

# M310



**BÖHLER** **M310**  
**ISOPLAST®**

Acier pour moules de matières plastiques

Acero para moldes de plástico

## Comparaison qualitative des caractéristiques les plus importantes

## Comparación cualitativa de las propiedades esenciales

Marque BÖHLER	Résistance à l'usure	Ténacité	Aptitude au polissage	Usinabilité en état de livraison	Etat de livraison
Calidad BÖHLER	Resistencia al desgaste	Tenacidad	Pulibilidad	Maquinabilidad en estado de suministro	Estado de suministro
<b>Les aciers de cémentation / Aceros de cementación</b>					
M100	++	++	++	+++	W / max. 205 HB
M130	++	++	++	++	W / max. 250 HB

Marque BÖHLER	Résistance à l'usure	Ténacité	Aptitude au polissage	Usinabilité en état de livraison	Trempabilité	Bonne aptitude au grainage chimique	Etat de livraison
Calidad BÖHLER	Resistencia al desgaste	Tenacidad	Pulibilidad	Maquinabilidad en estado de suministro	Aptitud para temple en profundidad	Buena aptitud para el ataque químico	Estado de suministro
<b>Aciers prétraités / Aceros pretemplados</b>							
M200	++	+	+	+++	+	+	V / 290 - 330HB
M201	++	++	++	+	+	+++	V / 290 - 330HB
M238	++	++	++	+	+++	+++	V / 290 - 330HB
M261 EXTRA	++	+	+	++	++	+	LA / env./apr. 40 HRC
M461 EXTRA	++	+++	+++	+	++	+++	LA / env./apr. 40 HRC

Marque BÖHLER	Résistance à la corrosion	Résistance à l'usure	Ténacité	Aptitude au polissage	Usinabilité en état de livraison	Etat de livraison
Calidad BÖHLER	Resistencia a la corrosión	Resistencia al desgaste	Tenacidad	Pulibilidad	Maquinabilidad en estado de suministro	Estado de suministro
<b>Aciers de traitement thermique résistants à la corrosion / Aceros endurecibles resistentes a la corrosion *</b>						
M310 ISOPLAST	++	++	+	++	+++	W / max. 225 HB
M330 VMR	++	++	++	++	+++	W / max. 220 HB
M333 ISOPLAST	++	++	+++	+++	+++	W / max. 220 HB
M340 ISOPLAST	+++	+++	+	+	++	W / max. 260 HB
M390 MICROCLEAN	+++	+++	++	+++	+	W / max. 280 HB
<b>Aciers prétraités résistants à la corrosion / Aceros templados y revenidos resistentes a la corrosion *</b>						
M303 EXTRA	+++	++	++	+++	+	V / 900 - 1120 N/mm <sup>2</sup>
M314 EXTRA	++	+	+	+	++	V / env../apr.1000 N/mm <sup>2</sup>
M315 EXTRA	++	+	+	+	+++	V / env../apr.1000 N/mm <sup>2</sup>

\* L'appréciation des caractéristiques se rapporte au groupe d'aciers considérés. / Los perfiles indicados son característicos de cada grupo de aceros.

W = recuit doux

V = traité

LA = recuit de mise en solution et durci par précipitation

W = recocido blando

V = templado y revenido para obtener buenas propiedades mecánicas

LA = recocido de disolución y endurecido por precipitación

## Propriétés

Acier au chrome inoxydable martensitique avancé pour moules de matières plastiques.

Grâce à la refusion sous laitier électroconducteur, à des mesures spéciales lors de la transformation à chaud et du traitement thermique et à l'optimisation de la composition chimique l'acier BÖHLER M310 ISOPLAST offre des avantages nombreux:

- Aptitude au polissage spéculaire
- Haute résistance à la corrosion
- Bonne aptitude à la photogravure
- Bonne usinabilité
- Haute résistance à l'usure
- Trempable à l'air jusque à 100 mm

## Application

Moules pour la transformation des matières plastiques chimiquement agressives (par exemple C.P.V.) et des matières plastiques contenant des matières de remplissage abrasives.

Grâce à son excellente aptitude au polissage cet acier se prête bien à la fabrication de moules pour lentilles et d'autres produits optiques, tels que lunettes, composants d'appareils photographiques.

**BÖHLER M310 ISOPLAST** en combinaison avec l'acier inoxydable pour cadres de moule BÖHLER M315 EXTRA donne le moule inoxydable optimal de matières plastiques.

## Propiedades

Acero martensítico inoxidable al cromo para moldes de plástico.

Gracias a la refusión de escoria eléctrica, medidas especiales para la conformación en caliente, y tratamiento térmico a si como la optimización de la composición química, la calidad BÖHLER M310 ISOPLAST ofrece muchas ventajas.

- Buenas propiedades de pulido a alto brillo
- Buenas propiedades de resistencia a la corrosión
- Buenas propiedades de fotograbado
- Buenas propiedades de maquinabilidad
- Alta resistencia al desgaste
- Templable en aire hasta 100 mm

## Aplicación

Moldes para plásticos químicamente agresivos (por ejemplo, PVC) y plásticos con cargas abrasivas.

A causa de sus excelentes propiedades de pulido, estacalidad es apropiada para la producción de lentes y otras formas de material óptico p.e. gafas, piezas para cámaras.

**BÖHLER M310 ISOPLAST** en relación con el acero de chasis de molde inoxidable

BÖHLER M315 EXTRA = EL MOLDE PERFECTO DE PLASTICO INOXIDABLE.

Composition chimique (valeurs indicatives en %) /  
Composición química (valores aproximados en %)

C	Si	Mn	Cr	V
0,38	0,70	0,45	14,25	0,20

## Normes

**DIN**  
~ 1.2083  
~ X42Cr13

**UNE**  
~ F5263  
~ X40Cr13

**AFNOR**  
~ Z40C14

## Normas

**AISI**  
~ 420

**UNI**  
~ X41Cr13KU

**UNS**  
~ S42000

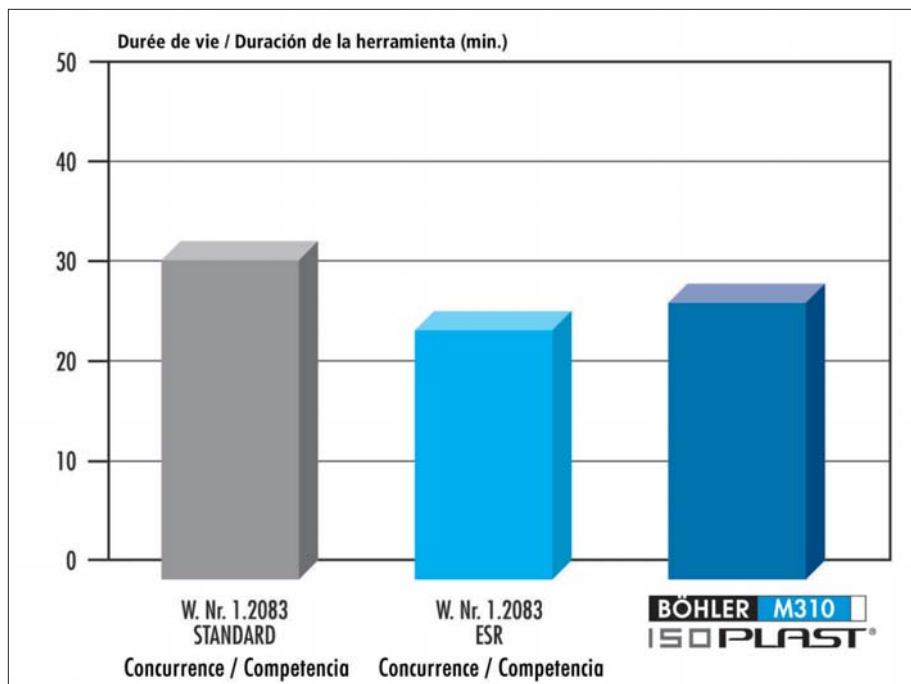
**GOST**  
~ 40Ch13

## Usinabilité - Tournage

A l'état recuit  
Vitesse de coupe: 180 m/min  
Usure: 0,2 mm

## Maquinabilidad - Torneado

En estado recocido  
Velocidad de corte: 180 m/min  
Desgaste: 0,2 mm

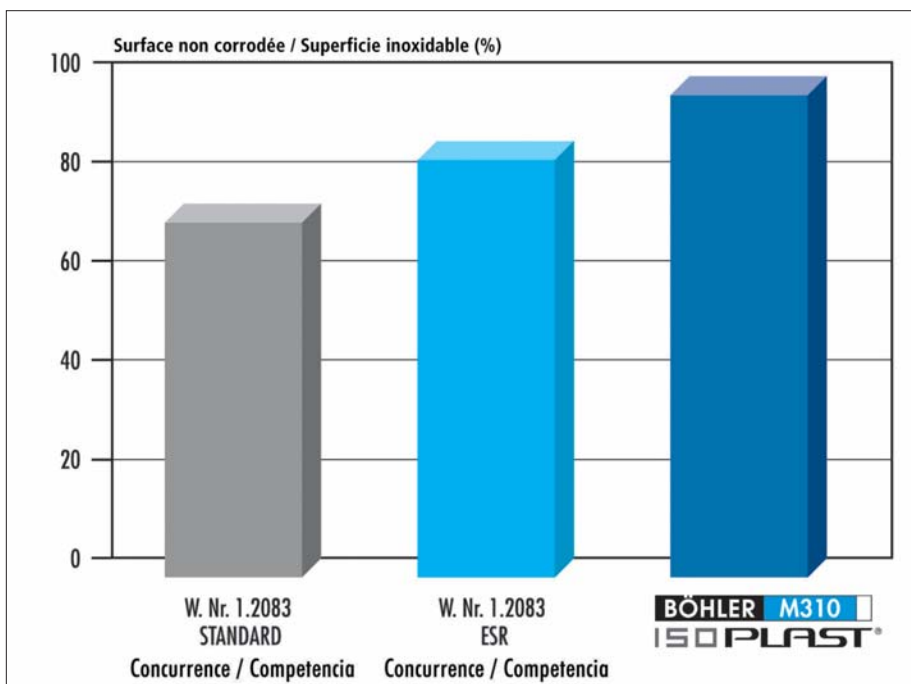


## Résistance à la corrosion

Essai au brouillard salin (DIN 50021)

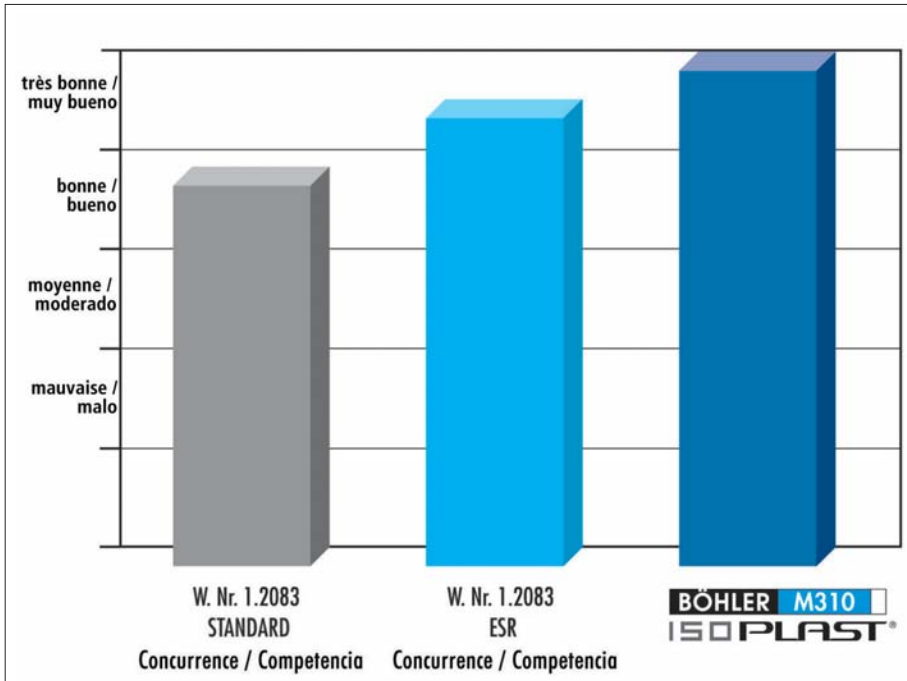
## Resistencia a la corrosion

Ensayo con riego salino (DIN 50021)



## Aptitude au polissage

## Pulibilidad



### Très bonne aptitude:

Absence de défauts macroscopiques et microscopiques.

### Muy bueno:

Ausencia de defectos tanto macroscopicos como microscopicos

### Bonne aptitude:

Exempte de défauts macroscopiques, mais des défauts microscopiques sont visibles.

### Bueno:

Sin defectos macroscopicos, pero defectos microscopicos visibles.

### Aptitude moyenne:

Des défauts macroscopiques sont visibles.

### Moderado:

Defectos macroscopicos visibles.

### Mauvaise aptitude:

Qualité de surface fortement réduite.  
Des défauts peuvent être reconnus même à l'oeil inexercé.

### Malo:

Superficie muy deteriorada.  
Los defectos pueden apreciarse macroscopicamente a simple vista.

## Façonnage à chaud

### Forgeage:

1050 - 850°C

Refroidissement lent dans le four ou dans un matériel calorifuge.

## Traitement thermique

### Recuit:

840 - 870°C

Refroidissement lent et contrôlé au four avec une vitesse de 10 à 20°C par heure jusqu'à environ 600°C, puis refroidissement à l'air.

Dureté après le recuit:

**225 HB maxi.**

### Recuit de détente:

Env. 650°C

Temps de maintien à la température après chauffage à cœur: 1-2 heures en ambiance neutre.

Refroidissement lent dans le four.

### Trempe:

1000 - 1050°C / huile, air, gaz

Temps de maintien à la température après réchauffage à cœur: 15 - 30 minutes.

### Revenu:

100 - 250°C

Chauffage lent à la température de revenu immédiatement après la trempe / temps de séjour au four 1 heure par 20 mm d'épaisseur, mais au moins 2 heures / refroidissement à l'air.

Vous trouvez les valeurs indicatives de la dureté à atteindre après le revenu dans le diagramme de revenu.

## Soudure de réparation

En règle générale, cet acier ne se prête pas bien au soudage.

Si la soudure ne peut pas être évitée, respecter les instructions du fabricant et utiliser des électrodes de soudure appropriées.

## Conformación en caliente

### Forjado:

1050 a 850°C

Enfriamiento lento en el horno o en material termoaislante.

## Tratamiento térmico

### Recocido blando:

840 - 870°C

Enfriamiento lento y controlado en el horno 10-20°C/h, hasta 600°C, enfriamiento posterior al aire.

Dureza después del recocido blando:

**máx. 225 Brinell.**

### Recocido de eliminación de tensiones:

Aprox. 650°C

Tiempo de permanencia después del calentamiento a fondo: 1 - 2 horas en atmósfera neutra.

Enfriamiento lento en el horno.

### Temple:

1000 - 1050°C / aceite, aire, gas

Tiempo de permanencia después del calentamiento a fondo: 15 - 30 minutos.

### Revenido:

100 - 250°C

Calentamiento lento hasta la temperatura de revenido inmediatamente después del temple / tiempo de permanencia en el horno: 1 hora por cada 20 mm de espesor de la pieza, pero como mínimo 2 horas / enfriamiento al aire.

Los valores aproximados de la dureza alcanzable después del revenido figuran en el diagrama de revenido.

## Soldaduras de reparación

No es recomendable realizar soldaduras en este material.

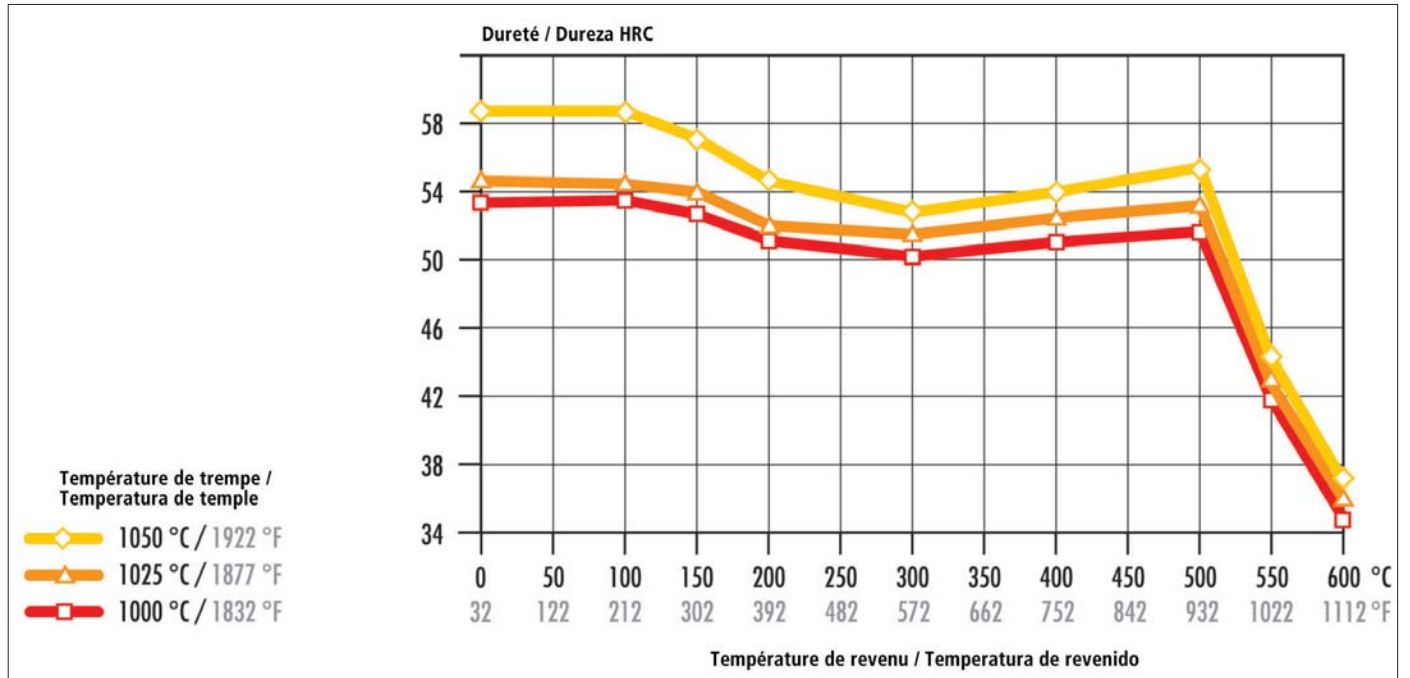
Si no es posible evitar la soldadura, deben consultarse y aplicarse las instrucciones del fabricante de los electrodos de soldadura utilizados.

## Courbe de revenu

Éprouvette: carré 20 mm

## Diagrama de revenido

Sección de la probeta: cuadrada 20 mm

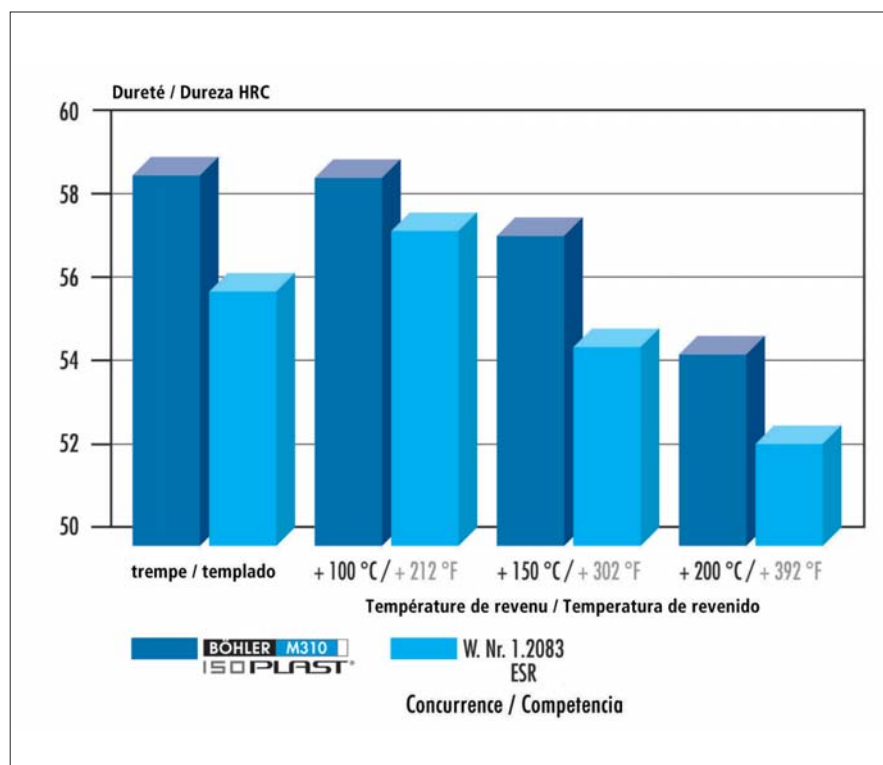


## Dureté après le revenu - Comparaison avec la concurrence

Température de trempage: 1050°C

## Dureza después del revenido - Comparación con la competencia

Temperatura de temple: 1050°C



## Diagramme de transformation en refroidissement continu

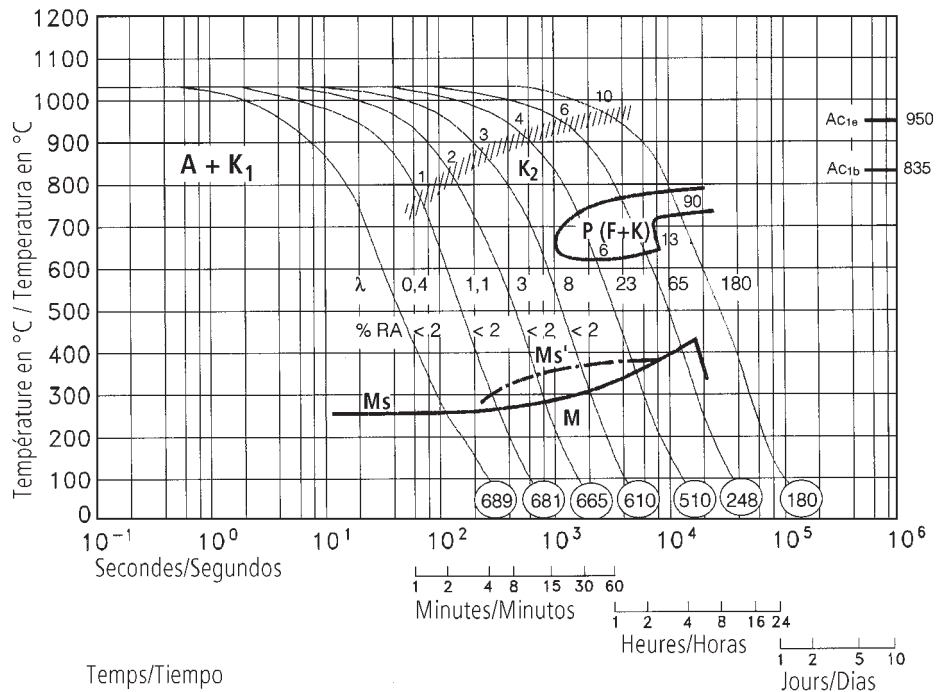
## Diagrama CCT para enfriamiento continuo

Température d'austénitisation: 1025°C  
Durée de maintien: 30 minutes

○ Dureté, en HV  
1...90 Constituants, en %  
0,4...180 Paramètre de refroidissement, c.-à-d. durée de refroidissement de 800 à 500°C en  $s \times 10^{-2}$   
Ms'-Ms: Zone de formation de la martensite aux joints de grains

Temperatura de austenización: 1025°C  
Tiempo de permanencia: 30 minutos

○ Dureza Vickers  
1...90 Componentes de estructura en %  
0,4...180 Parámetro de enfriamiento, es decir, duración del enfriamiento de 800-500°C en  $s \times 10^{-2}$   
Ms'-Ms: Zona de formación de martensita a los límites del grano



## Diagramme de quantité de structure

## Diagrama cuantitativo de estructura

K<sub>1</sub>... Carbures non mis en solution lors de l'austénitisation (8%)  
K<sub>2</sub>... Carbures formés à nouveau lors du refroidissement

K<sub>1</sub>... Composante de carbure non dissout durant la austénitisation (8%)  
K<sub>2</sub>... Composante de carbure formé durant le refroidissement

— Refroidissement à l'eau / Enfriamiento en agua

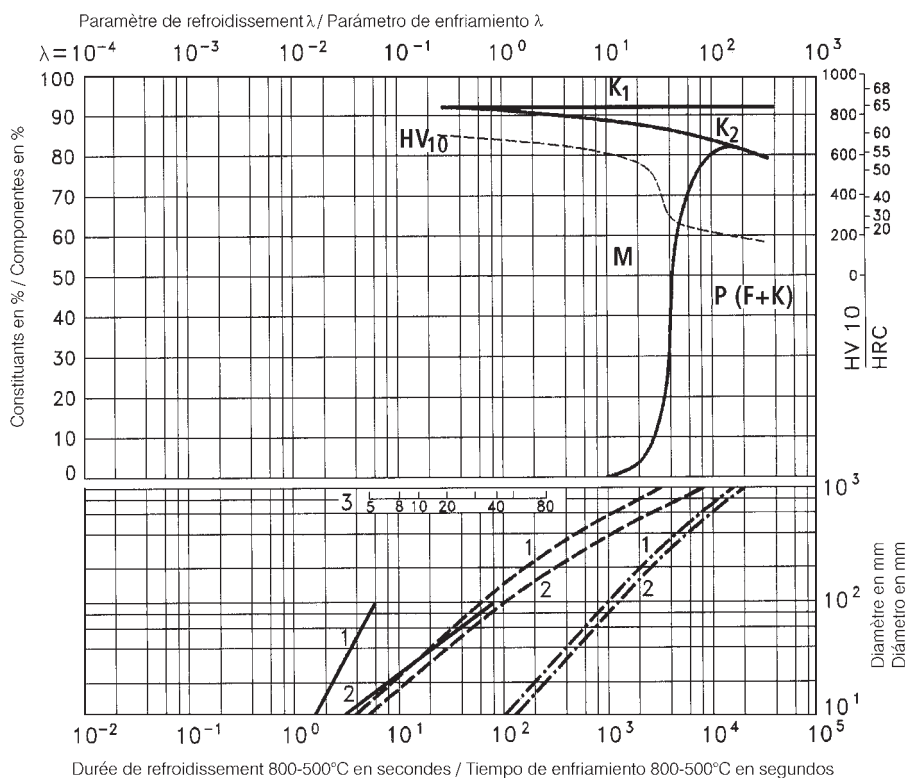
- - - Refroidissement à l'huile / Enfriamiento en aceite

- • - Refroidissement à l'air / Enfriamiento al aire

1.... Bord / Borde de la pieza  
2.... Centre / Núcleo

3.... Essai Jominy: distance de l'extrémité

3.... Ensayo de Jominy: distancia relativa a la superficie frontal





## Recommandations pour l'usinage

(Etat recuit, valeurs approximatives)

Tournage avec outils à mise rapportée en carbure métallique			
Profondeur de coupe, mm	0,5 à 1	1 à 4	4 à 8
Avance, mm/rév	0,1 à 0,2	0,2 à 0,4	0,3 à 0,6
Nuance BOEHLERIT	SB10, SB20, EB10	SB20, EB10, EB20	SB30, EB20, HB10
Nuance ISO	P10, P20, M10	P20, M10, M20	P30, M20, K10
Vitesse de coupe, m/min			
Plaquettes amovibles Durée de vie 15 min	260 à 200	200 à 150	150 à 110
Outils à mise rapportée en carbure métallique brasés Durée de vie 30 min	210 à 170	170 à 130	140 à 90
Plaquettes amovibles revêtues Durée de vie 15 min BOEHLERIT ROYAL 121 BOEHLERIT ROYAL 131	à 240 à 210	à 210 à 160	à 160 à 140
Angles de coupe pour outils à mise rapportée en carbure métallique brasés			
Angle de dépouille	12 à 15°	12 à 15°	12 à 15°
Angle de coupe orthogonal de l'outil	6 à 8°	6 à 8°	6 à 8°
Angle d'inclinaison	0°	0°	minus 4°

Tournage avec outils en acier rapide			
Profondeur de coupe, mm	0,5	3	6
Avance, mm/rév.	0,1	0,5	1,0
Nuance BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10		
Vitesse de coupe, m/min			
Durée de vie 60 min	55 à 45	45 à 35	35 à 25
Angle de dépouille	14 à 18°	14 à 18°	14 à 18°
Angle de coupe orthogonal de l'outil	8 à 10°	8 à 10°	8 à 10°
Angle d'inclinaison	0°	0°	0°

Fraisage avec fraises à lames rapportées		
Avance, mm/dent	à 0,2	0,2 à 0,3
Vitesse de coupe, m/min		
BOEHLERIT SBF/ ISO P25	160 à 100	110 à 60
BOEHLERIT SB40/ ISO P40	100 à 60	70 à 40
BOEHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	140 à 110	140 à 110

Alésage avec outils à mise rapportée en carbure métallique			
Diamètre de foret, mm	3 à 8	8 à 20	20 à 40
Avance, mm/rév	0,02 à 0,05	0,05 à 0,12	0,12 à 0,18
Nuance BOEHLERIT / ISO	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
Vitesse de coupe, m/min			
	50 à 35	50 à 35	50 à 35
Angle de pointe	115 à 120°	115 à 120°	115 à 120°
Angle de dépouille	5°	5°	5°

# BÖHLER M310 ISO PLAST®

## Recomendaciones para la mecanización

(Estado de tratamiento térmico: recocido blando, valores aproximados)

Tornear con metal duro			
Profundidad de corte, mm	0,5 hasta 1	1 hasta 4	4 hasta 8
Avance, mm/r.	0,1 hasta 0,2	0,2 hasta 0,4	0,3 hasta 0,6
Calidad de metal duro BOEHLERIT	SB10, SB20, EB10	SB20, EB10, EB20	SB30, EB20, HB10
Calidad ISO	P10, P20, M10	P20, M10, M20	P30, M20, K10
Velocidad de corte m/min			
Plaquitas de corte recambiables Duración 15 min	260 hasta 200	200 hasta 150	150 hasta 110
Herramientas de metal duro soldadas Duración 30 min	210 hasta 170	170 hasta 130	140 hasta 90
Plaquitas de corte recambiables con revestimiento Duración 15 min BOEHLERIT ROYAL 121 BOEHLERIT ROYAL 131	hasta 240 hasta 210	hasta 210 hasta 160	hasta 160 hasta 140
Ángulo de corte para herramientas de metal duro soldadas			
Ángulo de ataque	12 hasta 15°	12 hasta 15°	12 hasta 15°
Ángulo de libre	6 hasta 8°	6 hasta 8°	6 hasta 8°
Ángulo de inclinación	0°	0°	menos 4°

Tornear con acero rápido			
Profundidad de corte, mm	0,5	3	6
Avance, mm/r.	0,1	0,5	1,0
Calidad BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10		
Velocidad de corte m/min			
Duración 60 min	55 hasta 45	45 hasta 35	35 hasta 25
Ángulo de ataque	14 hasta 18°	14 hasta 18°	14 hasta 18°
Ángulo de libre	8 hasta 10°	8 hasta 10°	8 hasta 10°
Ángulo de inclinación	0°	0°	0°

Fresar con cabezales de cuchillas		
Avance, mm/diente	hasta 0,2	0,2 hasta 0,3
Velocidad de corte m/min		
BOEHLERIT SBF/ ISO P25	160 hasta 100	110 hasta 60
BOEHLERIT SB40/ ISO P40	100 hasta 60	70 hasta 40
BOEHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	140 hasta 110	140 hasta 110

Mandrinar con metal duro			
Diámetro del taladro, mm	3 hasta 8	8 hasta 20	20 hasta 40
Avance, mm/r.	0,02 hasta 0,05	0,05 hasta 0,12	0,12 hasta 0,18
Calidad de metal duro BOEHLERIT / ISO	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
Velocidad de corte m/min			
	50 hasta 35	50 hasta 35	50 hasta 35
Ángulo de punta	115 hasta 120°	115 hasta 120°	115 hasta 120°
Ángulo de despullo	5°	5°	5°

## Propriétés physiques

## Propiedades físicas

Densité à /  
Densidad a .....20°C .....7,70 .....kg/dm<sup>3</sup>

Conductivité thermique à /  
Conductibilidad térmica a .....20°C .....22,0 .....W/(m.K)

Chaleur spécifique à /  
Calor específico a .....20°C .....460 .....J/(kg.K)

Résistivité à /  
Resistencia eléctrica específica a .....20°C .....0,65 .....Ohm.mm<sup>2</sup>/m

Module d' élasticité à /  
Módulo de elasticidad a .....20°C .....220 x 10<sup>3</sup> ...N/mm<sup>2</sup>

Propriétés magnétiques .....magnétique  
Propiedades magnéticas .....magnético

### Dilatation thermique, entre 20°C et ...°C, 10<sup>-6</sup> m/(mK) Dilatación térmica, entre 20°C y ...°C, 10<sup>-6</sup> m/(mK)

100°C	200°C	300°C	400°C	500°C
10,5	11,0	11,0	11,5	12,0

### Module d'élasticité 10<sup>3</sup> N/mm<sup>2</sup> / Módulo de elasticidad 10<sup>3</sup> N/mm<sup>2</sup>

20°C	100°C	200°C	300°C	400°C
220	218	212	205	197

Pour toute information spécifique concernant l'utilisation, la mise en œuvre, les applications possibles nous consulter.

Para aplicaciones o pasos de proceso que no aparezcan mencionados de forma explícita en esta descripción del producto, rogamos al cliente se ponga en contacto con nosotros para consultar sobre su caso individual.

Référence: \_\_\_\_\_

Cortesía de:



BÖHLER EDELSTAHL GMBH & Co KG  
MARIAZELLER STRASSE 25  
POSTFACH 96  
A-8605 KAPFENBERG/AUSTRIA  
TELEFON: (+43) 3862/20-7181  
TELEFAX: (+43) 3862/20-7576  
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."