



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: 1, 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](http://www.uddeholm.com)



SS-EN ISO 9001  
SS-EN ISO 14001

---

## UDDEHOLM MIRRAX ESR

Uddeholm Mirrax ESR ha sido especialmente desarrollado y adaptado para su uso en moldes grandes que requieran resistencia a la corrosión y/o un alto acabado superficial.

Se caracteriza por:

- Alta templabilidad que permite obtener unas propiedades constantes en todas las secciones
- Buena ductilidad y tenacidad para una producción segura
- Alta resistencia a la corrosión para reducir los costes de mantenimiento
- Excelente pulibilidad para cumplir requerimientos de tipo estético
- Buena resistencia al desgaste para una mayor duración

Uddeholm Mirrax ESR es también la elección idónea para herramientas de grandes dimensiones cuando se requiera una producción exenta de contaminaciones: por ejemplo, en la industria médica, la industria óptica y también en fabricaciones de otros artículos transparentes de alta calidad.

Uddeholm Mirrax ESR es parte del «Uddeholm Stainless Concept» (Concepto Inoxidable).

## Información general

Los rendimientos y requisitos solicitados a los utillajes para moldes de plástico son cada día más exigentes. Estas condiciones demandan un acero para utillajes que posea una combinación única de tenacidad, resistencia a la corrosión y la capacidad de alcanzar unos niveles de dureza uniforme en todas las secciones. Uddeholm Mirrax ESR ha demostrado ser la elección correcta para estas aplicaciones. Uddeholm Mirrax ESR es una calidad inoxidable «premium» que cuenta con las propiedades siguientes:

- Excelentes propiedades de temple
- Excelente pulibilidad
- Alta resistencia a la corrosión
- Buena ductilidad y tenacidad
- Buena resistencia al desgaste

Estas propiedades se combinan para que el acero aporte un excelente rendimiento en producción. Los beneficios prácticos de una **buena resistencia a la corrosión** en un molde de plástico pueden resumirse de la siguiente forma:

- **Menores costes de mantenimiento del molde**

La superficie de las cavidades conserva su acabado original durante todo el proceso de producción. Los moldes almacenados o bien utilizados en condiciones húmedas no requieren una protección especial.

- **Menores costes de producción**

Puesto que los canales de refrigeración por agua no se ven tan afectados por la corrosión, (al contrario que los aceros convencionales), las condiciones de transferencia de calor, y por tanto la eficacia de enfriamiento, son constantes durante la vida del molde, asegurando unos ciclos de producción consistentes.

Estos beneficios, junto con la gran resistencia al desgaste de Uddeholm Mirrax ESR, ofrecen al inyector un menor mantenimiento y una mayor vida del molde, para obtener finalmente la mejor economía total del utillaje.

*Nota!* Uddeholm Mirrax ESR se fabrica utilizando el proceso ESR (Electroafinado de escoria). El resultado es un acero para moldes con un nivel muy bajo de inclusiones, proporcionando así unas características excelentes para el pulido.

Composición	Aleación al Cr-Ni-Mo-V
Especificación standard	AISI 420 modificado
Estado de suministro	Recocido a 250 HB aprox.
Código de color	Negro /Naranja con una línea blanca transversal

## Aplicaciones

Si bien Uddeholm Mirrax ESR se recomienda para cualquier tipo de moldes, sus propiedades especiales lo hacen particularmente adecuado para moldes con los siguientes requisitos:

- Resistencia a la corrosión, por ejemplo para el moldeado de materiales corrosivos, como PVC, acetatos y /o moldes sujetos a condiciones de trabajo / almacenaje húmedos
- Alto nivel de acabado en la superficie, por ejemplo en la producción de piezas para óptica, como cámaras, cristales para gafas de sol y componentes para la industria médica, como jeringas, viales para analítica, etc.
- Tenacidad / ductilidad, por ejemplo para moldes complicados
- Características excepcionales de temple, como alta templabilidad, muy importante en moldes de grandes dimensiones

## Propiedades

### Características físicas

Templado y revenido a 50 HRC. Valores a temperatura ambiente y a temperaturas elevadas

Temperatura	20°C	200°C	400°C
Densidad, kg/m <sup>3</sup>	7 740	–	–
Módulo de elasticidad MPa kp/mm <sup>2</sup>	210 000 21 420	200 000 20 400	180 000 18 360s
Coefficiente de expansión térmica por °C a partir de 20°C	–	11,1 × 10 <sup>-6</sup>	11,7 × 10 <sup>-6</sup>
Conductividad térmica* W/m°C	–	20	24
Capacidad de calor específica J/kg°C	460	–	–

\* La conductividad térmica es difícil de medir. La dispersión puede alcanzar ±15%

### Resistencia a la tensión a temperatura ambiente

Los valores de resistencia a la tensión tan sólo deberán considerarse como aproximados. Las probetas han sido templadas al aire a 1020°C y revenidas dos veces a la dureza de prueba.

Las probetas fueron tomadas de una barra de 407 x 203 mm.

Dureza	50 HRC	45 HRC
Resistencia a la tensión, R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup> kp/mm <sup>2</sup>	1 780 182	1 500 153
Límite de elasticidad, R <sub>p0,2</sub> N/mm <sup>2</sup> kp/mm <sup>2</sup>	1 290 132	1 200 122

### Tenacidad al impacto

Uddeholm Mirrax ESR cuenta con una mayor tenacidad /ductilidad comparando con otros aceros para utillajes inoxidables del tipo W.-Nr.1. 2083 / AISI 420.

A fin de obtener la máxima tenacidad y ductilidad debe utilizarse una baja temperatura de revenido, y para contar con una máxima resistencia al desgaste abrasivo utilizar una alta temperatura de revenido.

Unos valores aproximados de resistencia al impacto a temperatura ambiente y en sentido transversal corto tomados en probetas del centro de un bloque forjado, pueden observarse en el gráfico inferior.

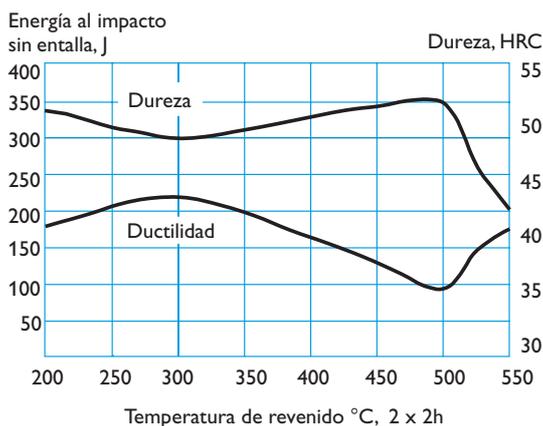
Dimensión original de la barra: 508 x 306 mm.

Dimensión de la probeta: 7 x 10 x 55 mm sin entalla.

Templado a 1020°C durante 30 minutos.

Enfriamiento al aire. Revenido 2 x 2 h.

### INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DE REVENIDO SOBRE LA TENACIDAD AL IMPACTO SIN ENTALLA A TEMPERATURA AMBIENTE



### Resistencia a la corrosión

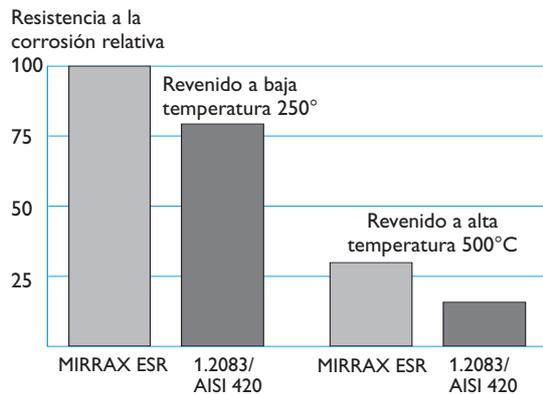
Los utillajes realizados con Uddeholm Mirrax ESR contarán con una muy buena resistencia a la corrosión y resistirán ambientes corrosivos mejor que otros aceros inoxidables del tipo W.-Nr 1.2083 / AISI 420.

Uddeholm Mirrax ESR muestra la mejor resistencia a la corrosión cuando está revenido a baja temperatura y pulido hasta acabado espejo.

En el gráfico siguiente los valores de las curvas de polarización potenciodinámica han sido evaluados para mostrar la diferencia de resistencia a la corrosión en general entre Uddeholm Mirrax ESR y W.-Nr. 1.2083 / AISI 420.

Dimensiones de la probeta: 20 x 15 x 3 mm. Templado a 1020°C durante 30 min. Enfriamiento al aire. Revenido 2 x 2 h.

### INFLUENCIA DEL ACERO DEL MOLDE Y DE LA TEMPERATURA DE REVENIDO EN LA RESISTENCIA A LA CORROSION



## Tratamiento térmico

### Recocido blando

Proteger el acero y calentarlo en toda su masa hasta alcanzar los 740°C. Enfriar 15°C por hora en horno hasta alcanzar los 550°C, después libremente al aire.

### Liberación de tensiones — estabilizado

Una vez realizado el mecanizado de desbaste se recomienda realizar una liberación de tensiones, calentar hasta alcanzar los 650°C, mantener la temperatura durante 2 horas. Enfriar lentamente hasta alcanzar los 500°C y luego libremente al aire.

### Temple

*Temperatura de precalentamiento:* 600–920°C. Normalmente con un mínimo de dos etapas de precalentamiento.

*Temperatura de austenización:* 1000–1025°C, pero habitualmente 1020°C. Para moldes muy grandes se recomienda 1000°C.

Temperatura °C	Tiempo de* mantenimiento minutos	Dureza antes de revenido
1020	30	55±2 HRC
1000	30	54±2 HRC

\* Tiempo de mantenimiento = tiempo a temperatura de temple una vez el utillaje ha sido calentado en toda su masa

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

### Medios de enfriamiento y templabilidad

- Vacío, enfriamiento en gas con suficiente sobrepresión
- Lecho fluidizado o baño de sales a 350–500°C, seguido por enfriamiento al aire
- Gas a alta velocidad / atmósfera circulante

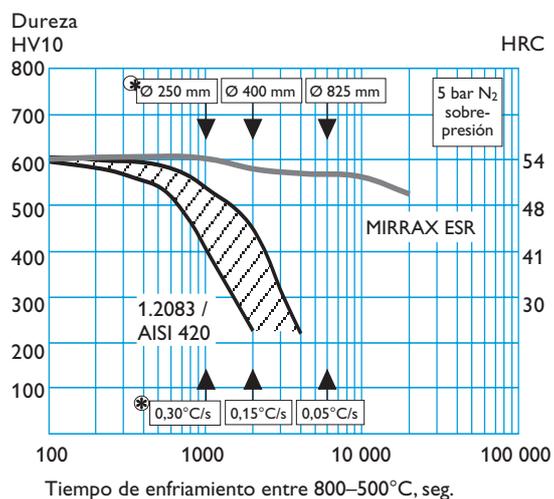
A fin de obtener las propiedades óptimas, la velocidad de enfriamiento deberá ser tan rápida como sea posible, teniendo en cuenta un nivel de distorsión aceptable. Al enfriar en un horno de vacío, se recomienda un mínimo de 4–5 bar de sobrepresión.

*Nota:* Revenir el utillaje tan pronto su temperatura alcance los 50–70°C.

Al templem dimensiones grandes de material tipo W.-Nr 1.2083 / AISI 420, la relativa pobre templabilidad proporcionará una baja dureza y una microestructura poco deseable. En algunas zonas del molde, la resistencia a la corrosión y la tenacidad se verán disminuidas.

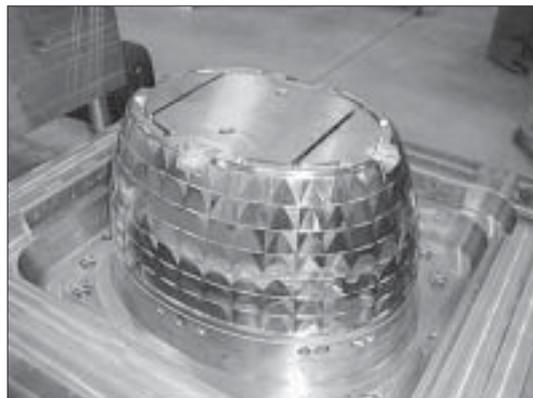
Uddeholm Mirrax ESR cuenta con una templabilidad muy superior a los materiales del tipo W.-Nr 1.2083 / AISI 420, por lo que la alta dureza se mantendrá incluso en el centro de las grandes dimensiones. Su gran templabilidad tendrá también un efecto decisivo sobre otras propiedades como la tenacidad y la resistencia a la corrosión.

### DUREZA EN FUNCION DEL TIEMPO DE ENFRIAMIENTO DURANTE EL TEMPLE



Tiempo de enfriamiento entre 800–500°C, seg.

⊗ Se indica ratio de enfriamiento en el centro de las tres dimensiones



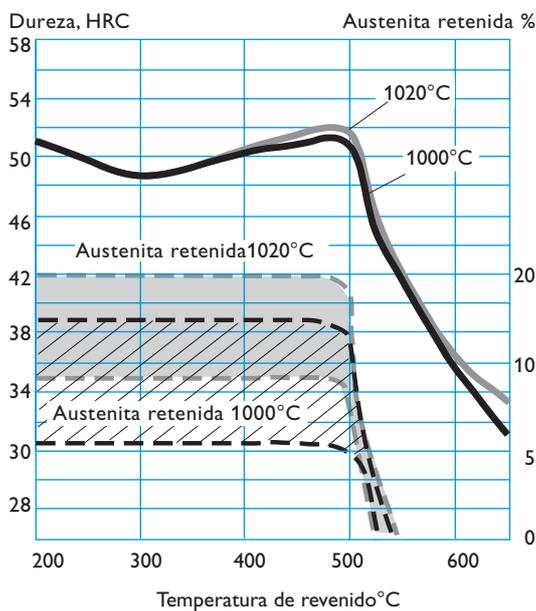
Molde para la producción de una tapa para alumbrado urbano

## Revenido

Seleccionar la temperatura de revenido de acuerdo con la dureza requerida, empleando como guía el gráfico de revenido que se muestra a continuación. Revenir mínimo dos veces con un enfriamiento intermedio a temperatura ambiente. La temperatura mínima de revenido es de 250°C El tiempo mínimo de mantenimiento a temperatura de revenido deberá ser al menos de 2 horas.

### GRAFICO DE REVENIDO

Las curvas de revenido son aproximadas.



*Nota:* Un revenido a 250–300°C resulta la mejor combinación de tenacidad, dureza y resistencia a la corrosión. Si bien, para moldes muy grandes y / o diseños complicados, se recomienda utilizar una alta temperatura de revenido a fin de reducir a un mínimo las tensiones residuales.

Pueden obtener información adicional en el catálogo «Recomendaciones sobre Tratamiento Térmico para Uddeholm Mirrax ESR».

## Cambios dimensionales

Los cambios dimensionales durante el temple y revenido varían dependiendo de las temperaturas, tipo de equipo y medios de enfriamiento utilizados durante el tratamiento térmico.

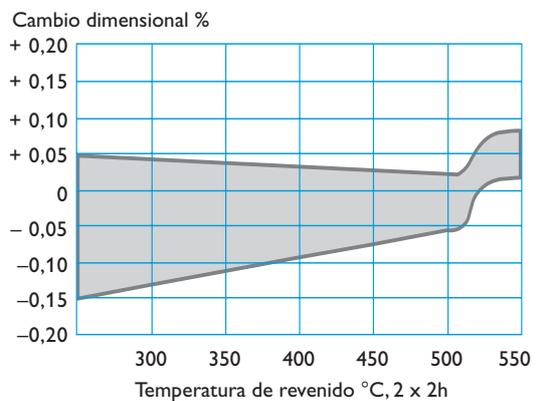
El tamaño y la geometría del utillaje también afectará la distorsión y el cambio dimensional.

En consecuencia el utillaje deberá siempre realizarse con tolerancia suficiente de mecanizado para compensar los cambios dimensionales. Utilizar 0,20 % como guía para Uddeholm Mirrax ESR siempre que se realice un estabilizado entre el mecanizado de desbaste y el mecanizado de semiacabado tal y como se recomienda.

Se obtendrá encogimiento más que crecimiento al revenir a baja temperatura (véase el gráfico más abajo).

Los cambios dimensionales fueron medidos en una probeta de Uddeholm Mirrax ESR de 100 x 100 x 100 mm.

Cambios dimensionales esperados después de temple a 1000–1020°C y revenido a varias temperaturas. El gráfico muestra el resultado de los diferentes cambios dimensionales en diferentes direcciones.



Revenir a temperaturas  $\geq 520^\circ\text{C}$  cuando se requiera un crecimiento en todas direcciones.

## Recomendaciones de mecanizado

Los parámetros de corte de los cuales informamos a continuación han de considerarse como valores guía, que deberán adaptarse a las condiciones locales existentes.

Pueden obtener más información en la publicación de Uddeholm «Recomendaciones sobre parámetros de corte».

Condición: Dureza de suministro aprox 250 HB

### Torneado

Parámetros de corte	Torneado con herramientas de metal duro		Torneado con acero rápido
	Torneado de desbaste	Torneado fino	Torneado fino
Velocidad de corte ( $v_c$ ) m/min.	160–210	210–260	18–23
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
Calidad de la herramienta ISO	P20–P30 Carburo revestido	P10 Carburo revestido ó cementado	–

### Taladrado

#### TALADRADO CON BROCAS HELICOIDALES DE ACERO RAPIDO

Diámetro de la broca, Ø mm	Velocidad de corte ( $v_c$ ), m/min.	Avance (f) mm/r
–5	14–16*	0,05–0,15
5–10	14–16*	0,15–0,20
10–15	14–16*	0,20–0,25
15–20	14–16*	0,25–0,30

\* Para brocas de acero rápido con recubrimiento  
 $v_c = 22–24$  m/min.

#### TALADRADO CON BROCAS DE METAL DURO

Parámetros de corte	Tipo de broca		
	Metal duro insertado	Metal duro-sólido	Broca con refrigeración <sup>1)</sup>
Velocidad de corte ( $v_c$ ) m/min.	210–230	80–100	70–80
Avance (f) mm/r	0,03–0,10 <sup>2)</sup>	0,10–0,25 <sup>2)</sup>	0,15–0,25 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Broca con canales de refrigeración interna y plaqueta de metal duro

<sup>2)</sup> 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.	160–240	240–280
Avance ( $f_z$ ) mm/diente	0,2–0,4	0,1–0,2
Profundidad de corte ( $a_p$ ) mm	2–4	0,5–2
Calidad de la herramienta ISO	P20–P40 Carburo revestido	P10–P20 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.	120–150	160–220	25–30 <sup>1)</sup>
Avance ( $f_z$ ) mm/diente	0,01–0,20 <sup>2)</sup>	0,06–0,20 <sup>2)</sup>	0,01–0,3 <sup>2)</sup>
Calidad de la herramienta ISO	–	P20–P30	–

<sup>1)</sup> Para fresas de acero rápido con recubrimiento  
 $v_c = 45–50$  m/min.

<sup>2)</sup> Dependiendo de la profundidad radial y diámetro de corte

### Rectificado

Pueden encontrar a continuación unas recomendaciones generales sobre muelas de rectificado. Pueden encontrar información adicional en la publicación de Uddeholm «Rectificado de Acero para Utlilajes».

Tipo de rectificado	Muela recomendada	
	En estado de suministro	En condición templada
Rectificado frontal	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 JV
Rectificado de perfil	A 100 KV	A 120 JV

## Soldadura

Puede realizarse soldadura con buenos resultados, siempre y cuando se tomen las precauciones adecuadas. En el precalentamiento, tratamiento térmico, tratamiento térmico después de aplicar la soldadura, preparación de la junta, selección de consumibles, etc.

Para obtener los mejores resultados después de la operación de pulido y fotograbado, deberán utilizarse consumibles de soldadura que aporten la misma composición química que el acero del molde.

Método de soldadura	TIG
Temperatura de trabajo	200–250°C
Material de aportación (consumibles)	STAVAX TIG-WELD
Dureza después de soldadura	54–56 HRC
<i>Tratamiento térmico después de soldadura:</i>	
Condición templada	Revenir a 10–20°C por debajo de la temperatura original del revenido.
Estado de suministro	Tratar a 700°C durante 5 horas. Luego enfriar libremente al aire.

Para obtener información más detallada consulte el catálogo de Uddeholm «Soldadura de acero para utillajes», o en la oficina de ventas más cercana.

## Pulido

Uddeholm Mirrax ESR tiene una gran capacidad de pulido en condición de templado y revenido.

Deberá utilizarse una técnica ligeramente distinta en comparación con otros aceros de Uddeholm para moldes de plástico. La forma óptima es realizarlo en pequeñas etapas durante el proceso de rectificado fino y pulido, y no comenzar a pulir sobre una superficie demasiado basta. Es también importante detener la operación de pulido inmediatamente después de que se haya eliminado la última marca del grano anterior.

Existe información más detallada sobre técnicas de pulido en la publicación técnica de Uddeholm «Pulido de aceros para utillajes».

## Fotograbado

Uddeholm Mirrax ESR cuenta con una baja cantidad de inclusiones y una microestructura homogénea. El alto nivel de pureza proporciona unas características muy buenas para la aplicación de fotograbado / texturizado. Un proceso especial de fotograbado podría ser necesario como consecuencia de la buena resistencia a la corrosión de Uddeholm Mirrax. Ése es conocido y utilizado con regularidad por las empresas punteras de fotograbado.

Puede obtener más información en la publicación de Uddeholm «Fotograbado de aceros de herramientas».

## 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 Utilajes

El material base o de inicio para fabricar nuestro acero para utilaje es seleccionado cuidadosamente a partir de acero reciclable de alta calidad. Juntamente con ferro-aleaciones y aceleradores de escoria, el acero reciclable 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, son llevados a cabo el ajuste de la aleación y el calentamiento del baño del acero en el horno de crisol. La desgasificación 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 sobrecalentado. 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.

### TRABAJO EN CALIENTE

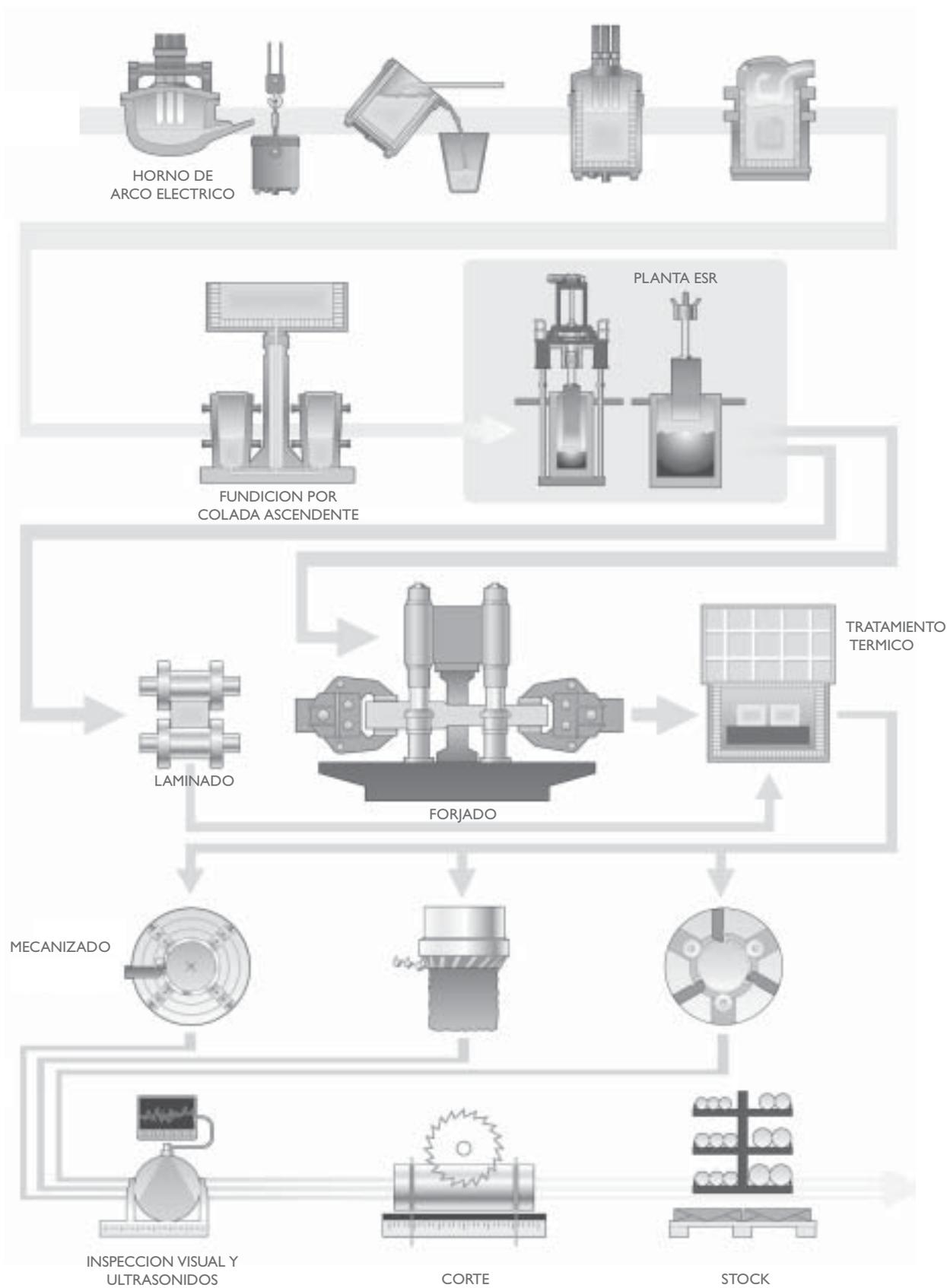
Desde la planta de ESR el acero se dirige hacia la planta de laminación o hacia la forja, para convertirse en dimensiones redondas o barras planas.

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 utilajes, 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.



## Europa

### Alemania

*Oficina principal*  
UDDEHOLM  
Hansaallee 321  
DE-40549 Düsseldorf  
Teléfono: +49 211 5351-0  
www.uddeholm.de

*Oficinas de venta*  
UDDEHOLM  
Falkenstraße 21  
DE-65812 Bad Soden/TS  
Teléfono: +49 6196 6596-0

UDDEHOLM  
Albstraße 10  
DE-73765 Neuhausen  
Teléfono: +49 7158 9865-0

UDDEHOLM  
Friederikenstraße 14b  
DE-06493 Harzgerode  
Teléfono: +49 39484 727 267

### Austria

*Oficina principal*  
UDDEHOLM  
Albstraße 10  
DE-73765 Neuhausen  
Teléfono: +49 7158 9865-0  
www.uddeholm.de

### Belgica

UDDEHOLM  
Europark Oost 7  
B-9100 Sint-Niklaas  
Teléfono: +32 3 780 56 20  
www.uddeholm.be

### Croacia

BÖHLER UDDEHOLM Zagreb  
d.o.o za trgovinu  
Zitnjak b.b  
10000 Zagreb  
Teléfono: +385 1 2459 301  
www.bohler-uddeholm.hr

### Dinamarca

UDDEHOLM A/S  
Kokmose 8, Bramdrupdam  
DK-6000 Kolding  
Teléfono: +45 75 51 70 66  
www.uddeholm.dk

### Eslovenia

*Oficina principal*  
UDDEHOLM  
Divisione della Bohler Uddeholm  
Italia S.p.A.  
Via Palizzi, 90  
IT-20157 Milano  
Teléfono: +39 02 39 49 211  
www.uddeholm.it

### Eslovaquia

Bohler-Uddeholm Slovakia s.r.o.  
divizia UDDEHOLM  
Čsl.Armády 5622/5  
SK-036 01 Martin  
Teléfono: +421 (0)434 212 030  
www.uddeholm.sk

### España

*Oficina principal*  
UDDEHOLM  
Guifré 690-692  
ES-08918 Badalona, Barcelona  
Teléfono: +34 93 460 1227  
www.acerosuddeholm.com

*Oficina de ventas*  
UDDEHOLM  
Barrio San Martín de Arteaga,132  
Pol.Ind. Torrelarragoiti  
ES-48170 Zamudio (Bizkaia)  
Teléfono: +34 94 452 13 03

### Estonia

UDDEHOLM TOOLING AB  
Silikatsiidi 7  
EE-11216 Tallinn  
Teléfono: +372 655 9180  
www.uddeholm.ee

### Finlandia

OY UDDEHOLM AB  
Ritakuja 1, PL 57  
FI-01741 VANTAA  
Teléfono: +358 9 290 490  
www.uddeholm.fi

### Francia

*Oficina principal*  
UDDEHOLM  
Z.I. de Mitry-Compans, 12 rue Mercier,  
FR-77297 Mitry Mory Cedex  
Teléfono: +33 (0)1 60 93 80 10  
www.uddeholm.fr

*Oficinas de ventas*  
UDDEHOLM S.A.  
77bis, rue de Vesoul  
La Nef aux Métiers  
FR-25000 Besançon  
Teléfono: +33 (0)381 53 12 19

LE POINT ACIERS  
UDDEHOLM - Aciers à outils  
Z.I. du Recou, Avenue de Champevert  
FR-69520 GRIGNY  
Teléfono: +33 (0)4 72 49 95 61

LE POINT ACIERS  
UDDEHOLM - Aciers à outils  
Z.I. Nord 27, rue François Rochaix  
FR-01100 OYONNAX  
Teléfono: +33 (0)4 74 73 48 66

### Gran Bretaña

UDDEHOLM DIVISION  
BOHLER-UDDEHOLM (UK) LIMITED  
European Business Park  
Taylors Lane, Oldbury  
GB-West Midlands B69 2BN  
Teléfono: +44 121 552 5511  
www.uddeholm.co.uk

### Grecia

STASSINOPOULOS-UDDEHOLM  
STEEL TRADING S.A.  
20, Athinon Street  
GR-Piraeus 18540  
Teléfono: +30 210 4172 109  
www.uddeholm.gr

SKLERO S.A.  
Heat Treatment and Trading of Steel  
Uddeholm Tool Steels  
Industrial Area of Thessaloniki  
P.O. Box 1123  
GR-57022 Sindos, Thessaloniki  
Teléfono: +30 2310 79 76 46  
www.sklero.gr

### Holanda

UDDEHOLM  
Isolatorweg 30  
NL-1014 AS Amsterdam  
Teléfono: +31 20 581 71 11  
www.uddeholm.nl

### Hungria

UDDEHOLM TOOLING/BOK  
Dunaharaszti, Jedlik Ányos út 25  
HU-2331 Dunaharaszti 1. Pf. 110  
Teléfono/fax:+36 24 492 690  
www.uddeholm.hu

### Irlanda

*Oficina principal*  
UDDEHOLM DIVISION  
BOHLER-UDDEHOLM (UK) LIMITED  
European Business Park  
Taylors Lane, Oldbury  
UK-West Midlands B69 2BN  
Teléfono: +44 121 552 5511  
www.uddeholm.co.uk  
*Dublin:*  
Teléfono: +353 1845 1401

### Italia

UDDEHOLM  
Divisione della Bohler Uddeholm  
Italia S.p.A.  
Via Palizzi, 90  
IT-20157 Milano  
Teléfono: +39 02 39 49 211  
www.uddeholm.it

### Latvia

UDDEHOLM TOOLING LATVIA SIA  
Piedrujas Street 7  
LV-1035 Riga  
Teléfono: +371 7 702133  
latvia@assab.com

### Lituania

UDDEHOLM TOOLING AB  
BE PLIENAS IR METALAI  
T. Masiulio 18B  
LT-52459 Kaunas  
Teléfono: +370 37 370613, -669  
www.besteel.lt

### Noruega

UDDEHOLM A/S  
Jernkroken 18  
Postboks 85, Kalbakken  
NO-0902 Oslo  
Teléfono: +47 22 91 80 00  
www.uddeholm.no

### Polonia

BOHLER UDDEHOLM POLSKA  
Sp. z o.o./Co. Ltd.  
ul. Kolejowa 291, Dziekanów Polski,  
PL-05-092 Lomianki  
Teléfono: +48 22 429 2260, -203, -204  
www.uddeholm.pl

### Portugal

F RAMADA Aços e Industrias S.A.  
P.O. Box 10  
PT-3881 Ovar Codex  
Teléfono: +351 256 580580  
www.ramada.pt

### Republica Checa

BÖHLER UDDEHOLM CZ s.r.o.  
Division Uddeholm  
U Silnice 949  
161 00 Praha 6, Ruzyně  
Teléfono: +420 233 029 850,8  
www.uddeholm.cz

### Rumania

BÖHLER-UDDEHOLM Romania SRL  
Atomistilor Str. No 96-102  
077125 - com. Magurele, Jud. Ilfov.  
Teléfono: +40 214 575007

### Rusia

UDDEHOLM TOOLING CIS  
9A, Lipovaya Alleya, Office 509  
RU-197183 Saint Petersburg  
Teléfono: +7 812 6006194  
www.uddeholm.ru

### Suecia

*Oficina principal*  
UDDEHOLM SVENSKA AB  
Box 98  
SE-431 22 Mölndal  
Telefon: +46 31 67 98 50  
www.uddeholm.se

*Oficinas de ventas*  
UDDEHOLM SVENSKA AB  
Box 45  
SE-334 21 Anderstorp  
Telefon: +46 371 160 15

UDDEHOLM SVENSKA AB  
Box 148  
SE-631 03 Eskilstuna  
Telefon: +46 16 15 79 00

UDDEHOLM SVENSKA AB  
Box 98  
SE-431 22 Mölndal  
Telefon: +46 31 67 98 70

UDDEHOLM SVENSKA AB  
Honnörsngatan 24  
SE-352 36 Växjö  
Telefon: +46 470 457 90

### Suiza

HERTSCH & CIE AG  
General Wille Strasse 19  
CH-8027 Zürich  
Teléfono: +41 44 208 16 66  
www.hertsch.ch

### Turquia

*Oficina principal*  
ASSAB Korkmaz Celik A.S.  
Organize Sanayi Bölgesi  
2. Cadde No: 26 Y. Dudullu  
34776 Umraniye  
TR-Istanbul  
Teléfono: +90 216 420 1926  
www.assabkorkmaz.com

### Ukraina

BOHLER-UDDEHOLM UKRAINE  
117 Suchkova Street  
Novomoskovsk  
51200 Ukraine  
Teléfono: +380 56 789 19 60/-61  
office@bohler-uddeholm.com.ua

## America

### Argentina

ACEROS BOEHLER UDDEHOLM S.A  
Mozart 40  
1619-Centro Industrial Garin  
Garin-Prov.  
AR-Buenos Aires  
Teléfono: +54 332 7444 440  
www.uddeholm.com.ar

### Brasil

AÇOS BOHLER-UDDEHOLM DO  
BRASIL LTDA- DIV. UDDEHOLM  
Estrada Yae Massumoto, 353  
CEP 09842-160  
BR-Sao Bernardo do Campo - SP Brazil  
Teléfono: +55 11 4393 4560, 4554  
www.uddeholm.com.br

### Canada

*Oficina principal*  
BOHLER-UDDEHOLM LIMITED  
2595 Meadowvale Blvd.  
Mississauga, ON L5N 7Y3  
Teléfono: +1 905 812 9440  
www.bucanada.com

### Almacenes

BOHLER-UDDEHOLM LIMITED  
3521 Rue Ashby  
St. Laurent, QC H4R 2K3  
Teléfono: +1 514 333 8000

BOHLER-UDDEHOLM LIMITED  
730 Eaton Way - Unit #10  
New Westminster, BC V3M 6J9  
Teléfono: +1 604 525 3354

### Tratamiento térmico

BOHLER-UDDEHOLM  
THERMO-TECH  
2645 Meadowvale Blvd.  
Mississauga, ON L5N 7Y4  
Teléfono: +1 905 812 9440

### Colombia

AXXECOL S.A.  
Carrera 35 No 13-20  
Apartado Aereo 80718  
CO-Bogota 6  
Teléfono: +57 1 2010700  
www.axxecol.com

ASTECO S.A.  
Carrera 54 No 35-12  
Apartado Aereo 663  
CO-Medellin  
Teléfono: +57 (4) 444 0122  
www.asteco.com.co

### Ecuador

IVAN BOHMAN C.A.  
Apartado 1317  
Km 6 1/2 Via a Daule  
Guayaquil  
Teléfono: +593 42 254111  
www.ivanbohman.com.ec

IVAN BOHMAN C.A.  
Casilla Postal 17-01370  
Quito  
Teléfono: +593 2 2248001  
www.ivanbohman.com.ec

### El Salvador

ACAUSA DE C.V.  
25 Ave. Sur, no 763  
Zona 1  
SV-San Salvador  
Teléfono: +503 22 711700  
www.acavisa.com

### Guatemala

IMPORTADORA ESCANDINAVA  
Apartado postal 11C  
GT-Guatemala City  
Teléfono: +502 23 659270  
guatemala@assab.com

### Honduras

ACAUSA DE C.V.  
25 Ave. Sur, no 763  
Zona 1  
SV-San Salvador  
Teléfono: +503 22 711700  
www.acavisa.com

### Mejico

*Oficina principal*  
ACEROS BOHLER UDDEHOLM S.A.  
de C.V.  
Calle Ocho No 2, Letra "C"  
Fraccionamiento Industrial Alce Blanco  
C.P. 52787 Naucalpan de Juarez  
MX-Estado de Mexico  
Teléfono: +52 55 9172 0242  
www.bu-mexico.com

### Oficina de ventas

BOHLER-UDDEHOLM MONTERREY,  
NUEVO LEON  
Lerdo de Tejada No.542  
Colonia Las Villas  
MX-66420 San Nicolas de Los Garza,  
N.L.  
Teléfono: +52 81 83 525239

### Peru

C.I.P.E.S.A.  
Av. Oscar R. Benavides  
(ante Colonial) No. 2066  
PE-Lima 1  
Teléfono: +51 1 336 8673  
peru@assab.com

### Republica Dominicana

RAMCA, C. POR A.  
P-2289  
P.O. Box 025650  
Miami, Fl. 33102  
Teléfono: +1 809 682 4011  
domrep@assab.com

### U.S.A.

*Oficina principal e Almacén*  
BOHLER-UDDEHOLM  
CORPORATION  
2505 Millennium Drive  
Elgin IL 60124  
Teléfono: 1-630-883-3000 o  
1-800-652-2520  
Teléfono de ventas: 1-800-638-2520  
www.bucorp.com

*Almacén zona este*  
BOHLER-UDDEHOLM  
CORPORATION  
220 Cherry Street  
Shrewsbury MA 01545

*Almacén zona central*  
BOHLER-UDDEHOLM  
CORPORATION  
548 Clayton Ct.  
Wood Dale IL 60191

*Almacén zona oeste*  
BOHLER-UDDEHOLM  
CORPORATION  
9331 Santa Fe Springs Road  
Santa Fe Springs, CA 90670

### Venezuela

Grupo OSS C.A.  
Av. Bolivar  
Edif. Aceros Suecos , Piso 3 Oficina 1  
La Trinidad  
VE-Caracas 1080, Venezuela  
Teléfono: +58 212 942 1994  
grupooss@assab.com

### Otros paises en America

ASSAB INTERNATIONAL AB  
Box 42  
SE-171 11 Solna, Sweden  
Teléfono: +46 8 564 616 70  
www.assab.se

## Asia & Pacific

### Arabia Saudita

ASSAB INTERNATIONAL AB  
P.O. Box 255092  
SA-Riyadh 11353  
Teléfono: +966 1 4466542  
saudiarabia@assab.com

### Australia

BOHLER UDDEHOLM Australia  
129-135 McCredie Road  
Guildford NSW 2161  
Private Bag 14  
AU-Sydney  
Teléfono: +61 2 9681 3100  
www.buau.com.au

### Bangladesh

ASSAB INTERNATIONAL AB  
P.O. Box 17595  
Jebel Ali  
AE-Dubai  
Teléfono: +971 488 12165  
www.assab.se

### China del Norte

*Oficinas principal*  
ASSAB Tooling (Beijing) Co Ltd  
No.10A Rong Jing Dong Jie  
Beijing Economic Development Area  
Beijing 100176, China  
Teléfono: +86 10 6786 5588  
www.assabsteels.com

### Oficina de ventas

ASSAB Tooling (Beijing) Ltd  
Dalian Branch  
8 Huanghai Street, Haerbin Road  
Economic & Technical Develop. District  
Dalian 116600, China  
Teléfono: +86 411 8761 8080

ASSAB Qingdao Office  
Room 2521, Kexin Mansion  
No. 228 Liaoning Road, Shibei District  
Qingdao 266012, China  
Teléfono: +86 532 8382 0930

ASSAB Tianjin Office  
No.12 Puwangli Wanda Xincheng  
Xinyibai Road, Beichen District  
Tianjin 300402, China  
Teléfono: +86 22 2672 0006

### China Central

*Oficina principal*  
ASSAB Tooling Technology  
(Shanghai) Co Ltd  
No. 4088 Humin Road  
Xinzhuan Industrial Zone  
Shanghai 201108, China  
Teléfono: +86 21 5442 2345  
www.assabsteels.com

### Oficina de ventas

ASSAB Tooling Technology  
(Ningbo) Co Ltd  
No. 218 Longjiaoshan Road  
Vehicle Part Industrial Park  
Ningbo Economic & Technical Dev.  
Zone  
Ningbo 315806, China  
Teléfono: +86 574 8680 7188

ASSAB Tooling Technology  
(Chongqing) Co Ltd  
Plant C, Automotive Industrial IPark  
Chongqing Economic & Technological  
Development Zone  
Chongqing 401120, China  
Teléfono: +86 23 6745 5698

### China del Sur

#### Oficinas principales

ASSAB Steels (HK) Ltd  
Room 1701-1706  
Tower 2 Grand Central Plaza  
138 Shatin Rural Committee Road  
Shatin NT - Hong Kong  
Teléfono: +852 2487 1991  
www.assabsteels.com

#### Oficinas de ventas

ASSAB Tooling (Dongguan) Co Ltd  
Northern District  
Song Shan Lake Science & Technology  
Industrial Park  
Dongguan 523808, China  
Teléfono: +86 769 2289 7888  
www.assabsteels.com

ASSAB Tooling (Xiamen) Co Ltd  
First Floor Universal Workshop  
No. 30 Huli Zone  
Xiamen 361006, China  
Teléfono: +86 592 562 4678

### Emiratos Arabes

ASSAB International AB  
P.O. Box 17595  
Jebel Ali  
AE-Dubai  
Teléfono: +971 488 12165  
www.assab.se

### Filipinas

ASSOCIATED SWEDISH STEELS  
PHILS Inc.  
No. 3 E. Rodriguez Jr., Avenue  
Bagong Ilog, Pasig City  
Philippines  
Teléfono: +632 671 1953/2048  
www.assabsteels.co

### Hong Kong

ASSAB Steels (HK) Ltd  
Room 1701-1706  
Grand Central Plaza, Tower 2  
138 Shatin Rural Committee Road  
Shatin NT, Hong Kong  
Teléfono: +852 2487 1991  
www.assabsteels.com

### India

ASSAB Sripad Steels LTD  
T 303 D.A.V. Complex  
Mayur Vihar Ph I Extension  
IN-Delhi-110 091  
Teléfono: +91 11 2271 2736  
www.assabsripad.com

ASSAB Sripad Steels LTD  
709, Swastik Chambers  
Sion-Trombay Road  
Chembur  
IN-Mumbai-400 071  
Teléfono: +91 22 2522-7110, -8133  
www.assabsripad.com

ASSAB Sripad Steels LTD  
Padmalaya Towers  
Janaki Avenue  
M.R.C. Nagar  
IN-Chennai-600 028  
Teléfono: +91 44 2495 2371  
www.assabsripad.com

ASSAB Sripad Steels LTD  
19X, D. P. P. Road  
Naktola Post Office  
IN-Kolkata-700 047  
Teléfono: +91 (33) 400 1645  
www.assabsripad.com

ASSAB Sripad Steels LTD  
Ground floor, Plot No 11-6-8  
Opp IDPL Factory Out Gate  
Balanagar  
IN-Hyderabad-500 037  
Teléfono: +91 (40) 2377 8148  
www.assabsripad.com

## Indonesia

*Oficina principal*  
PT ASSAB Steels Indonesia  
Jl. Rawagelam III No. 5  
Kawasan Industri Pulogadung  
Jakarta 13930, Indonesia  
Teléfono: +62 21 461 1314  
www.assabsteels.com

*Oficinas de ventas*  
SURABAYA BRANCH  
Jl. Berbek Industri 1/23  
Surabaya Industrial Estate, Rungkut  
Surabaya 60293, East Java, Indonesia  
Teléfono: +62 31 843 2277

MEDAN BRANCH  
Komplek Griya Riatur Indah  
Blok A No.138  
Jl. T. Amir Hamzah  
Halvetia Timur, Medan 20124  
Teléfono: +62 61 847 7935/6

BANDUNG BRANCH  
Komp. Ruko Bumi Kencana  
Jl. Titian Kencana Blok E  
No.5 Bandung 40233  
Teléfono: +62 22 604 1364

TANGERANG BRANCH  
Pusat Niaga Cibodas  
Blok C No. 7 Tangerang  
Teléfono: +62 21 921 9596, 551 2732

SEMARANG BRANCH  
Jl. Imam Bonjol No.155  
R.208 Semarang 50124  
Teléfono: +62 358 8167

## Iran

ASSAB INTERNATIONAL AB  
P.O. Box 19395  
IR-1517 TEHRAN  
Teléfono: +98 21 888 35392  
www.assabiran.com

## Israel

PACKER YADPAZ QUALITY  
STEELS Ltd  
P.O. Box 686  
Ha-Yarkon St. 7, Industrial Zone  
IL-81106 YAVNE  
Teléfono: +972 8 932 8182  
www.packer.co.il

## Japon

UDDEHOLM KK  
Atago East Building  
3-16-11 Nishi Shinbashi  
Minato-ku, Tokyo 105-0003, Japan  
Teléfono: + 81 3 5473 4641  
www.assabsteels.com

## Jordania

ENGINEERING WAY Est.  
P.O. Box 874  
Abu Alanda  
JO-AMMAN 11592  
Teléfono: +962 6 4161962  
engineeringway@assab.com

## Libano

WARDE STEEL & METALS SARL MET  
Charles Helou Av, Warde Bldg  
P.O. Box 165886  
LB-Beirut  
Teléfono: +961 1 447228  
lebanon@assab.com

## Malasia

*Oficina principal*  
ASSAB Steels (Malaysia) Sdn Bhd  
Lot 19, Jalan Perusahaan 2  
Batu Caves Industrial Estate  
68100 Batu Caves  
Selangor Malaysia  
Teléfono: +60 3 6189 0022  
www.assabsteels.com

*Oficinas de ventas*  
BUTTERWORTH BRANCH  
Plot 146a  
Jalan Perindustri Bukit Minyak 7  
Kawasan Perindustri Bukit Minyak  
14000 Bukit Mertajam, SPT Penang  
Teléfono: +60 4 507 2020  
JOHOR BRANCH  
No. 8, Jalan Persiaran Teknologi  
Taman Teknologi  
81400 Senai  
Johor DT, Malaysia  
Teléfono: +60 7 598 0011

## Nueva Zelanda

VIKING STEELS  
25 Beach Road, Otahuhu  
PO Box 13-359, Onehunga  
NZ-Auckland  
Teléfono: +64 9 270 1199  
www.ssm.co.nz

## Paquistán

ASSAB International AB  
P.O. Box 17595  
Jebel Ali  
AE-Dubai  
Teléfono: +971 488 12165  
www.assab.se

## Republica de Corea

*Oficina principal*  
ASSAB Steels (Korea) Co Ltd  
116B-8L, 687-8, Kojan-dong  
Namdong-ku  
Incheon 405-310, Korea  
Teléfono: +82 32 821 4300  
www.assabsteels.com

*Oficinas de ventas*  
BUSAN BRANCH  
14B-5L, 1483-9, Songjeong-dong  
Kangseo-ku, Busan 618-270, Korea  
Teléfono: +82 51 831 3315

DAEGU BRANCH  
Room 27, 7-Dong2 F  
Industry Materials Bldg.1629  
Sangyeog-Dong, Buk-Ku  
Korea-Daegu 702-710  
Teléfono: +82 53 604 5133

## Singapur

*Oficina principal Pacific*  
ASSAB Pacific Pte Ltd  
171, Chin Swee Road  
No. 07-02, SAN Centre  
SG-Singapore 169877  
Teléfono: +65 6534 5600  
www.assabsteels.com

## Jurong

ASSAB Steels Singapore (Pte) Ltd  
18, Penjuru Close  
SG-608616 Singapore  
Teléfono: +65 6862 2200

## Sri Lanka

GERMANIA COLOMBO PRIVATE Ltd.  
451/A Kandy Road  
LK-Kelaniya  
Teléfono: +94 11 2913556  
www.iwsholdings.com

## Siria

WARDE STEEL & METALS SARL MET  
Charles Helou Av, Warde Bldg  
P.O. Box 165886  
LB-Beirut  
Teléfono: +961 1 447228  
lebanon@assab.com

## Tailandia

ASSAB Steels (Thailand) Ltd  
9/8 Soi Theedintai,  
Taeparak Road, Bangplee,  
Samutprakarn 10540, Thailand  
Teléfono: +66 2 385 5937,  
+66 2 757 5017  
www.assabsteels.com

## Taiwan

*Oficina principal*  
ASSAB Steels (Taiwan) Co Ltd  
No. 112 Wu Kung 1st Rd.  
Wu Ku Industry Zone  
TW-Taipei 248-87, Taiwan (R.O.C.)  
Teléfono: +886 2 2299 2849  
www.assabsteels.com

*Oficinas de ventas*  
NANTOU BRANCH  
No. 10, Industry South 5th Road  
Nan Kang Industry Zone  
Nantou 540-66, Taiwan (R.O.C.)  
Teléfono: +886 49 225 1702

TAINAN BRANCH  
No. 1, Benjhou Industrial Park  
Bengong W. 3<sup>rd</sup>, Gangshan Township  
Kaohsiung county, Taiwan (R.O.C.)  
Teléfono: +886 7-624 6600

## Vietnam

CAM Trading Steel Co Ltd  
90/8 Block 5, Tan Thoi Nhat Ward  
District 12, Ho Chi Minh City  
Vietnam  
Teléfono: +84 8 5920 920  
www.assabsteels.com

## Otros Asia

ASSAB INTERNATIONAL AB  
Box 42  
SE-171 11 Solna, Sweden  
Teléfono: +46 8 564 616 70  
www.assab.se

# Africa

## Egipto

MISR SWEDEN FOR  
ENGINEERING IND.  
Montaser Project No 20  
Flat No 14  
Al Ahram Street-El Tabia  
EG-Giza Cairo  
Teléfono: +20 2 779 7751  
www.assab.se

## Kenia

SANDVIK Kenya Ltd  
P.O. Box 18264  
Post code 00500  
KE-Nairobi  
Teléfono: +254 20 532 866  
info@sandvik.co.ke

## Marruecos

MCM Distribution  
4 Bis, Rue 8610 - Z.I.  
2035 Charguia 1  
TN-Tunis  
Tjzéfono: + 216 71 802 479  
www.mcm.com.tn

## Sudafrica

UDDEHOLM Africa (Pty.) Ltd.  
P.O. Box 539  
ZA-1600 Isando/Johannesburg  
Teléfono: +27 11 974 2791  
www.bohler-uddeholm.co.za

## Tunez

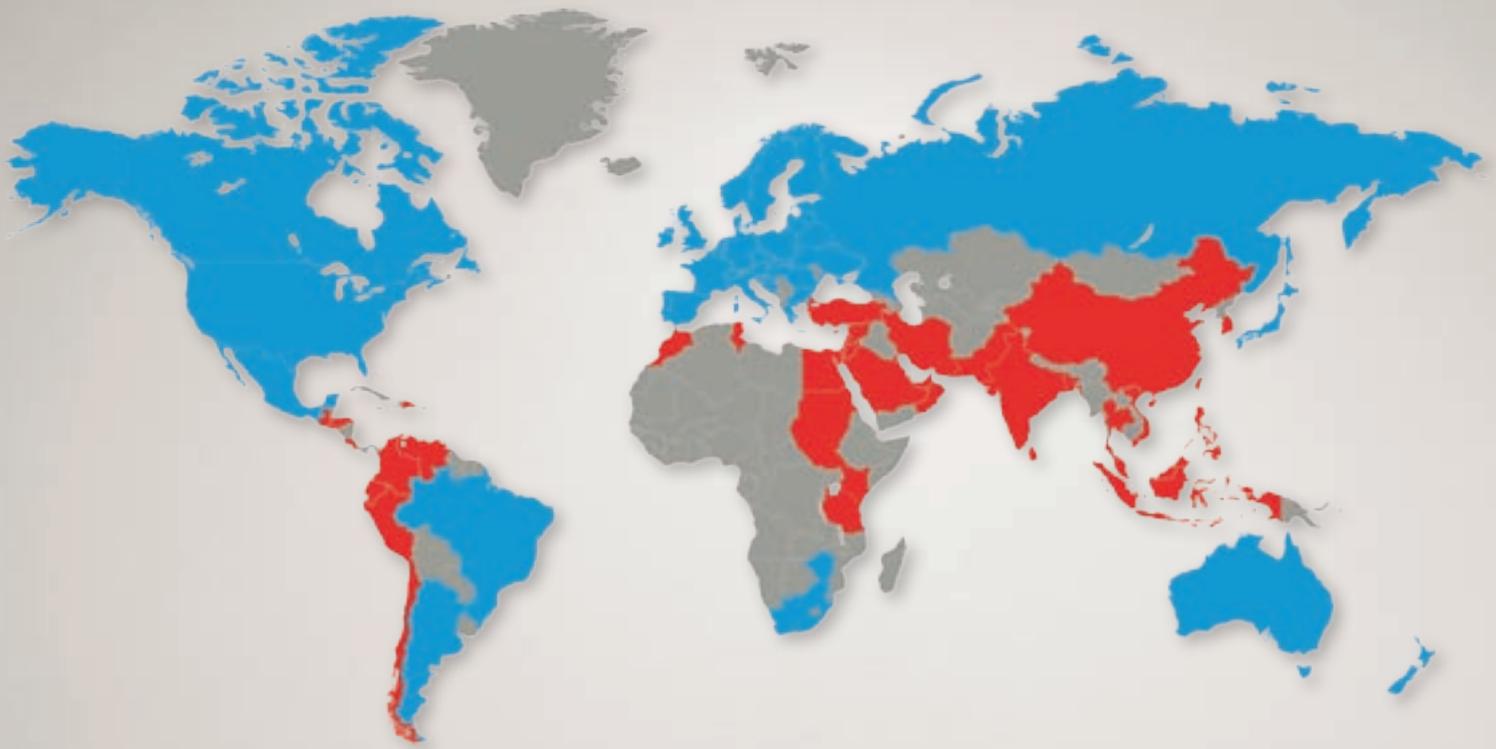
MCM Distribution  
4 Bis, Rue 8610 - Z.I.  
2035 Charguia 1  
TN-Tunis  
Tjzéfono: + 216 71 802 479  
www.mcm.com.tn

## Zimbabwe

*Oficina principal*  
UDDEHOLM Africa (Pty.) Ltd.  
P.O. Box 539  
ZA-1600 Isando/Johannesburg  
Teléfono: +27 11 974 2781  
www.bohler-uddeholm.co.za

## Ostros paises Africanos

ASSAB INTERNATIONAL AB  
Box 42  
SE-171 11 Solna, Sweden  
Teléfono: +46 8 564 616 70  
www.assab.se



## 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.

