentes, lo que garantiza un mismo nivel de alta calidad a todos nuestros usuarios allí donde se encuentren. Contamos también con nuestra propia subsidiaria Assab, y que representa a Uddeholm en varios lugares del mundo. Juntos afianzamos nuestra posición de liderazgo mundial en el suministro de material para utillajes. Operamos en todo el mundo, por ésta razón siempre tendrá cerca a un representante de Uddeholm o Assab en caso de que necesite asesoramiento o ayuda. Para nosotros es una cuestión de confianza, tanto en nuestras relaciones a largo plazo como en el desarrollo de nuevos productos. La confianza es algo que se gana día a día.

Para más información visite nuestra página www.uddeholm.com, o www.assab.com