



Materiales de alto rendimiento,  
servicio premium y tratamiento térmico para

# Fundición Inyectada a Presión



Materiales de alto rendimiento, servicio premium y tratamiento térmico para

# Fundición Inyectada a Presión

Un proceso económico de fundición a presión requiere moldes de trabajo de confianza. Las interrupciones relacionadas con la herramienta en el proceso de fundición o los costes de refundición desproporcionadamente altos para los productos, tienen un efecto directo en los costes de producción de las piezas fundidas.

Nuestros aceros para herramientas, fabricados bajo procesos de producción optimizados, ofrecen propiedades especiales y de alta calidad con respecto a

- **Resistencia al choque térmico**
- **Resistencia a altas temperaturas**
- **Tenacidad**
- **Resistencia al desgaste**

Una adecuada elección del acero para herramientas de trabajo en caliente, prolonga la vida útil del molde y mejora la calidad del producto final.

## Kind&Co

Durante más de 130 años, hemos estado fabricando aceros para herramientas de alta calidad, exclusivamente en nuestra localidad de Bielstein. Kind&Co sigue siendo en la actualidad un negocio totalmente familiar. Representamos soluciones para materiales sofisticados, con la más alta calidad, un servicio de confianza y un asesoramiento competente, adaptado a la aplicación que corresponda. Tenemos una sólida experiencia en aplicaciones en las áreas de fundición a presión, extrusión y forja por estampa. Como socio cualificado, le ofrecemos soluciones interesantes en el campo de la fundición a presión y la fundición a baja presión.

### Fundición a presión (HPDC / LPDC)

Las modernas aplicaciones en la industria de la fundición a presión, reducen el peso y aumentan la eficacia de muchos productos industriales.

- Fabricación de motores y transmisiones para el sector automotriz
- Fabricación de componentes estructurales ligeros para el sector automotriz.
- Soluciones en e-movilidad.
- Fabricación de motores eléctricos o para viviendas.
- Telecomunicaciones
- Aplicaciones industriales
- Industria de bienes de consumo

Las crecientes demandas en la industria de la fundición a presión, requieren soluciones de moldes fabricados de alta calidad y modernos. Las geometrías complejas, los productos de fundición de gran formato, los tiempos de ciclos reducidos y las aleaciones que son difíciles de mecanizar, requieren moldes fabricados con aceros capaces de evitar fallos prematuros e incluso en las condiciones de producciones más difíciles y de lograr la mejor eficiencia económica en los moldes.



Forja de un bloque por proceso ESR en la prensa 30MN. ▲

### Tendencias

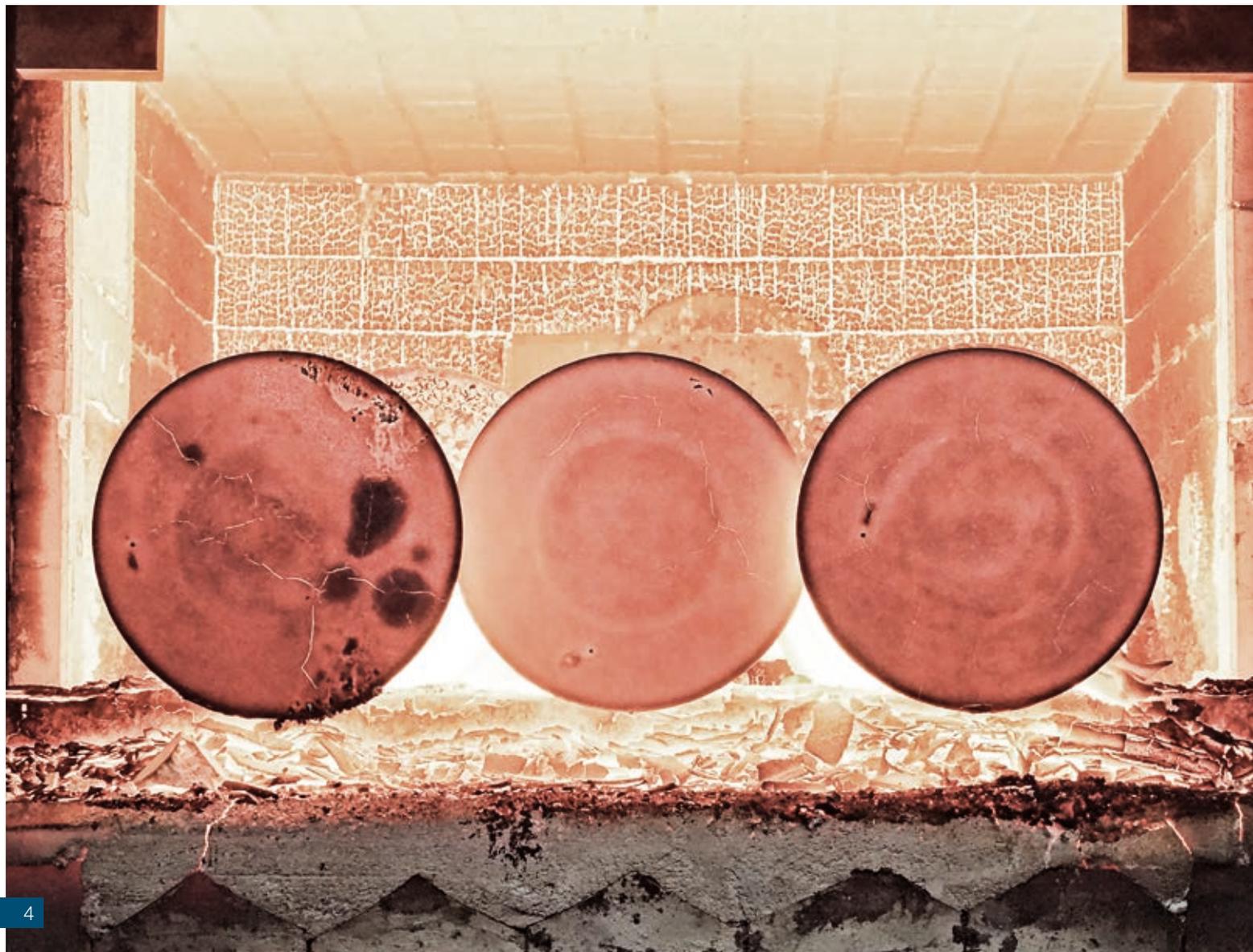
La movilidad eléctrica está provocando un gran cambio en el sector de piezas fundidas. La ya muy diversa gama de componentes estructurales fundidos a presión, aumenta constantemente y contribuye a la reducción en el peso de los vehículos. La complejidad de tales componentes, impone exigencias especialmente altas a las fundiciones, fabricantes de moldes y fabricantes de acero. Las altas tensiones mecánicas y térmicas, que se producen en los moldes de fundición a presión se deben de compensar con los moldes de fundición a presión, fabricados con aceros con una mayor tenacidad para evitar grietas prematuras en las áreas de mayor carga de los moldes.

Las áreas visibles y pintadas de los componentes fundidos a presión, demandan mayores exigencias a la resistencia al choque térmico de los aceros a utilizar en los moldes, para evitar los altos costes de re-trabajo, pulido y manipulación de las piezas fundidas. Se puede lograr una mayor fiabilidad del molde utilizando aceros con mayor tenacidad y mayor resistencia al choque térmico.

Con tecnología punta y los muchos años de experiencia de nuestros ingenieros de materiales, suministramos soluciones de primera clase y aceros para herramientas de trabajo en caliente hechos a medida que satisfacen las altas demandas en la industria de la fundición a presión.

Nuestra gama de aceros cubre todos los espectros, desde acero recocido para el molde, hasta acero pretemplado.

		Barras, en bruto	Piezas en 3D	Barras, mecanizadas	Piezas mecanizadas (según dibujo)	Temple	Servicio/ reparación
Fundición a presión (HPDC)	Inserto para moldes, carros, casquillo del bebedero	X	X	X	X	X	(X)
	Accesorios <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cámaras de inyección</li> <li>• Pistones de fundición</li> <li>• ...</li> </ul>	X	X	X	X	X	(X)
Fundición a baja presión (LPDC)	Inserto de un molde	X	X	X	X	X	(X)

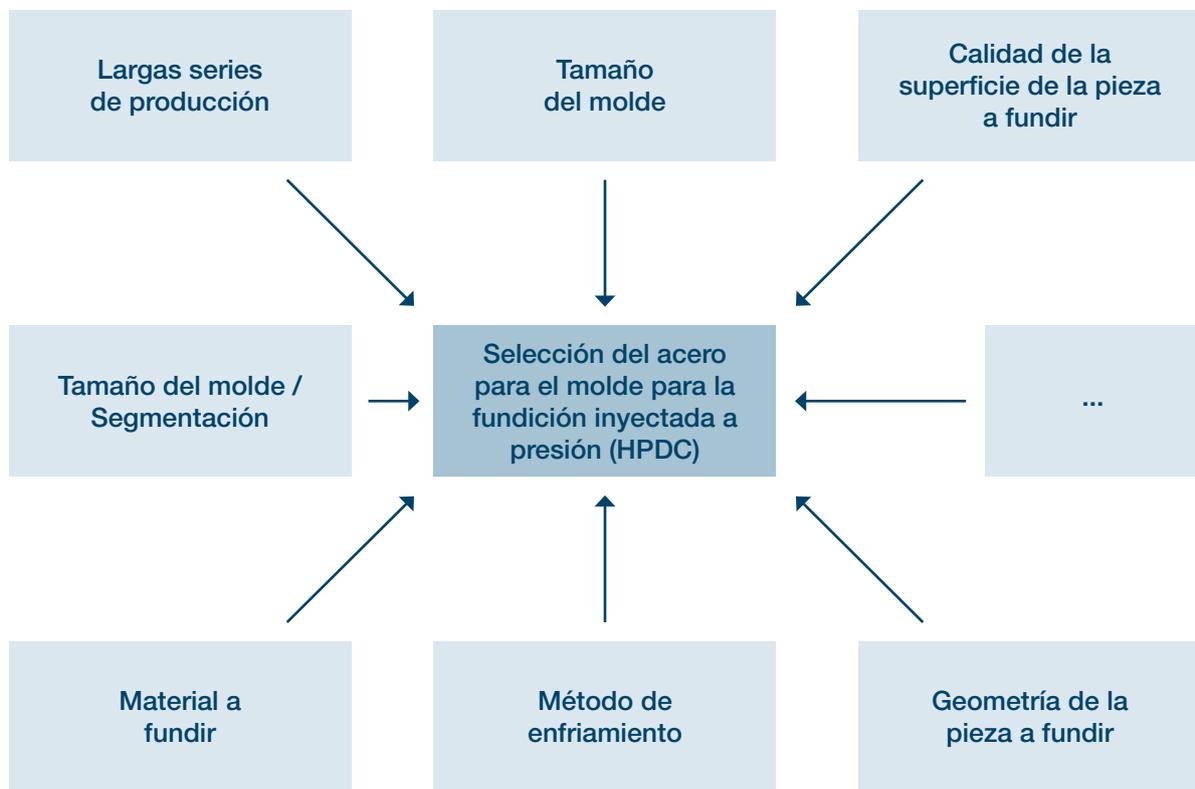


# Fundición inyectada a presión (HPDC)

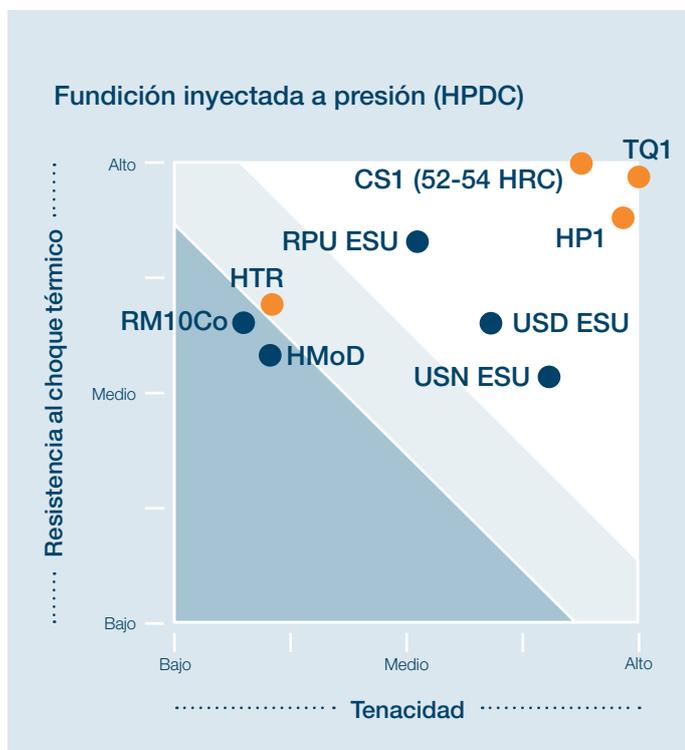
## Selección del acero más adecuado para los moldes para la fundición inyectada a presión (HPDC)

El proceso de fundición a presión requiere una selección del acero para herramientas diferenciada para diferentes retos.

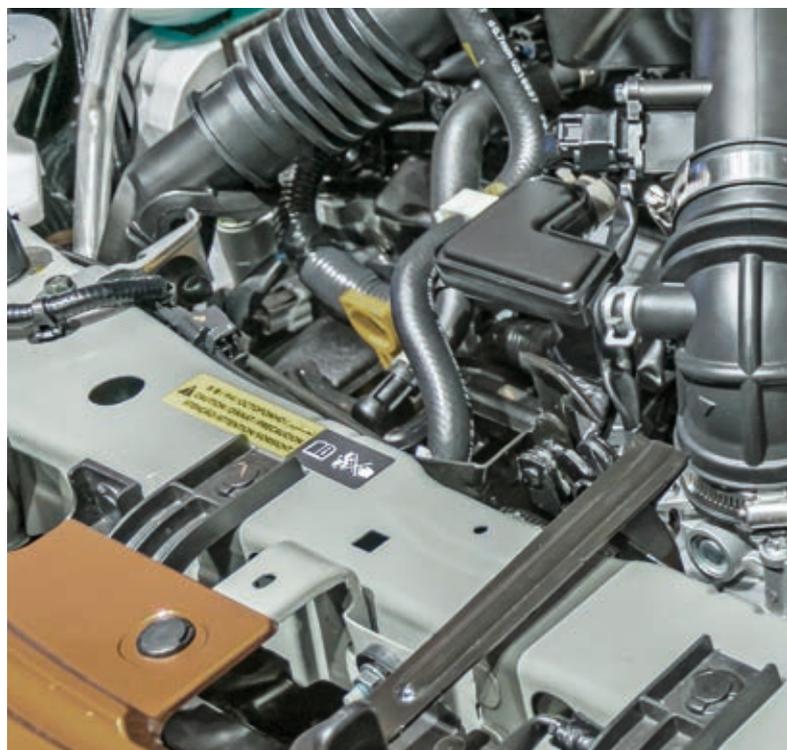
La selección adecuada del acero para herramienta para la fabricación de un buen molde de fundición inyectada, requiere un análisis fundamental de la pieza a fundir. Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:



## Nuestros aceros de alta calidad para aplicaciones de fundición a alta presión (HPDC)



● Premium ● Buen Estándar

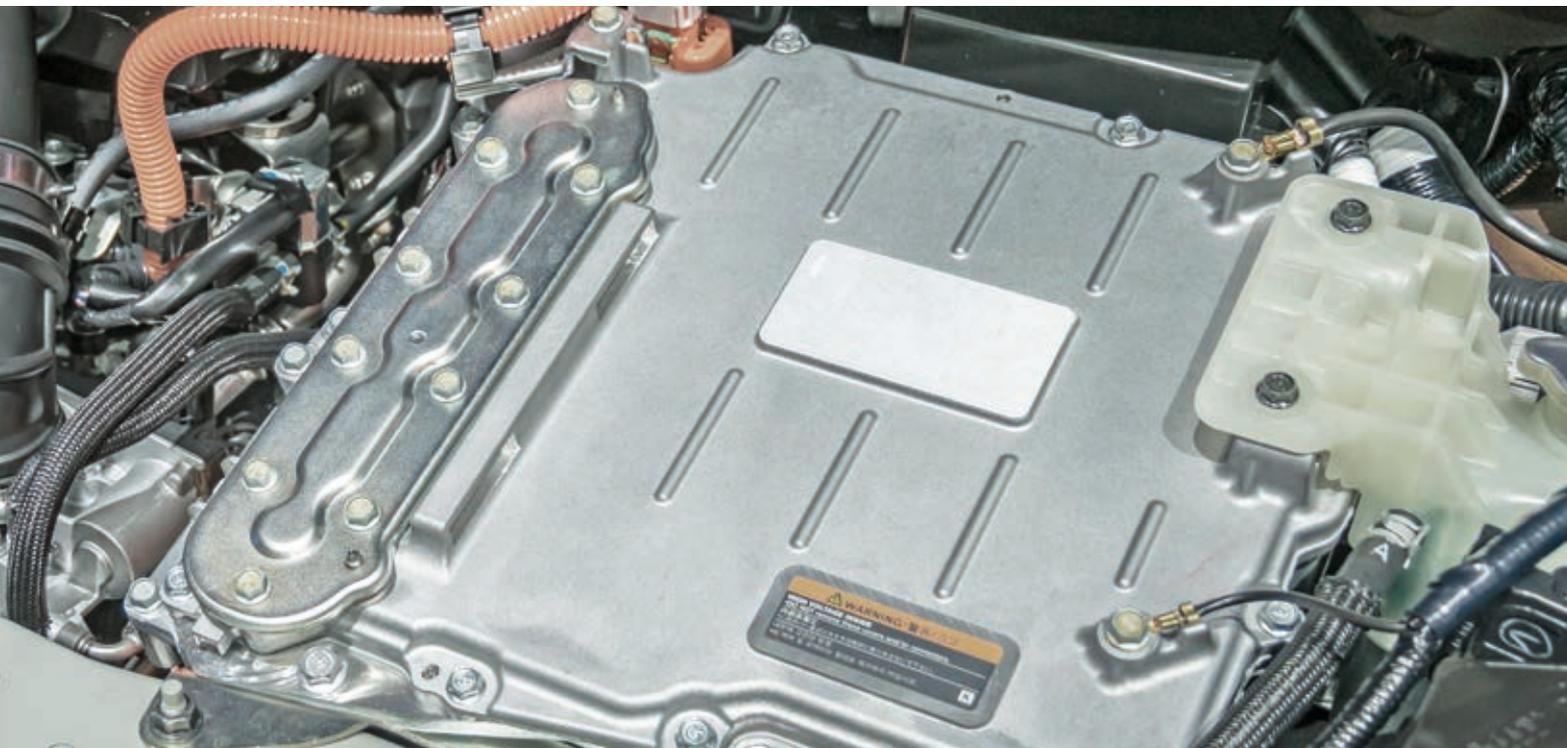


**TQ1** - Es la mejor calidad de acero para los moldes de fundición a presión. Para moldes expuestos a condiciones extremas: moldes con grandes dimensiones para componentes estructurales para los vehículos, moldes para componentes para el motor eléctrico de vehículos (por ejemplo, las carcasas de baterías) y moldes expuestos con un alto caudal de alimentación de aluminio. Recomendado para los moldes que trabajan con el sistema de enfriamiento por pulverización mínimo.

**CS1** - La solución para la fundición a presión de piezas con mayores exigencias de calidad en la superficie. Es posible una dureza de hasta 54 HRC. Para piezas visibles en fundición a presión para motocicletas, productos de consumo de alta calidad como ordenadores portátiles, teléfonos móviles y componentes electrónicos con los más altos requisitos de calidad en la superficie. Recomendado para los moldes que trabajan con el sistema de enfriamiento por pulverización mínimo.

**HP1** - Acero de primera calidad para fundición a presión que combina altas propiedades, con una alta rentabilidad. Para moldes con altas cargas y pocas tolerancias en la pieza a fundir (insertos de enfriamiento, superficies de sellado) moldes de tamaños medianos o grandes. Recomendado para los moldes que trabajan con el sistema de enfriamiento por pulverización mínimo.

**HTR** - Acero refundido (ESR) que combina una muy buena resistencia al choque térmico, excelentes resistencias a altas temperaturas y alta conductividad térmica... Para áreas locales y pequeñas aplicaciones que están expuestas a altas cargas térmicas, por ejemplo; bloques de enfriamiento.



**USN ESR** - Acero para trabajo en caliente (ESR) refundido de alta calidad con una alta tenacidad y una buena resistencia a las altas temperaturas. Un estándar mundial, para los moldes para la fundición inyectada a presión, en muchas aplicaciones donde se debe de combinar, la economía y la seguridad en las herramientas. Se utiliza en insertos, diferentes placas y en muchas zonas del molde para fundición a presión de Al, Al-Mg y Zn-Sn-Pb.

**USD ESR** - Un acero (ESR) refundido de alta calidad para los moldes para fundición de aluminio, magnesio y zinc. La tenacidad es ligeramente menor, en comparación con el acero USN-ESR. El acero USD estándar es utilizado en muchos mercados no europeos.

**RPU ESR** - Un acero para herramientas con mayor resistencia al choque térmico y con una alta resistencia a altas temperaturas. Para moldes pequeños y medianos y con largas series de producción en los moldes para la fundición inyectada a presión, como por ejemplo; Fundición a presión de carcasas de motores eléctricos, bienes de consumo y fundición de latón a temperaturas elevadas. También es un estándar para la fabricación de expulsores, pistones y cámaras de inyección, para la fundición inyectada a presión.

**RM10Co** - Un acero para herramientas con una extremada alta resistencia a las altas temperaturas, adecuado para requisitos especiales de desgaste a altas temperaturas y resistencia al metal fundido: moldes para la fundición a presión para fundición de latón, sistemas de fundición para máquinas de fundición a presión de cámara caliente, pistones y anillos de pistón para la fundición e insertos locales en las cámaras de inyección.

**HMoD** - Acero para herramientas de trabajo en caliente con excelente resistencia al desgaste y excelentes resistencias a altas temperaturas. Ideal para insertos locales en el zona de la entrada de colada o de los ramales de distribución del aluminio, insertos pequeños en el molde y moldes de fundición a presión para fundir latón u otros metales pesados, especialmente para piezas de fundición con paredes muy finas.

## Forja 3D

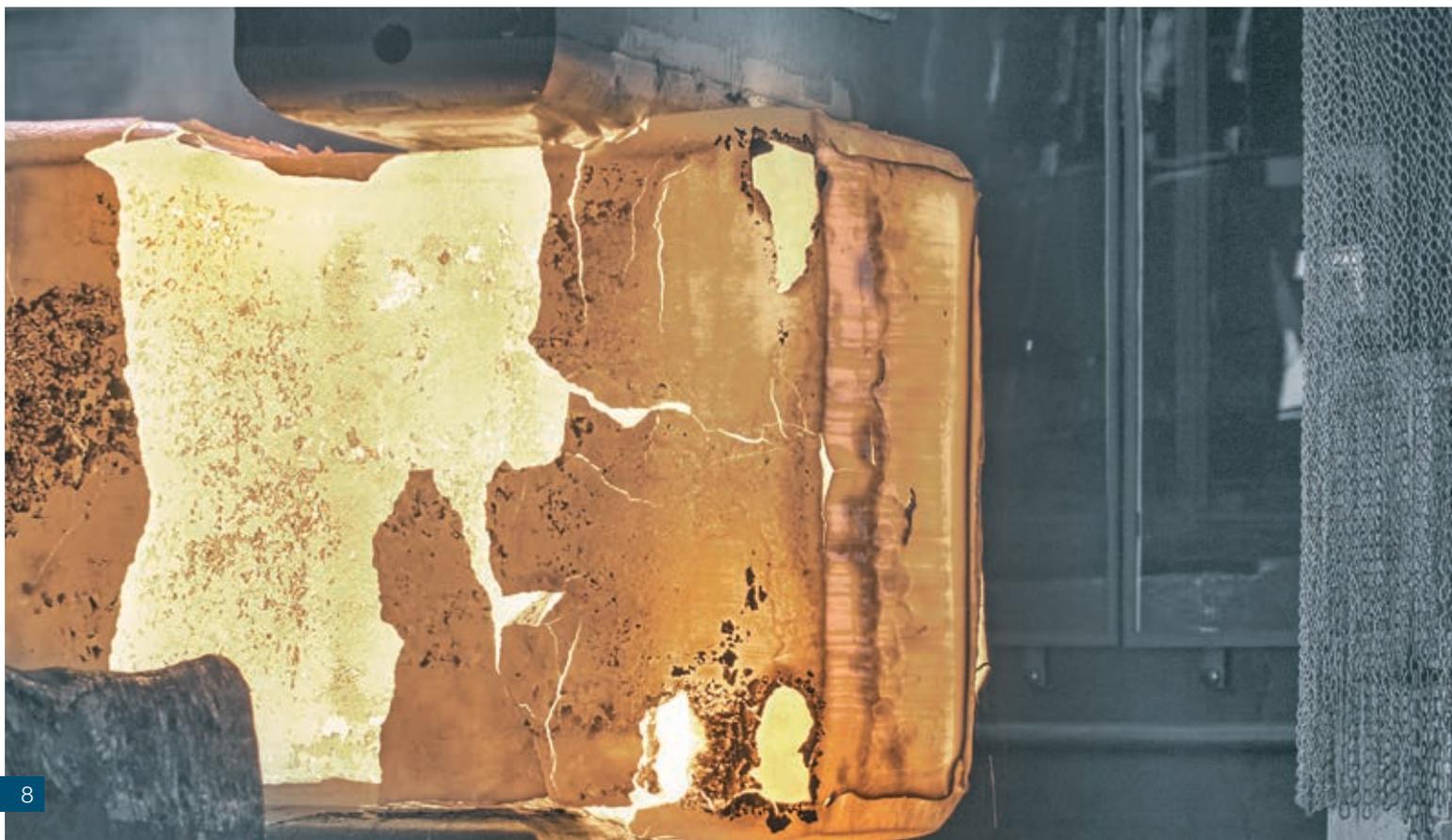
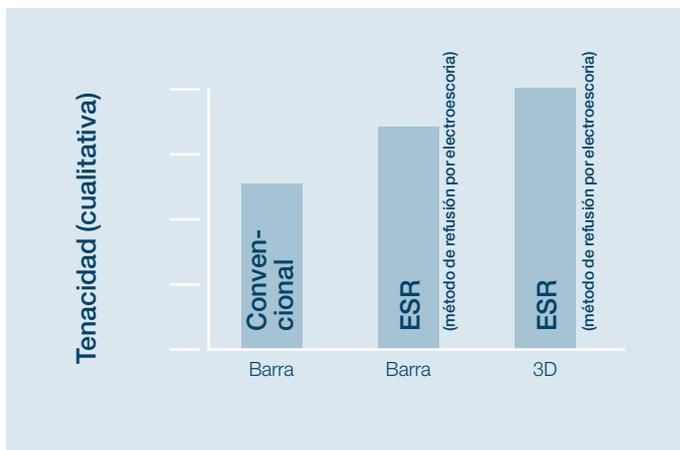
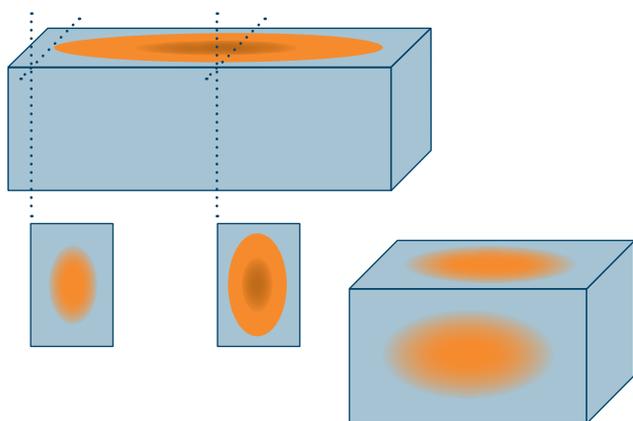
Kind&Co ofrece un proceso de forjado especial para la fabricación de aceros para los moldes de fundición inyectada a presión: forja individual en 3D de un bloque para la fabricación de un molde. El material de partida seleccionado en forma de lingotes y posteriormente se forja la palanquilla a las dimensiones deseadas por el cliente. Las propiedades isotrópicas del bloque forjado, se logran mediante la deformación que se ajusta con precisión en nuestras prensas de forja.

Se evita la fibra en la dirección longitudinal y se consigue una microestructura mucho más homogénea.

La forja tridimensional mejora el nivel de tenacidad de los aceros y, por lo tanto, se recomienda utilizar este proceso, especialmente para los moldes con grandes dimensiones, con un diseño complejo y cuando el molde requiere unos valores de tenacidad altos.

**Las piezas forjadas en 3D tienen mejores condiciones de enfriamiento por razones geométricas.**

**La forja en 3D mejora la tenacidad y la isotropía.**



## Servicio de tratamiento térmico de alta calidad de una sola procedencia

Durante más de 40 años, Kind&Co ha sido conocido como un proveedor especializado en procesos de tratamiento térmico para los moldes de fundición inyectada. Con 5 hornos de vacío y una capacidad de carga de hasta 6,5 toneladas, podemos satisfacer incluso los más altos requisitos de los clientes. Debido al alto rendimiento de enfriamiento y a las altas presiones de enfriamiento de hasta 15 bares, podemos garantizar excelentes propiedades del material incluso con grandes secciones transversales y pesos unitarios. La documentación completa para nuestros clientes garantiza resultados fiables y reproducibles.

Nuestro equipo supera los requisitos de la NADCA actual, así como las especificaciones de Ford y GM. Somos reconocidos internacionalmente por los fundidores y los fabricantes de moldes, como uno de los proveedores de servicios líderes en tratamiento térmico, incluso para los grandes moldes para la producción de piezas estructurales en la ingeniería automotriz.



Horno de vacío de 6.5Tn ▲

Los aceros de primera calidad, como TQ1 y CS1, se caracterizan por un comportamiento de transformación especial durante el enfriamiento y, por lo tanto, son ideales para los insertos de moldes con un gran formato.

Nuestros especialistas en tecnología de aplicación y tratamientos térmicos, estarán encantados de asesorarles sobre cuestiones relacionadas con la determinación de las demasías a aplicar en el mecanizado, en la preparación de los moldes para el temple y estarán encantados de asesorarles detalladamente con sus recomendaciones.

Como socio de larga tradición en la industria de la fundición a presión, también ofrecemos el proceso de nitruración sin capa compuesta, con nuestra nitruración especial Programa 99. Este proceso reduce la tendencia de la adhesión de la masa fundida en el molde y aumenta la resistencia al desgaste, sin la habitual influencia negativa, en la formación de grietas debido al choque térmico.

## Parámetros de dureza

Nombre de la marca Kind&Co	Temperatura de temple en °C	Tiempo de permanencia en minutos
TQ1	1010	60
HP1	1020	60
CS1	1030	60
HTR	1060	60
USN ESR	1000	45
USD ESR	1020	45
RPU ESR	1030	45
RM10Co	1130	45
HMoD	1130	45

Recomendamos 3 ciclos de revenido, para asegurar las propiedades de máxima tenacidad.

## Desbaste del acero, con un mecanizado previo de la geometría del molde y temple, todo ello desde una sola procedencia

Debido al servicio totalmente integrado de KC GS Tooling GmbH en la ubicación de Wiehl, podemos ofrecer amplias posibilidades de mecanizado, con un enfoque en el taladrado de agujeros profundos y mecanizados de desbaste en 3D, para los moldes de fundición.

Además, nuestros servicios van desde la fusión y forja del acero, hasta el mecanizado previo de la cavidad del molde con las demasías necesarias para el temple y simultáneamente, con un servicio de temple y revenido en nuestra moderna planta de tratamientos térmicos al vacío. Obtiene todos estos procesos desde una sola procedencia y un solo proveedor, con su correspondiente ahorro de tiempos.

El parque de máquinas de KC GS Tooling tiene una capacidad de hasta cinco centros de mecanizado y con un peso máximo de hasta 8tn, con varias máquinas de taladrado, una fresadora vertical y cuatro máquinas para el taladrado de agujeros profundos, con recorridos transversales de hasta 1250x1100x1600 mm para el mecanizado de piezas que pesan hasta 7 toneladas.

Una programación eficiente y la preparación del trabajo de mecanizado a realizar, respaldan un procesamiento rápido y eficiente de sus órdenes de producción. Todos los formatos de archivo comunes para los siguientes programas CAD / CAM se pueden leer y procesar:

- IGS
- CATIA
- VDA
- PRT
- CAD
- Otros formatos requeridos

Las cuatro máquinas para el taladrado de agujeros profundos incluyen una SAMAG TFZ2L-1000 con un recorrido de 1250x1100x1600mm.

Póngase en contacto con nuestro departamento comercial y reserve este servicio, sin ningún esfuerzo adicional.



# Fundición a baja presión (LPDC)

## Nuestros aceros para herramientas de alta calidad para la aplicación de la fundición inyectada a baja presión (LPDC)

Las aplicaciones en fundición a baja presión están sujetas a esfuerzos mecánicos, térmicos y químicos, durante el uso operativo.

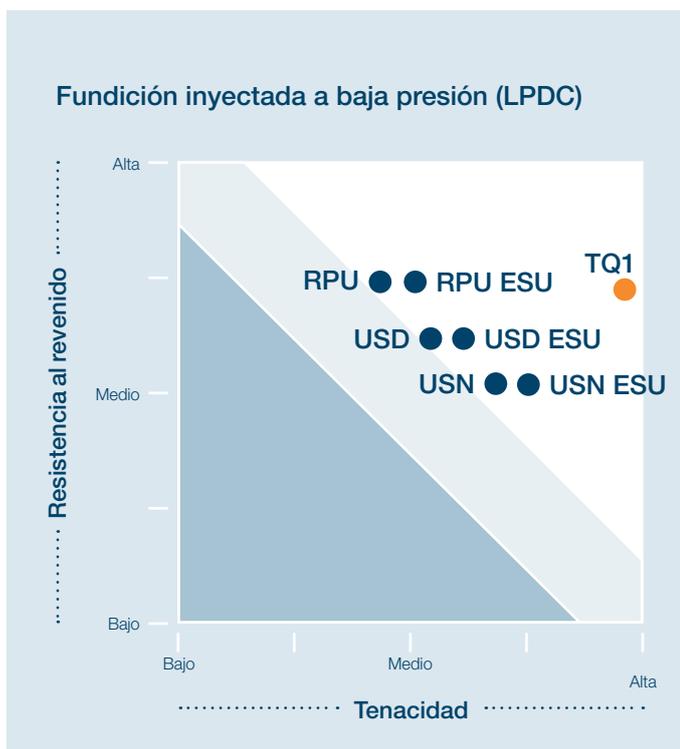
Con el tamaño creciente, pero también con la complejidad de los componentes fundidos en la ingeniería automotriz (en particular, un gran número de componentes estructurales) las demandas y requerimientos sobre los moldes y sobre los aceros para herramientas, están aumentando.

El mercado automotriz se caracteriza, por la fundición a baja presión de llantas de aleación ligera, las cuales, cada vez son más grandes en los vehículos. Pero también las geometrías de las llantas, son cada vez más y más complejas en el diseño.

Al mismo tiempo, las ruedas deben cumplir con los más altos requisitos de seguridad. La producción industrial en la fundición, es un desafío especial para el fundidor y el fabricante de moldes.

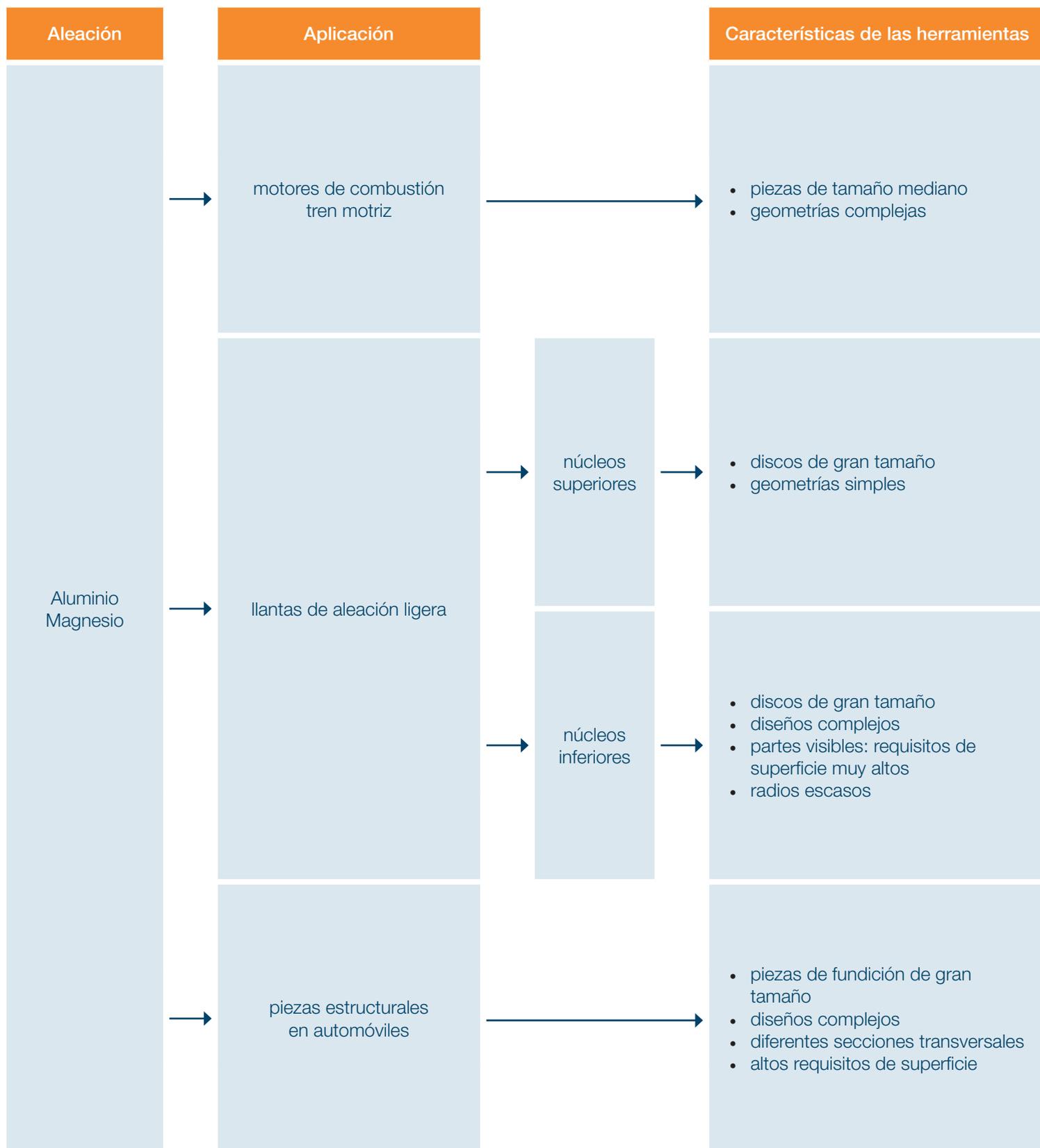
El uso de aceros que combinan la máxima tenacidad, con una resistencia muy alta a las altas temperaturas ofrece a las plantas de fundición a baja presión, nuevas oportunidades para fabricar productos más complejos de manera rentable. En el sector de las ruedas, el acero TQ1 ha demostrado unos muy buenos resultados, especialmente para el lado visible de las ruedas, pero también para las partes estructurales con paredes gruesas, como por ejemplo, en la suspensión de la rueda.

## Soluciones modernas de aceros para herramientas para la fundición a baja presión (LPDC)

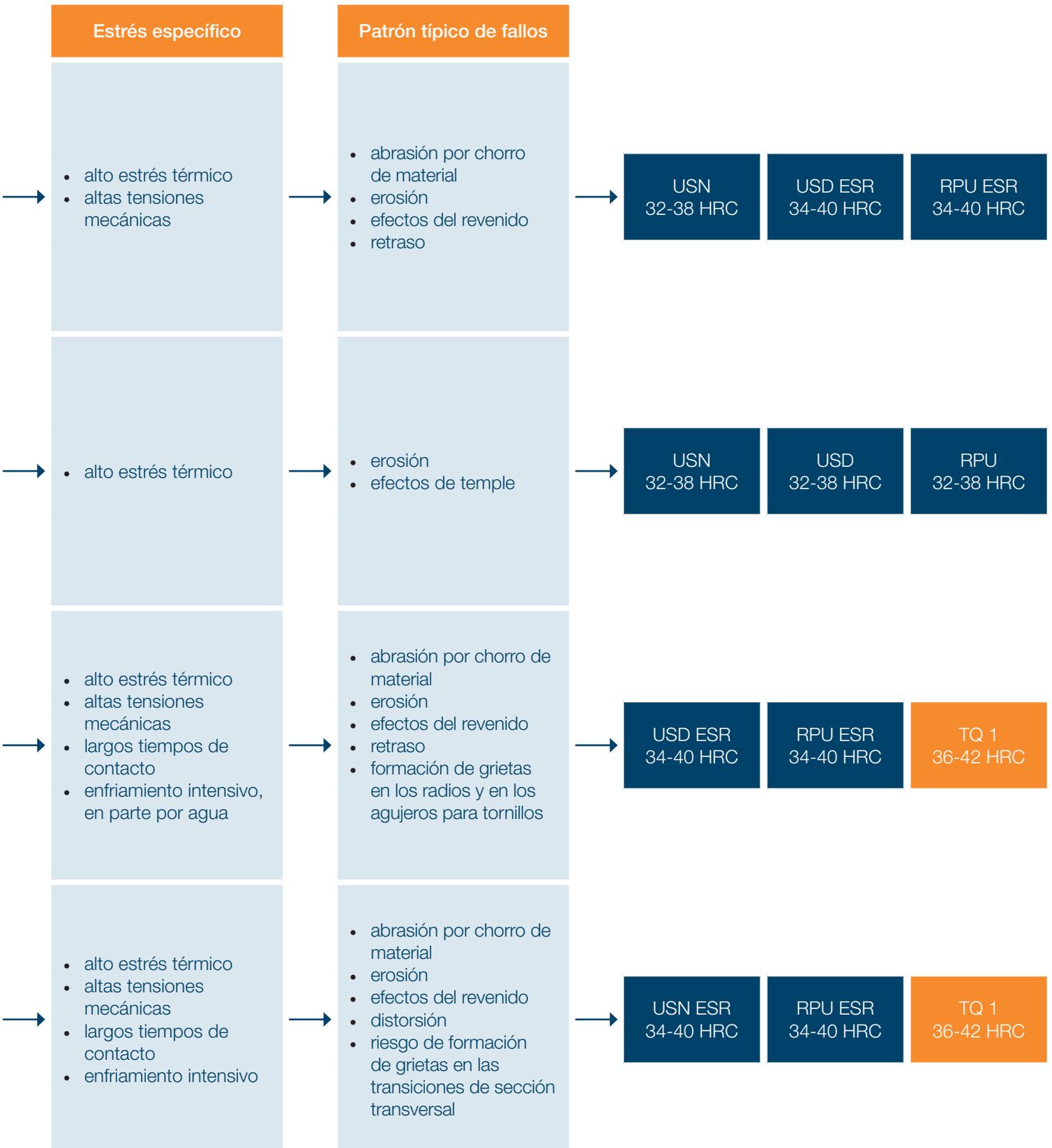


● Premium ● Buen Estándar





Requerimientos

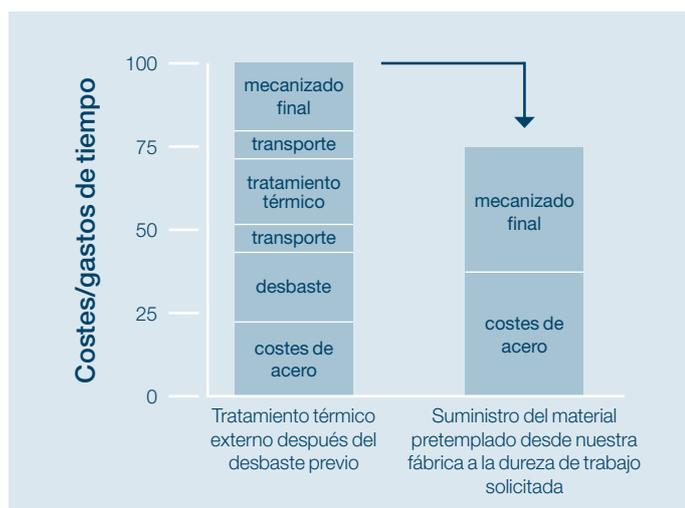


### Servicio de tratamiento térmico de alta calidad de una sola procedencia

Los modernos hornos de vagoneta de gas, permiten realizar un proceso de temple y revenido económico y de alta calidad, en barras y en piezas individuales, para los moldes para la fundición a baja presión.

En el enfriamiento se utilizan las soluciones de agua o de polímeros, para garantizar la rápida transformación de martensita, una estructura de temple homogénea y uniforme, de acuerdo a los requisitos de nuestros clientes. Una moderna tecnología de comprobación de durezas, totalmente automática, garantiza los requisitos de alta calidad de nuestros clientes y documenta los resultados del proceso.

### Material pretemplado ya a la dureza de trabajo, suministrado desde fábrica, conduce a ahorro de costos y tiempos en su empresa



### Máxima eficiencia para su aplicación

- Ahorro de tiempos
- Ahorro de costos
- Buena maquinabilidad
- Dureza fiable
- Sin distorsión durante el tratamiento térmico
- Todos los servicios de una sola procedencia

Todos los aceros para herramientas pueden ser suministrados en condición pretemplado a las durezas de aplicación típicas. No es necesario un tratamiento térmico adicional por parte del fabricante del molde

- Durezas típicas de trabajo de 32-42 HRC.
- Otros valores de dureza de trabajo bajo pedido.
- El tratamiento térmico con longitudes cortas de solo 1000-1300 mm garantiza una alta homogeneidad y una dureza uniforme de la pieza a cortar.



## Recomendaciones de mecanizado

TORNO Herramienta de Metal Duro	Condición	Velocidad de corte Vc en m/min	Velocidad de avance Fz en mm	Profundidad de corte ap en mm
Estándar	recocido	140-200	0,40-0,90	3-10
	templado y revenido	50-90	0,25-0,70	2-6
Premium	recocido	100-160	0,40-0,90	3-8
	templado y revenido	30-70	0,25-0,70	2-5

MECANIZADO DE CARAS Plaquetas de corte redondeadas	Condición	Velocidad de corte Vc en m/min	Velocidad de avance Fz en mm	Profundidad de corte ap en mm
Estándar	recocido	120-180	0,25-0,50	2-5
	templado y revenido	50-90	0,20-0,30	2-5
Premium	recocido	150-200	0,20-0,50	2-4
	templado y revenido	30-70	0,20-0,30	2-4

TALADRADO Herramienta sólida de carburo	Condición	Velocidad de corte Vc en m/min	Velocidad de avance Fz en mm
Estándar	recocido	60-100	0,15-0,30
	templado y revenido	40-60	0,10-0,25
Premium	recocido	50-90	0,10-0,25
	templado y revenido	40-60	0,10-0,25

TALADRADO Herramienta con inserto indexable	Condición	Velocidad de corte Vc en m/min	Velocidad de avance Fz en mm
Estándar	recocido	180-220	0,10-0,20
	templado y revenido	50-80	0,05-0,25
Premium	recocido	120-180	0,10-0,20
	templado y revenido	40-60	0,05-0,25

**Estándar:** USN, USD, RPU

**Premium:** TQ1, HP1, CS1

Los parámetros de mecanizado son unos valores de guía o referencia. Siempre se deben de tener en cuenta, las condiciones locales (máquinas, herramientas...), para elegir los valores correctos.

## Procesos

Fundición

Forja

Tratamientos térmicos

Mecanizado

Tratamientos superficiales

## Productos

Acero para trabajo en caliente

Aceros para trabajo en frío

Aceros para la estampa

Aceros para moldes para plástico

## Industrias

Fundición inyectada a presión

Forja por estampa

Extrusión

Fabricación de tubos

Técnica y proceso del plástico

Estampación en caliente

## Kind&Co., Edelstahlwerk, GmbH & Co. KG

Bielsteiner Str. 124-130 · D-51674 Wiehl

Tel. +49 (0) 22 62 / 84-0 · Fax +49 (0) 22 62 / 84-175

info@kind-co.de · www.kind-co.de