



**BÖHLER K340**  
**ISODUR®**

ACIER POUR TRAVAIL À FROID  
ACEROS PARA TRABAJO EN FRÍO

# BÖHLER K340 ISODUR®



**BÖHLER K340 ISODUR** est un acier pour travail à froid universel avec lequel vous allez faire de l'argent – pas seulement en frappant des pièces mais aussi en l'utilisant dans les procédés suivants:

- Estampage
- Découpage
- Laminage à froid
- Extrusion
- Etirage
- Cambrage

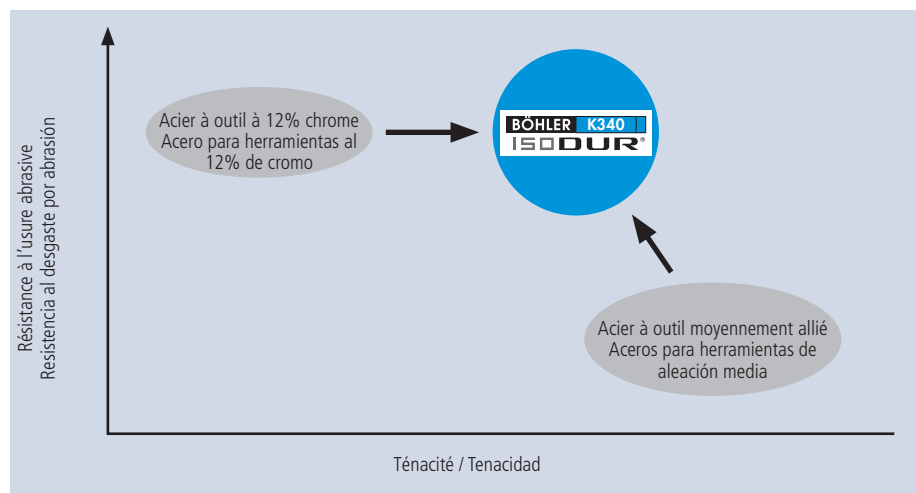
Dans tous les domaines où un matériau avec une résistance à l'usure et à la compression, combiné à une excellente ténacité, est exigé, notre BÖHLER K340 ISODUR se révèle le plus polyvalent des aciers à outil.

**BÖHLER K340 ISODUR** es un acero para trabajo en frío que le ayudará a ganar dinero, ya que lo podrá emplear para acuñar monedas – pero también le servirá para:

- Estampar
- Cortar
- Laminar en frío
- Extrusionar
- Embutir en profundidad
- Doblar

En todas las aplicaciones donde se precise una gran resistencia al desgaste, una elevada resistencia a la compresión y una excelente tenacidad, nuestro acero BÖHLER K340 ISODUR ha demostrado ser un „todoterreno“ entre los aceros para herramientas.

## Positionnement du produit / Posicionamiento del producto





# LE PLUS POLYVALENT DES ACIERS D'OUTILLAGE EL TODO TERRENO ENTRE LOS ACEROS PARA HERRAMIENTAS

## 11 bonnes raisons qui rendent le BÖHLER K340 ISODUR tellement économique :

- Acier à 8% chrome avec une composition d'alliage modifiée
- Bonnes propriétés de ténacité avec excellente résistance à la compression
- Excellente résistance à l'usure adhésive grâce à des additifs spéciaux
- Haute résistance à l'usure abrasive
- Très bonne résistance au revenu
- Acier pour travail à froid avec durcissement secondaire et bonne stabilité dimensionnelle.
- Très bonne aptitude à l'usinage par électroérosion
- Bonne aptitude à la nitruration gazeuse en bain de sels et en plasma
- Apte au revêtement PVD
- Apte à la trempe sous vide
- Grâce à la composition chimique, les carbures sont répartis plus uniformément et sont plus fins que ceux des aciers ledeburitiques à 12% chrome ou ceux des aciers conventionnels à 8% chrome. Il en résulte une meilleure ténacité.

## Emplois

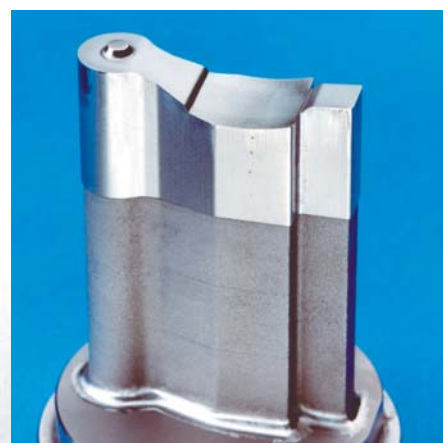
- Outils de découpage et d'estampage, tels que matrices et poinçons
- Outils de façonnage à froid, tels que outils à étirer, à emboutir, à filer et à frapper, outils à rouler les filets
- Couteaux industriels
- Constituants de machines (par exemple rails de guidage)

## 11 buenas razones por las que el acero BÖHLER K340 ISODUR resulta tan económico:

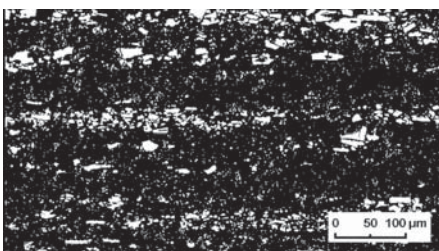
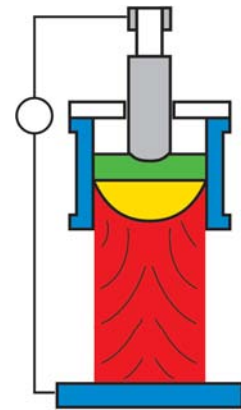
- Acero al 8% de cromo con una composición modificada de la aleación
- Elevada tenacidad con una gran resistencia a la compresión
- Excelente resistencia al desgaste por adhesión gracias a aditivos de aleaciones especiales
- Alta resistencia al desgaste por abrasión
- Muy buena resistencia al revenido
- Acero para trabajo en frío de temple secundario con una buena estabilidad dimensional
- Excelente para la mecanización por electroerosión
- Muy apto para la nitruración en baño de sal, con gas y por plasma
- Muy apto para el recubrimiento de PVD
- Se puede templar al vacío
- Gracias a su aleación y a su proceso de fabricación este acero contiene carburos más finos y repartidos más uniformemente que los aceros ledeburíticos al 12% de cromo y los aceros convencionales al 8% de cromo. Esto proporciona a nuestro acero las mejores propiedades de tenacidad.

## Campos de aplicación

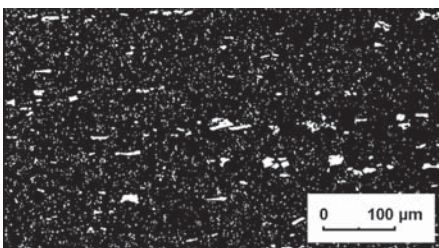
- Herramientas de corte y estampación, por ejemplo, matrices y punzones
- Herramientas conformación en frío, por ejemplo, herramientas de embutición profunda o extrusión
- Útiles de estampación
- Herramientas para doblar
- Herramientas de laminación de roscas
- Cuchillas industriales y de máquinas
- Componentes de máquinas (por ejemplo, guías)



Composition chimique (%) / Composición química (%)						
C	Si	Mn	Cr	Mo	V	
1,10	0,90	0,40	8,30	2,10	0,50	+Additions particulières / Adiciones



BOHLER K110



BOHLER K340 ISODUR

**BÖHLER K340 ISODUR** est élaboré par le procédé de refusion sous laitier électro-conducteur (ESR). Ceci garantit un minimum de ségrégations mineures et majeures et lui donne la pureté et l'homogénéité nécessaire, condition requise pour la meilleure propriété d'usage.

### Avantages de l'acier BÖHLER K340 ISODUR par rapport aux aciers lédéburrétiques à 12% de chrome ou des aciers conventionnels à 8% de chrome :

- Homogénéité de structure sur toute la section transversale et toute la longueur des barres
- Possibilité de produire des barres ayant des diamètres plus grands et présentant simultanément une bonne répartition des carbures
- Variations de dimensions réduites et plus uniformes
- Ténacité plus élevée assurant un domaine d'application plus étendu
- Résistance à la compression plus élevée, une propriété optimale pour des outils de forme critique
- Meilleure usinabilité grâce à la structure homogène

**BÖHLER K340 ISODUR** se produit par le processus de affinage par électroscorie (ESR). Cette technologie de refondition a été développée par BÖHLER, elle est d'une efficacité prouvée et garantit une faible micro- et macrosegrégation. Elle fournit au matériau la pureté et l'homogénéité nécessaires pour obtenir une aptitude fonctionnelle optimale.

### Ventajas frente a los aceros ledeburíticos a 12% de cromo y aceros convencionales a 8% de cromo:

- Estructura homogénea en toda la sección transversal y por todo el largo de la barra
- Producción de barras de mayores diámetros con una buena distribución de carburos
- Menos variabilidad dimensional y más uniforme
- Gama de aplicaciones más amplia gracias a la excelente tenacidad
- Por su gran resistencia a la compresión, es muy apto para herramientas complejas
- Mecanización más fácil gracias a la estructura homogénea



# INDICATIONS SUR LE TRAITEMENT THERMIQUE INDICACIONES PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO

## Traitement thermique

### Recuit de détente

- Env. 650 °C
- Temps de maintien à la température après réchauffage à cœur : 1-2 heures en ambiance neutre.
- Refroidissement lent dans le four pour la détente après usinage important ou pour les outils de forme compliquée

### Trempe

- 1040 – 1060 °C
- Huile, bain de sels, air comprimé, air, sous vide.
- Temps de maintien à la température après réchauffage à cœur : 15 – 30 minutes.
- Dureté à attendre : 61 – 63 HRC.

### Revenu

- Chauffage lent à la température de revenu immédiatement après la trempe
- Temps de séjour dans le four 1heure par 20 mm d'épaisseur, mais au moins 2 heures
- Refroidissement à l'air

Nous vous prions de vous référer au diagramme de revenu pour les valeurs approximatives de la dureté à atteindre après le revenu.

### Soudure de réparation

Après soudure, les aciers pour outils ont une tendance générale à développer des fissures. Si la soudure ne peut pas être évitée, respectez les instructions du fabricant et utilisez des électrodes de soudure appropriée.

## Tratamiento térmico

### Recocido de eliminación de tensiones

- aprox. 650 °C
- Tras el calentamiento en profundidad, el tiempo de permanencia es de 1-2 horas en atmósfera neutra.
- Enfriamiento lento en el horno que facilita la eliminación de tensiones tras el mecanizado con arranque de viruta o en herramientas complejas.

### Temple

- 1040 a 1060 °C
- Aceite, baño de sal, aire comprimido, aire, al vacío
- Tras el calentamiento en profundidad, el tiempo de permanencia es de 15 a 30 minutos
- Dureza alcanzable: 61 – 63 HRC

### Revenido

- Calentamiento lento a la temperatura de revenido inmediatamente después del temple
- La permanencia en el horno es de 1 hora por cada 20 mm de espesor de la pieza a trabajar, pero con un mínimo de 2 horas
- Enfriamiento al aire

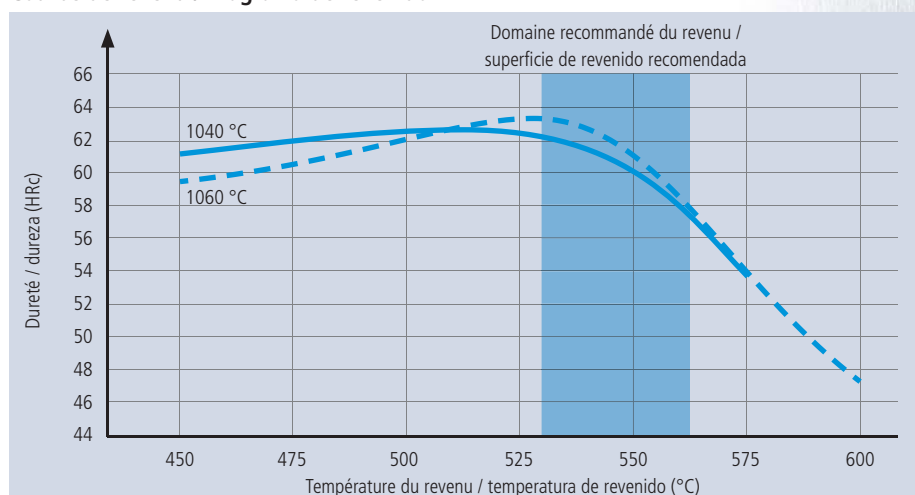
Consulte los valores orientativos de la dureza alcanzable en el diagrama de revenido.

### Soldadura de reparación

Como en todos los aceros para herramientas, existe riesgo de formación de grietas a la hora de realizar soldaduras. Si la soldadura no se puede evitar, consulte las directrices del fabricante sobre el material de aporte y aténgase a ellas.



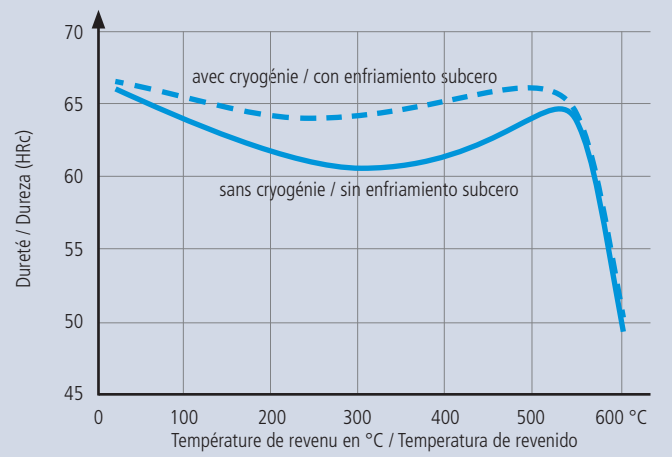
## Courbe de revenu / Diagrama de revenido



Eprouvette: carré de 20 mm de côté  
trempé sous vide, refroidissement par N<sub>2</sub> 5bar  
Revenu : 3x

Sección transversal de la probeta: cuadrado de 20 mm  
templado al vacío, enfriamiento en N<sub>2</sub> 5 bar  
3 revenidos

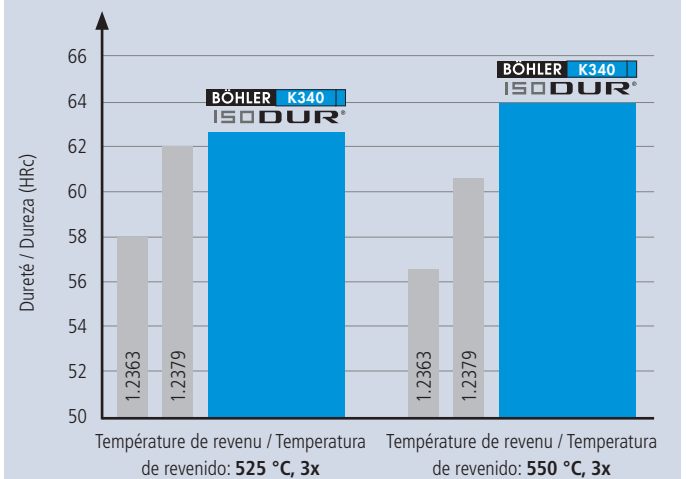
## Influence de la cryogénie / Influencia del tratamiento subcero



Trempe sous vide: 1050 °C / 30 min / N<sub>2</sub>, 5 bar  
Cryogénie: -70 °C, 2 heures  
Revenu: 3 x 2 heures

Temple al vacío: 1050 °C / 30 min / N<sub>2</sub>, 5 bar  
Enfriamiento subcero: -70 °C, 2 horas  
Revenido: 3 x 2 horas

## Comparaison de la tenue au revenu / Comportamiento en el revenido – comparación



Avec les paramètres de traitement thermique usuels pour les autres aciers.

Con los parámetros de tratamiento térmico habituales para los diferentes aceros.



### Traitements de surface

Plusieurs aciers de travail à froid se voient appliqués des traitements de surface afin de réduire le grippage et d'améliorer la résistance à l'usure. Les traitements de surface les plus souvent utilisés sont la nitruration et le dépôt de couches minces résistantes à l'usure, via PVD par exemple.

### Nitruration

La nitruration consiste en un durcissement de la surface de l'outil, ce qui engendre une plus grande résistance à l'usure et au grippage.

La dureté en surface après nitruration est d'environ 1300 HV<sub>0,2 kg</sub>.

L'épaisseur de la couche mince est déterminée en fonction de l'application choisie.

### PVD

Le procédé PVD (Physical Vapour Deposition) est une méthode utilisée pour appliquer un revêtement résistant à l'usure à des températures comprises entre 200 °C et 500 °C.

### Tratamientos superficiales

Algunos útiles se someten a tratamientos de superficie con el fin de minimizar la fricción y aumentar la resistencia al desgaste. Los tratamientos más habituales son la nitruración y el recubrimiento superficial con capas antidesgaste, p. ej. con PVD.

### Nitruración

La nitruración crea un capa dura en la superficie de gran resistencia al desgaste y a las microssoldaduras en frío.

La dureza superficial después de la nitruración es de aprox. 1300 HV<sub>0,2 kg</sub>.

El espesor de la capa dependerá de la aplicación del útil prevista.

### PVD

El proceso PVD (Deposición Física de Vapor/Physical Vapour Deposition) consiste en la aplicación de capas duras a temperaturas entre 200 °C y 500 °C.



# INDICATIONS SUR LE TRAITEMENT THERMIQUE RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO

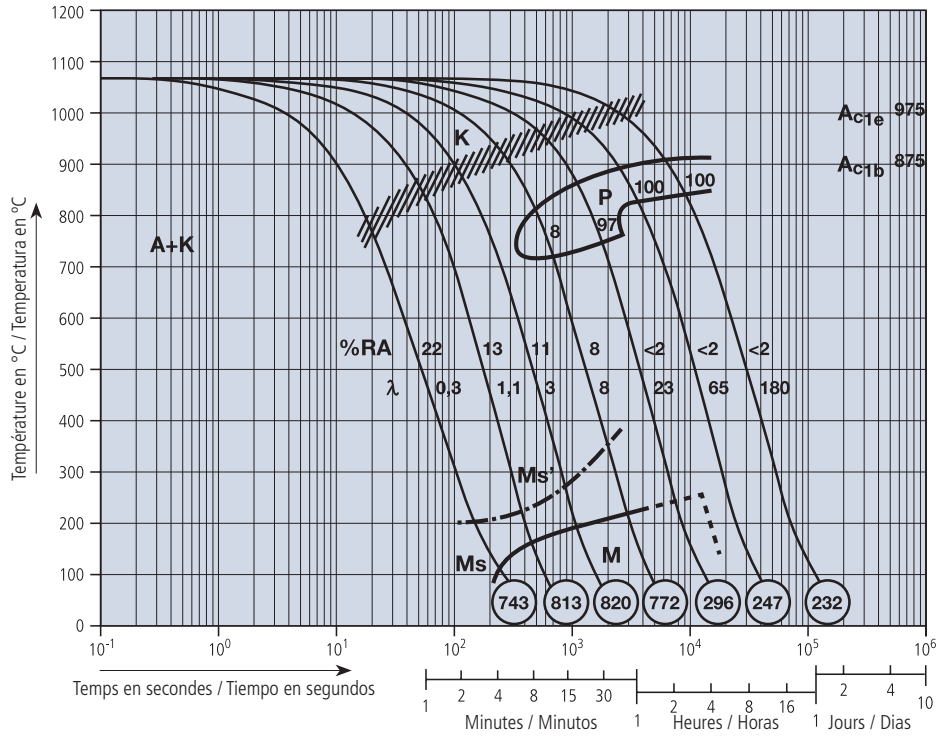
## Diagramme de transformation en refroidissement continu / Diagramas TTT de enfriamiento continuo

Température d'austénitisation: 1060 °C  
Durée de main tien: 30 minutes  
Dureté, en HV

8 ... 100 Constituants, en %  
0,3 ... 180 Paramètre de refroidissement ( $\lambda$ ), c.-à- d. du rée de refroidissement de 800 à 500 °C en  $s \times 10^{-2}$

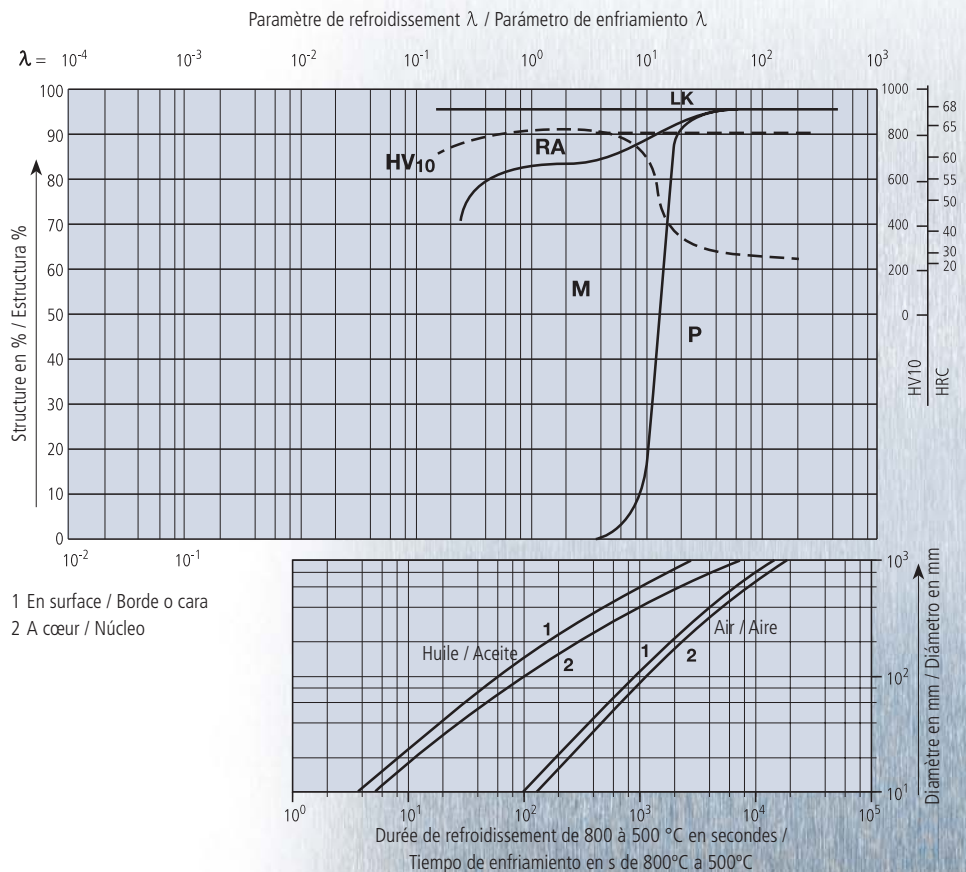
Temperatura de austenización: 1060 °C  
Tiempo de permanencia: 30 minutos

8 ... 100 Proporción de estructura en %  
0,3 ... 180 Parámetro de enfriamiento ( $\lambda$ ), es decir, duración del enfriamiento de 800 a 500 °C en  $s \times 10^{-2}$



## Diagramme quantitatif de structure / Diagrama cuantitativo de estructura

LK Carbures lédéburitiques / Carburos ledeburíticos  
RA Austénite résiduelle / Austenita residual  
M Martensite / Martensita  
P Perlite / Perlita



1 En surface / Borde o cara  
2 A cœur / Núcleo

(Etat: recuit; valeur moyenne)

## Tournage avec outils à mise rapportée en carbure métallique

Profondeur de passe, mm	0,5 – 1	1 – 4	4 – 8	supérieur à 8
Avance mm/rev.	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6	0,5 – 1,5
Nuance ISO	HC-P15, HC-P25	HC-P25, HC-M35	HW-P30, HC-M35	HW-P40
<b>Vitesse de coupe, m/min</b>				
BOEHLERIT LC 215B / ISO P15	230 – 350	190 – 250	140 – 190	110 – 150
BOEHLERIT LC 225C / ISO P25	190 – 310	150 – 220	110 – 170	60 – 130
BOEHLERIT LC 235C / ISO P35	150 – 220	130 – 180	80 – 120	60 – 90

(Etat: trempé et revenu  $\geq$  60 HRC; valeur moyenne)

## Tournage avec outils en acier rapide

Profondeur de passe, mm	0,5 – 1	1 – 4	
Avance mm/rev.	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	
<b>Vitesse de coupe, m/min</b>			
BOEHLERIT BN 022	80 – 130	60 – 110	

(Etat: recuit; valeur moyenne)

## Fraisage avec fraises à lames rapportée

Avance, mm/dent	jusqu'à 0,2	0,2 – 0,4	
<b>Vitesse de coupe, m/min</b>			
BOEHLERIT LC 225T / ISO P25	140 – 250	90 – 200	
BOEHLERIT LC 230F / ISO P30	110 – 220	70 – 150	

(Etat: trempé et revenu  $\geq$  60 HRC; valeur moyenne)

## Fraisage avec outils en acier rapide

Avance, mm/dent	0,2	
<b>Vitesse de coupe, m/min</b>		
BOEHLERIT BN 022	50 – 120	

(Etat: recuit; valeur moyenne)

## Alésage avec outils à mise rapportée en carbure métallique

Diamètre de foret, mm	3 – 8	8 – 20	20 – 40	
Avance mm/rev.	0,02 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15	
<b>Vitesse de coupe, m/min</b>				
BOEHLERIT LC 610S / ISO K10	30 – 50	30 – 50	30 – 50	
Angle de pointe	115 – 120°	115 – 120°	115 – 120°	
Angle de dépouille	5°	5°	5°	



# PRÉCONISATIONS D'USINAGE

## RECOMENDACIONES DE MECANIZACIÓN

(Tratamiento térmico: recocido blando, valores orientativos)

<b>Torneado con metal duro</b>				
Profundidad de corte mm	0,5 – 1	1 – 4	4 – 8	más de 8
Avance mm/rev.	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6	0,5 – 1,5
Calidad ISO	HC-P15, HC-P25	HC-P25, HC-M35	HW-P30, HC-M35	HW-P40
<b>Velocidad de corte <math>v_c</math> (m/min)</b>				
BOEHLERIT LC 215B / ISO P15	230 – 350	190 – 250	140 – 190	110 – 150
BOEHLERIT LC 225C / ISO P25	190 – 310	150 – 220	110 – 170	60 – 130
BOEHLERIT LC 235C / ISO P35	150 – 220	130 – 180	80 – 120	60 – 90

(Tratamiento térmico: temple y revenido  $\geq 60$  HRC; valores orientativos)

<b>Torneado con CBN – nituro de boro cúbico</b>				
Profundidad de corte mm	0,5 – 1	1 – 4		
Avance mm/rev.	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4		
<b>Velocidad de corte <math>v_c</math> (m/min)</b>				
BOEHLERIT BN 022	80 – 130	60 – 110		

(Tratamiento térmico: recocido blando, valores orientativos)

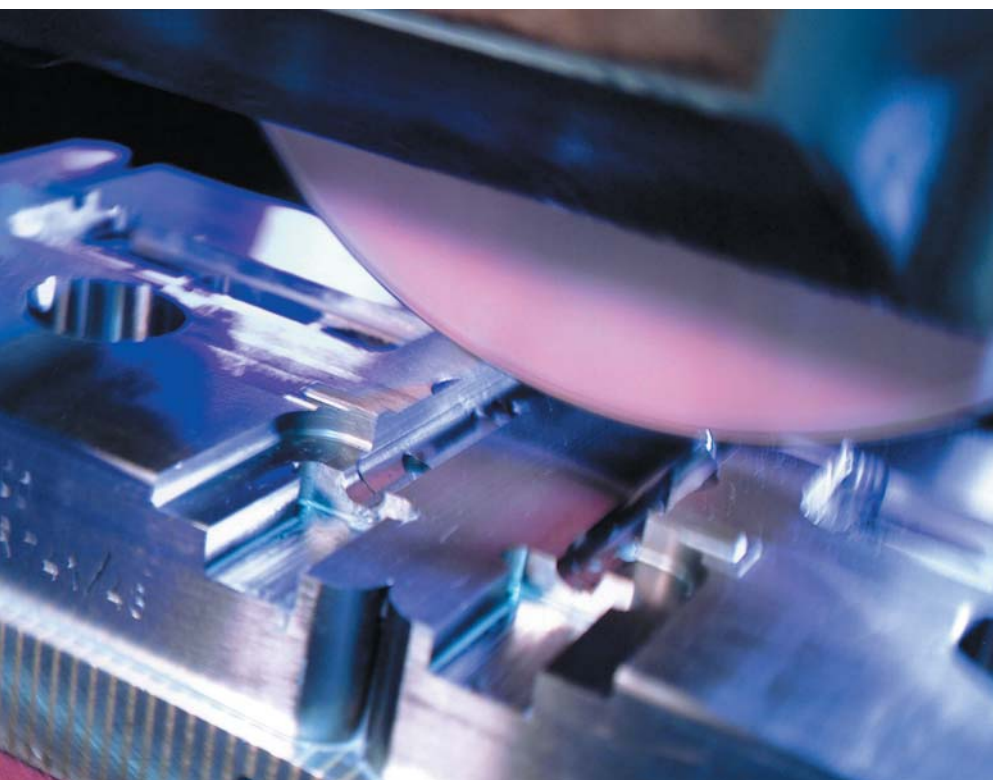
<b>Fresado con cabezales de cuchillas</b>				
Avance mm/diente	hasta 0,2	0,2 – 0,4		
<b>Velocidad de corte <math>v_c</math> (m/min)</b>				
BOEHLERIT LC 225T / ISO P25	140 – 250	90 – 200		
BOEHLERIT LC 230F / ISO P30	110 – 220	70 – 150		

(Tratamiento térmico: temple y revenido  $\geq 60$  HRC; valores orientativos)

<b>Fresado con CBN – nituro de boro cúbico</b>				
Avance mm/diente	0,2			
<b>Velocidad de corte <math>v_c</math> (m/min)</b>				
BOEHLERIT BN 022	50 – 120			

(Tratamiento térmico: recocido blando, valores orientativos)

<b>Mandrinado con metal duro</b>				
Diámetro de broca mm	3 – 8	8 – 20	20 – 40	
Avance mm/rev.	0,02 – 0,05	0,05 – 0,1	0,1 – 0,15	
<b>Velocidad de corte <math>v_c</math> (m/min)</b>				
BOEHLERIT LC 610S / ISO K10	30 – 50	30 – 50	30 – 50	
Ángulo de punta	115 – 120°	115 – 120°	115 – 120°	
Ángulo libre	5°	5°	5°	



(Etat: trempé et revenu / Estado de tratamiento térmico: templado y revenido)

Procédé de rectification / Rectificado	Meule Tyrolit / Muela Tyrolit	Abrasifs / Abrasivo
Rectification des surfaces Rectificado plano con segmentos	89A461H8AV217	Corindon / corindón
Rectification tangentielle des surfaces Rectificado superficial periférico	jusqu'à/hasta Ø 250: 93A601H8AV217 supérieur à/más de Ø 250: 93A601G7AV217 tout/todos Ø: BM120R50B54	Corindon / corindón Corindon / corindón Nitrure de bore / nitruro de boro
Rectification oscillante des profils „Diaform“ Rectificado con rectificadora de péndulo de perfiles „Diaform“	88A1202I9AV43P8	Corindon / corindón
Rectification oscillante des profils de type stable Rectificado con rectificadora de péndulo estable de perfiles	90A120H6V111	Corindon / corindón
Rectification profonde des profils Rectificado profundo de perfiles	C1202F8AV18P8	Carbure de silicium / carburo de silicio
Rectification d'alésages Rectificado circular interno	89A802K6V111 BM120R75B54	Corindon / corindón Nitrure de bore / nitruro de boro
Rectification des surfaces extérieures cylindriques entre centres Rectificado circular externo entre puntas	jusqu'à/hasta Ø 400: 89A602K5AV217 supérieur à/más de Ø 400: 89A602J6AV217 tout/todos Ø: BM120R75B54	Corindon / corindón Corindon / corindón Nitrure de bore / nitruro de boro
Affûtage d'outils à sec Rectificado en seco de herramientas	BM120R75B75	Nitrure de bore / nitruro de boro
Affûtage d'outils à l'eau Rectificado en húmedo de herramientas	BM120R75B76	Nitrure de bore / nitruro de boro

# NOMBRES, DONNÉES, FAITS CIFRAS, DATOS, HECHOS



## Propriétés physiques / Propiedades físicas

Module d'élasticité à 20 °C / Módulo de elasticidad a 20 °C	211 x 10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup>
Densité à 20 °C / Densidad a 20 °C	7,68 kg/dm <sup>3</sup>
Résistivité à 20 °C / Resistividad eléctrica a 20 °C	0,64 Ohm.mm <sup>2</sup> /m
Chaleur spécifique à 20 °C / Capacidad térmica a 20 °C	460 J/(kg.K)
Conductivité thermique à 20 °C / Conductividad térmica a 20 °C	20,0 W/(m.K)



## Dilatation thermique entre 100 °C et 500 °C, 10<sup>-6</sup> m/(m.K) Dilatación térmica entre 100 °C y 500 °C, 10<sup>-6</sup> m/(m.K)

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
11,0	11,4	11,7	12,1	12,4



Source: Materials Center Leoben / ÖGI 2001

Fuente: Materials Center Leoben / ÖGI 2001

Le présent imprimé donne un aperçu des caractéristiques de cet acier afin de vous faciliter le choix. Nous garantissons cependant certaines propriétés qu'après consultation.

Para aplicaciones y procesos de trabajo que no se mencionen expresamente en la descripción del producto, rogamos que nos consulte.



Votre partenaire :

Su colaborador:



BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG

Mariazeller Straße 25

A-8605 Kapfenberg/Austria

Phone: +43-3862-20-60 46

Fax: +43-3862-20-75 63

E-Mail: [info@bohler-edelstahl.com](mailto:info@bohler-edelstahl.com)

[www.bohler-edelstahl.com](http://www.bohler-edelstahl.com)

Les indications données dans cette brochure n'obligent à rien et servent donc à des informations générales. Les indications auront caractère obligatoire seulement au cas où elles seraient posées comme condition explicite dans un contrat conclu avec notre société. Lors de la fabrication de nos produits, des substances nuisibles à la santé ou à l'ozone ne sont pas utilisées.

„Los datos contenidos en el folleto se facilitan a efectos meramente informativos y, por lo tanto, no serán vinculantes para la empresa. Estos datos serán vinculantes sólo si se especifican explícitamente en un contrato formalizado con nosotros. En la fabricación de nuestros productos no se utilizan sustancias nocivas para la salud o la capa de ozono.“