



BÖHLER N700

ACERO INOXIDABLE 17-4 PH
STAINLESS STEEL 17-4 PH

BÖHLER N700

Propiedades

Acero inoxidable martensítico al cromo-níquel-cobre de temple por precipitación que se caracteriza por una elevada resistencia y tenacidad.

Se puede incrementar aún más la resistencia mediante conformación en frío seguida de un proceso de temple por precipitación.

Como alternativa a BÖHLER N700 EXTRA, producido mediante fundición convencional, se ofrece **BÖHLER N700 ISOEXTRA**, producido mediante el proceso de refundición por electroescoria o mediante refusión en vacío como **BÖHLER N700 VMR**.

Aplicación

Técnica aeronáutica y espacial, ingeniería mecánica, producción eléctrica, técnica de control y medición.

Properties

Martensitic precipitation hardenable chromium-nickel-copper steel possessing high strength and toughness.

Further strength increments can be obtained by cold forming, followed by a precipitation hardening treatment.

The alternative to conventionally melted BÖHLER N700 EXTRA is **BÖHLER N700 ISOEXTRA** produced by the Electroslag remelting procedure (ESR) or remelted under vacuum at **BÖHLER N700 VMR**.

Application

Aircraft and rocket engineering, mechanical engineering, power generation, measuring and control technique

Composición química (valores medios en %) / Chemical composition (average %)

C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	Nb
0,04	0,25	0,40	15,30	4,50	3,25	0,30

Normas

EN / DIN
< 1.4542 >
X5CrNiCuNb16-4
< 1.4548 >
X5CrNiCuNb17-4-4

ASTM
A564

AISI
630

AFNOR
Z6CNU17-04

Standards

UNS
S17400

AMS
5604
5622
5643

JIS
SUS 630

Temperaturas de trabajo

Aplicaciones a altas temperaturas:

Apto hasta 350°C.

Durante períodos cortos, se puede usar a temperaturas hasta máx. 50°C por debajo de la temperatura de temple por precipitación.

Aplicaciones criogénicas:

Estado H900 (480°C):

Si el acero también debe cumplir exigencias específicas en cuanto a tenacidad, este estado no debe utilizarse para aplicaciones a temperaturas sub-cero.

Estado H925 (500°C):

Para uso general hasta -18°C.

Si no se impone ninguna exigencia específica en cuanto a resiliencia, este estado es apto para temperaturas hasta -196°C (p.ej. para asientos de válvula).

Estado H1150 (620°C): [P930]

Apto hasta -79°C.

Estado H1150-M (620°C-M): [P800]

Apto hasta -196°C

En principio, no se recomiendan temperaturas de temple por precipitación inferiores a 550°C para componentes sujetos a exigencias específicas en de resiliencia a bajas temperaturas.

Para aplicaciones criogénicas críticas, recomendamos nuestra calidad BÖHLER N701 (15-5PH), que presenta elevados valores de resiliencia.

[P...] Estado de tratamiento térmico conforme a DIN EN 10088-3

Service temperatures

High-temperature applications:

Suited up to 350°C (660°F).

For short periods, may be used at temperatures up to 50°C (120°F) max. below the precipitation hardening temperature.

Cryogenic applications:

Condition H900 (480°C):

If the steel also has to fulfil specific toughness requirements, this conditions should not be used for sub-zero applications.

Condition H925 (500°C):

For general use down to -18°C (-0.4°F).

If no specific impact strength requirements are imposed, this condition is suited for temperatures down to -196°C (-320°F) (e.g. for valve seats).

Condition H1150 (620°C): [P930]

possible temperature up to -79°C (-110°F).

Condition H1150-M (620°C-M): [P800]

possible temperature to -196°C (-320°F).

Principally, precipitation hardening temperatures below 550°C (1020°F) are not recommended for components subject to specific impact strength requirements at low temperatures.

For critical cryogenic applications we recommend our BÖHLER N701 (15-5PH) grade, which exhibits elevated impact energy values.

[P...] Heat treatment condition to DIN EN 10088-3

Conformación en caliente

Forja:

1150 a 850°C
Enfriamiento con aire

Tratamiento térmico

Recocido de disolución:

1000 a 1050°C
Aceite, aire

Temple por precipitación:

Estado H900 (480°C):

480°C (900°F) / 1 h / Aire

Estado H925 (500°C):

500°C (925°F) / 4 h / Aire

Estado H1025 (550°C): [P1070]

550°C (1025°F) / 4h / Aire

Estado H1075 (580°C):

580°C (1075°F) / 4 h / Aire

Estado H1100 (600°C): [P960]

600°C (1100°F) / 4 h / Aire

Estado H1150 (620°C): [P930]

620°C (1150°F) / 4 h / Aire

Estado H1150-M (620°C-M): [P800]

760°C (1400°F) / 2 h / Aire +
620°C (1150°F) / 4 h / Aire

[P...] Estado de tratamiento térmico conforme a
DIN EN 10088-3

Estructura en el estado recocido de disolución:

Martensita + Austenita + Ferrita

Estructura en el estado templado por precipitación:

Martensiat + Austenita + Ferrita +
fases intermetálicas

Hot forming

Forging:

1150 to 850°C (2100 to 1560°F)
Air cooling

Heat treatment

Solution annealing:

1000 to 1050°C (1830 to 1920°F)
Oil, air

Age hardening:

Condition H900 (480°C):

480°C (900°F) / 1 h / Air

Condition H925 (500°C):

500°C (925°F) / 4 h / Air

Condition H1025 (550°C): [P1070]

550°C (1025°F) / 4 h / Air

Condition H1075 (580°C):

580°C (1075°F) / 4 h / Air

Condition H1100 (600°C): [P960]

600°C (1100°F) / 4 h / Air

Condition H1150 (620°C): [P930]

620°C (1150°F) / 4 h / Air

Condition H1150-M (620°C-M): [P800]

760°C (1400°F) / 2 h / Air +
620°C (1150°F) / 4 h / Air

[P...] Heat treatment condition to
DIN EN 10088-3

Structure as solution annealed:

Martensite + austenite + ferrite

Structure as precipitation hardened:

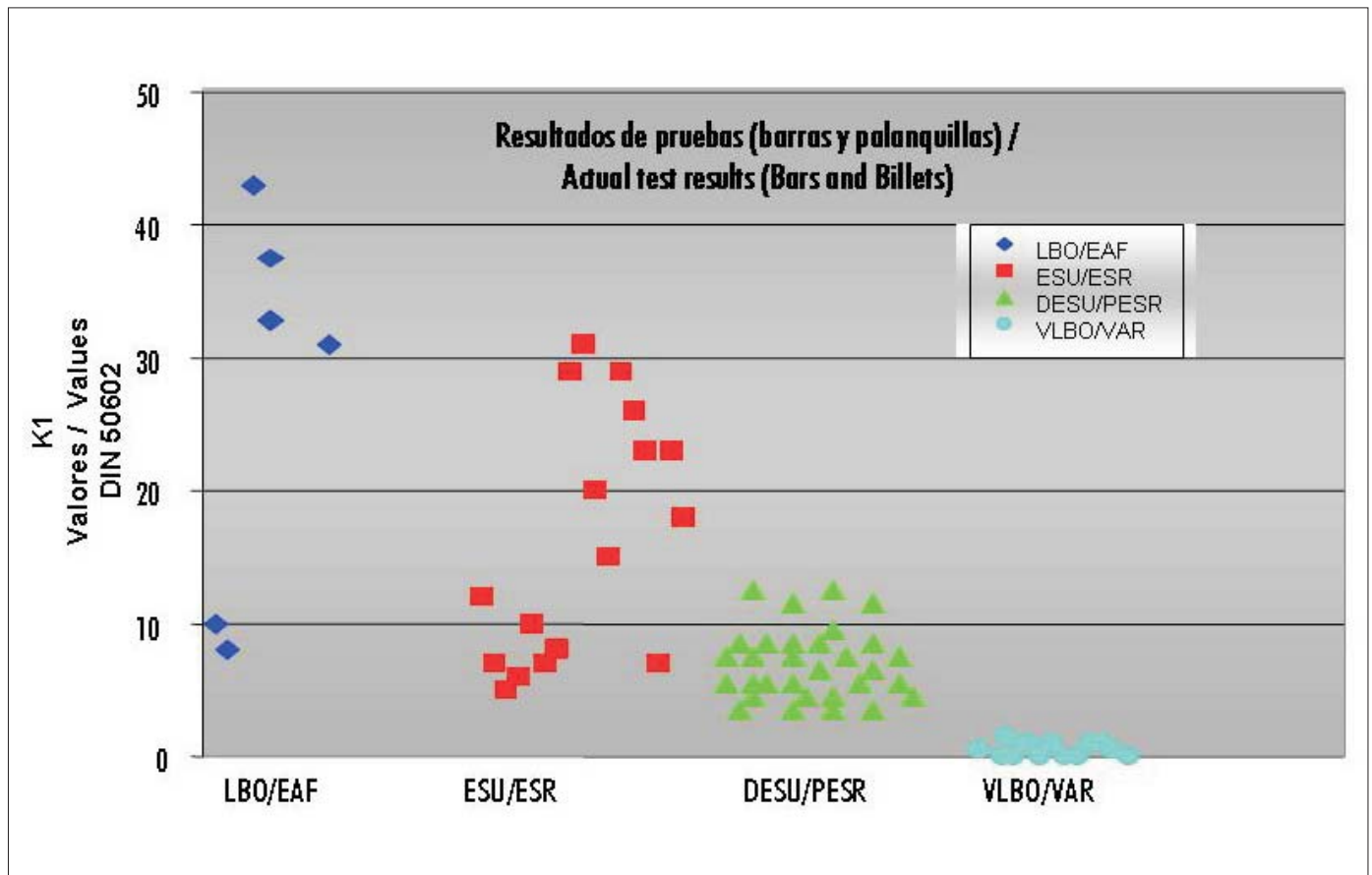
Martensite + austenite + ferrite +
intermetallic phases

Pureza microscópica

Comparación de la pureza microscópica con distintos métodos de fundición o refundición según DIN 50602 método K1.

Micro cleanliness

Comparison of micro cleanliness in different melting or remelting methods in acc. to DIN 50602 method K1.



Soldadura

El acero se puede soldar mediante el proceso TIG o soldadura con arco eléctrico pero las operaciones de soldadura deben realizarse en piezas en estado recocido de disolución.

El aporte de calor debe ser lo más bajo posible. Precalentar a 100-200°C sólo si el grosor del componente excede de 25 mm o para soldar piezas fundidas pesadas.

El tratamiento térmico posterior a la soldadura debe variarse en función de las propiedades mecánicas especificadas y puede consistir en un recocido de disolución, un temple por precipitación o una combinación de ambos procesos.

Welding

The steel can be welded using the TIG or the electric arc welding process, but welding operations should be conducted on parts in the solution annealed condition only.

Keep heat input as low as possible, preheat to 100 to 200°C (210 to 390°F) only if component thickness exceeds 25 mm or for welding heavy castings. Post-weld heat treatment can be varied as required by the specified mechanical properties and may consist in a solution anneal, a precipitation hardening treatment, or a combination of both.

Metales de aportación a la soldadura

Upon request

Filler metals

Upon request

BÖHLER N700

Propiedades mecánicas a temperatura ambiente según DIN EN 10088-3 Mechanical properties at room temperature to DIN EN 10088-3

Tratamiento térmico Condition	Producto Product	Tamaño mm Size mm	Dureza ¹⁾ (valores medios) Hardness ¹⁾ (average values) HB / HV	Límite de elasticidad 0,2% 0.2% proof stress N/mm ² min.	Resistencia a la tracción Tensile strength N/mm ²	Alargamiento A ₅ Elongation A ₅ % min.		Resiliencia (ISO-V) Impact strength (ISO-V) J min.	
						L	Q	L	Q
Recocido de disolución Solution annealed	St	≤ 100	max. 360	--	max. 1200	--	--	--	--
P800	St	≤ 100	--	520	800 - 950	18	--	75	--
P930				720	930 - 1100	16	--	40	--
P960				790	900 - 1160	12	--	--	--
P1070				1000	1070 - 1270	10	--	--	--
P850	Bl	≤ 50	--	600	850 - 1050	14 ²⁾	14 ²⁾	--	--
P950				800	950 - 1150	12 ²⁾	12 ²⁾	--	--
P1070				1000	1070 - 1270	10 ²⁾	10 ²⁾	--	--
SR630				--	max. 1050	--	--	--	--

L = Longitudinal, Q = Transversal

St = Barras, Bl = Chapa

P = Templado por precipitación

SR = Recocido de eliminación de tensiones

1) La dureza no es determinante para fines de control cuando la resistencia a la tracción es el parámetro prioritario.

2) Chapa de grosor ≥ 3 mm

L = Longitudinal, Q = Transverse

St = Bars, Bl = Sheet or plate

P = Precipitation hardened

SR = Stress relieving annealed

1) Not valid for inspection purposes for which tensile strength is the ruling property.

2) Sheet or plate ≥ 3 mm thickness

Propiedades de resistencia en caliente High temperature properties

Límite de elasticidad 0,2% 0.2% proof stress N/mm ² min.	Producto	Tratamiento térmico Condition	Temperatura / Temperature				
	Product		100°C (210°F)	150°C (300°F)	200°C (390°F)	250°C (480°F)	300°C (570°F)
		ST	P800	500	490	480	470
P930			680	660	640	620	600
P960			730	710	690	670	650
P1070			880	830	800	770	750
Bl		P850	680	660	640	620	600
		P950	730	710	690	670	650
		P1070	880	830	800	770	750

Propiedades mecánicas a temperatura ambiente según ASTM A564

Barras: diámetro hasta 200 mm

Mechanical properties at room temperature to ASTM A564

Bars: up to 200 mm diameter

Tratamiento térmico Condition	Dureza ¹⁾ (valores medios) Hardness ¹⁾ (average values) HB / HV min.	Límite de elasticidad 0,2% 0.2% proof stress N/mm ² min.	Resistencia a la tracción Tensile strength N/mm ² min.	Alargamiento A ₄ Elongation A ₄ % min.		Estricción Reduction of area % min		Resiliencia (ISO-V) Impact strength (ISO-V) J min.	
				L	Q	L	Q	L	Q
Recocido de disolución Solution annealed	max. 363	--	--	--	--	--	--	--	--
H900 (480°C)	388	1170	1310	10	--	40	35	--	--
H925 (500°C)	375	1070	1170	10	--	44	38	7	--
H1025 (550°C)	331	1000	1070	12	--	45	--	20	--
H1075 (580°C)	311	860	1000	13	--	45	--	27	--
H1100 (600°C)	302	795	965	14	--	45	--	34	--
H1150 (620°C)	277	725	930	16	--	50	--	41	--
H1150-M (620°C-M)	255	520	795	18	--	55	--	75	--

L = Longitudinal, Q = Transversal

L = Longitudinal, Q = Transverse

1) La dureza no es determinante para fines de inspección cuando la resistencia a la tracción es el parámetro prioritario.

1) Not valid for inspection purposes for which tensile strength is the ruling property.

Los valores para otros productos y dimensiones se establecerán por acuerdo mutuo.

The values for other products and dimensions shall be established by agreement.

Tratamiento de superficie

Nitruración:

El proceso de nitruración reduce la resistencia a la corrosión del acero.

Se aplica cuando se precisa una mayor resistencia a la fricción o al desgaste (p.ej. para ejes de bombas).

Nitruración con plasma:

combinada con temple por precipitación;
Penetración del temple: 0,1 - 0,15 mm

Dureza de superficie obtenible:
aprox. 67 HRC (convertida)

Descascarillado:

El método utilizado con mayor frecuencia es el **chorreado con arena**.

El **decapado** después del recocido de disolución o la conformación en caliente puede realizarse mediante los mismos métodos que los utilizados para aceros inoxidable austeníticos estándar.

Se puede realizar una **pasivación o decapado suave** en ácido nítrico al 10%, ácido fluorhídrico al 2% a 40-60°C con un tiempo de permanencia de unos minutos.

Este tratamiento también elimina la decoloración de la superficie provocada por el recocido de disolución.

Estas manchas pueden reducir la resistencia a la corrosión del material.

También se pueden eliminar mediante **electropulido**.

El descascarillado realizado en **baño de sales** tiene un efecto de envejecimiento.

Surface treatment

Nitriding:

The nitriding process reduces the steel's corrosion resistance.

It is applied in cases where increased friction and wear resistance is required (e. g. for pump shafts).

Plasma nitriding:

in combination with precipitation hardening;
Hardness penetration depth: 0.1 - 0.15 mm

Obtainable surface hardness:
approx. 67 HRC (converted).

Descaling:

The method most frequently employed is that of **sandblasting**.

Pickling after solution annealing or after hot forming may be performed by the same methods as are employed for stainless austenitic standard steel grades.

Passivation or slight pickling can be carried out in a 10% nitric acid, 2% hydrofluoric acid at 40 to 60°C (105 to 140°F), with a holding time of a few minutes.

This treatment also removes the surface discoloration caused by solution annealing.

These stains may reduce the material's corrosion resistance.

Removal is also possible by **electropolishing**.

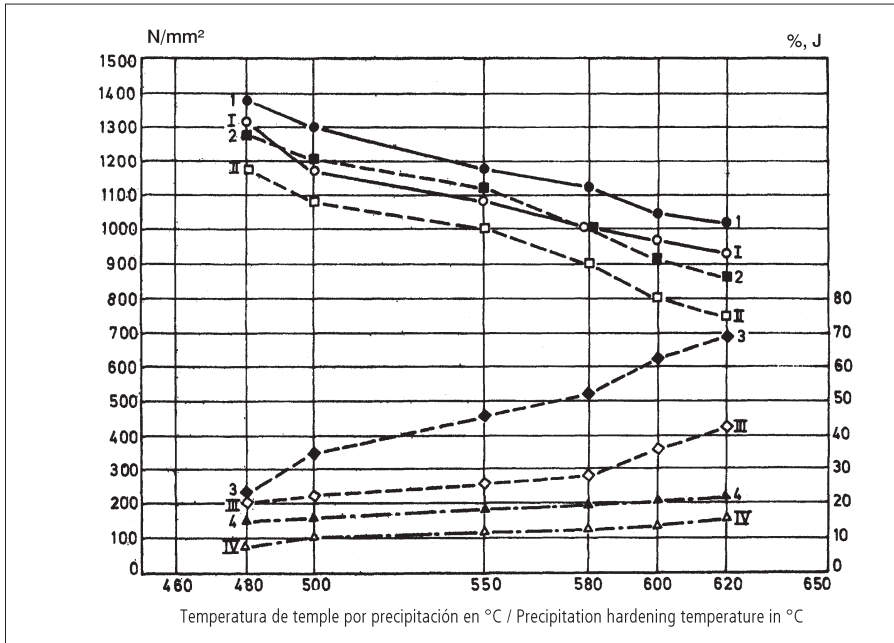
Descaling according to the **salt bath method** exerts an ageing effect.

Diagrama de temple por precipitación

- 1, I....Resistencia a la tracción, en N/mm²
- 2, II....Límite de elasticidad 0,2%, en N/mm²
- 3, III...Resiliencia (ISO-V), en J
- 4, IV...Alargamiento A₅, en %

Precipitation hardening chart

- 1, I....Tensile strength, in N/mm²
- 2, II....0.2% proof stress, in N/mm²
- 3, III...Impact strength (ISO-V), in J
- 4, IV...Elongation A₅, in %



I, II, III, IV

Valores mínimos para barras hasta Ø 300 mm (valores longitudinales) /

1, 2, 3, 4... Valores típicos /

I, II, III, IV

Minimum values for bar measuring up to Ø 300 mm (longitudinal values)

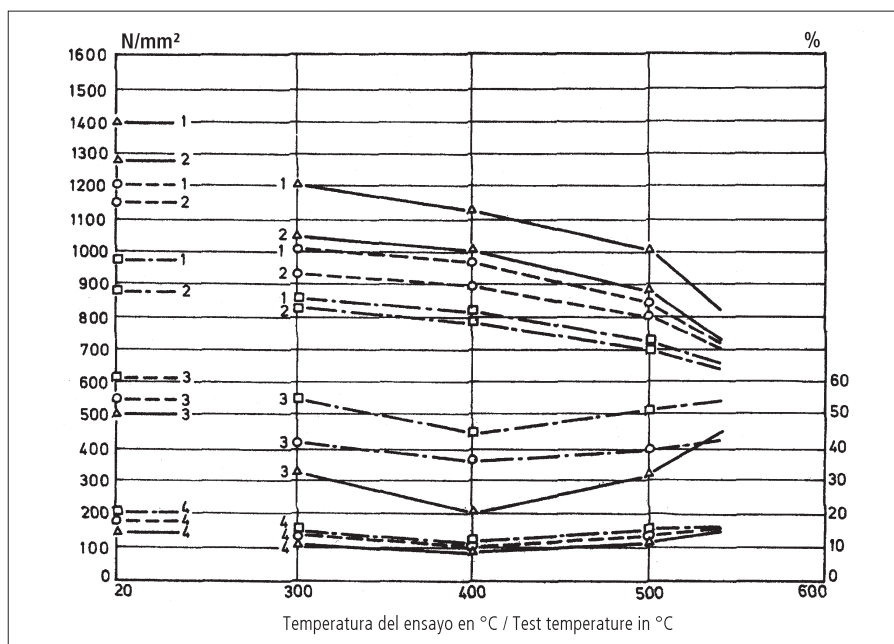
1, 2, 3, 4 ... Typical values

Diagrama de resistencia en caliente

- 1....Resistencia a la tracción, en N/mm²
- 2....Límite de elasticidad 0,2%, en N/mm²
- 3....Estricción, en %
- 4....Alargamiento A₅, en %

High temperature strength chart

- 1....Tensile strength, in N/mm²
- 2....0.2% proof stress, in N/mm²
- 3....Reduction of area, in %
- 4....Elongation A₅, in %



Valores típicos / Typical values

Δ — Δ Estado / Condition H900 (480°C)

○ - - - ○ Estado / Condition H1025 (500°C)

□ - • - □ Estado / Condition H1150 (620°C)

Variación dimensional

Durante el **recocido de disolución**: Contracción en sentido longitudinal aprox. 0,2%.

Durante el temple por precipitación:

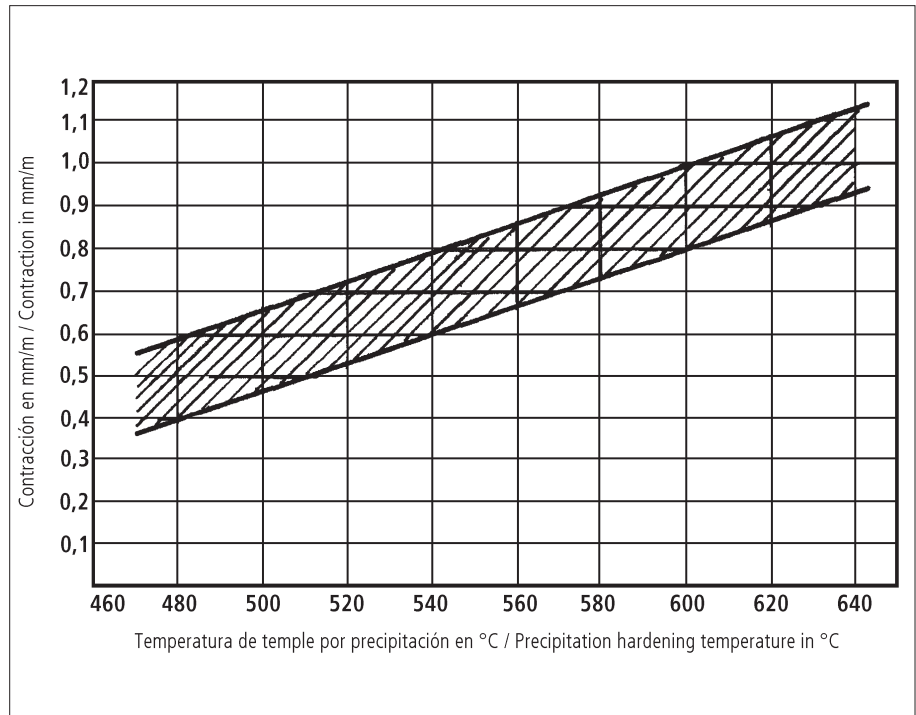
Contracción a distintas temperaturas de temple por precipitación comparado con el estado de recocido de disolución.

Dimensional change

During **solution annealing**: Contraction in longitudinal direction approx. 0,2%.

During precipitation hardening:

Contraction at different precipitation hardening temperatures compared with the as solution annealed condition.



Diagramas de resistencia a la corrosión

En los diagramas presentados aquí, las pérdidas de peso constantes determinadas experimentalmente en probetas expuestas al ataque de distintos ácidos se representan como función de la temperatura y la concentración del ácido.

Las curvas representan pérdidas de peso constantes de $0,3 \text{ g/m}^2 \times \text{h}$.

Generalmente, una pérdida de peso de $0,3 \text{ g/m}^2 \times \text{h}$ se considera el límite a partir del cual resulta antieconómico el uso del acero.

Corrosion resistance diagrams

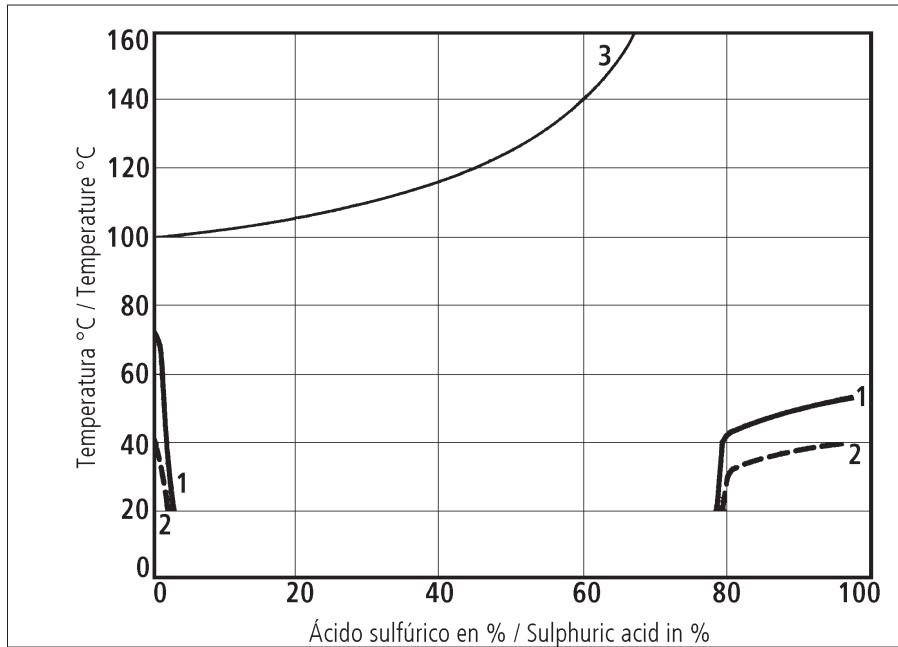
In the diagrams shown, constant weight losses determined experimentally on specimens exposed to the attack of different acids are plotted as a function of temperature and acid concentration.

The curves represent constant weight losses of $0.3 \text{ g/m}^2 \times \text{hr}$.

Generally, a weight losses of $0.3 \text{ g/m}^2 \times \text{hr}$ is considered the limit beyond which the use of the steel becomes uneconomical.

Ácido sulfúrico H₂SO₄

Sulphuric acid H₂SO₄

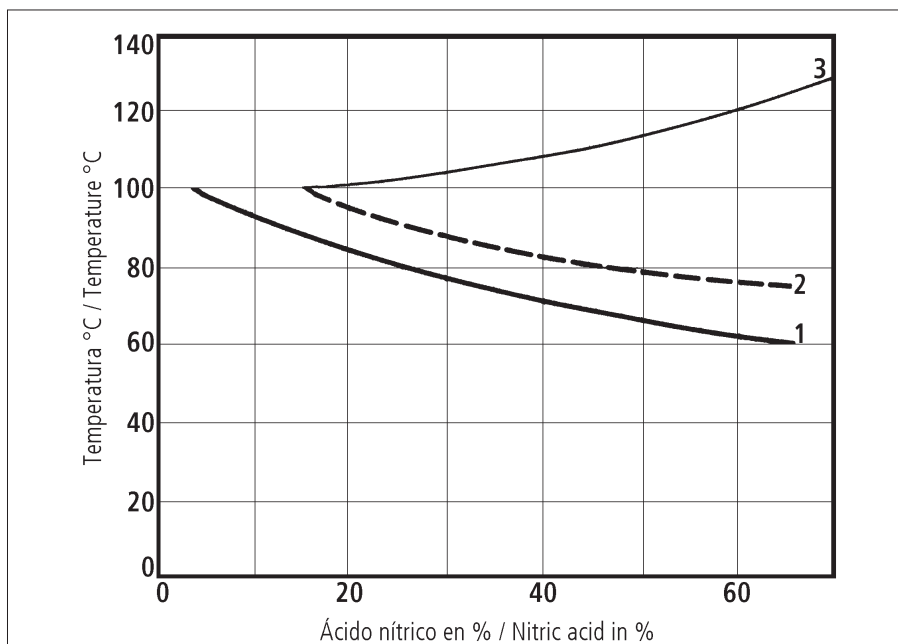


- 1....Pérdida de peso, 0,3 g/m² x h
Estado H1100 (600°C)
- 2....Pérdida de peso, 0,3 g/m² x h
Estado H1150-M (620°C-M)
- 3....Curva de ebullición

- 1....Weight loss, 0.3 g/m² x hr
Condition H1100 (600°C)
- 2....Weight loss, 0.3 g/m² x hr
Condition H1150-M (620°C-M)
- 3....Boiling point curve

Ácido nítrico HNO₃

Nitric acid HNO₃



- 1....Pérdida de peso, 0,3 g/m² x h
Estado H1100 (600°C)
- 2....Pérdida de peso, 0,3 g/m² x h
Estado H1150-M (620°C-M)
- 3....Curva de ebullición

- 1....Weight loss, 0.3 g/m² x hr
Condition H1100 (600°C)
- 2....Weight loss, 0.3 g/m² x hr
Condition H1150-M (620°C-M)
- 3....Boiling point curve

BÖHLER N700

Recomendaciones de mecanización

(Tratamiento térmico: templado por precipitación, valores orientativos)

Torneado con metal duro			
Profundidad de corte, mm	hasta 1	1 hasta 4	4 hasta 8
Avance, mm/r.	hasta 0,1	0,1 hasta 0,3	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 Vida de herramienta: 15 min	140 hasta 40	110 hasta 30	80 hasta 25
Herramientas de metal duro soldadas Vida de herramienta: 30 min	110 hasta 35	90 hasta 25	60 hasta 15
Plaquitas de corte recubiertas Vida de herramienta: 15 min BOEHLERIT ROYAL 121 BOEHLERIT ROYAL 131	hasta 160 hasta 130	hasta 160 hasta 130	hasta 110 hasta 90
Ángulo de corte para herramientas de metal duro soldadas			
Ángulo de ataque	12 hasta 20°	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°

Torneado con acero rápido			
Profundidad de corte, en mm	0,5	3	6
Avance, mm/rev.	0,1	0,5	1,0
Calidad de metal duro BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10		
Velocidad de corte m/min			
Vida de herramienta: 60 min	30 hasta 20	20 hasta 15	18 hasta 10
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°	menos 4°

Fresado con cabezales de cuchillas			
Avance, mm/diente	hasta 0,2	0,2 hasta 0,3	
Velocidad de corte m/min			
BOEHLERIT SBF/ ISO P25	90 hasta 60	70 hasta 40	
BOEHLERIT SB40/ ISO P40	60 hasta 40	50 hasta 25	

Mandrinado con metal duro			
Diámetro de broca, en mm	3 hasta 8	8 hasta 20	20 hasta 40
Avance, mm/rev.	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 libre	5°	5°	5°

Recommendation for machining

(Condition precipitation hardened, average values)

Turning with carbide tipped tools			
depth of cut mm	to 1	1 to 4	4 to 8
feed, mm/rev.	to 0.1	0.1 to 0.3	0.3 to 0.6
BOEHLERIT grade	SB10, SB20, EB10	SB20, EB10, EB20	SB30, EB20, HB10
ISO grade	P10, P20, M10	P20, M10, M20	P30, M20, K10
cutting speed, m/min			
indexable carbide inserts edge life 15 min	140 to 40	110 to 30	80 to 25
brazed carbide tipped tools edge life 30 min	110 to 35	90 to 25	60 to 15
hardfaced indexable carbide inserts edge life 15 min BOEHLERIT ROYAL 121 BOEHLERIT ROYAL 131	to 160 to 130	to 160 to 130	to 110 to 90
cutting angles for brazed carbide tipped tools rake angle clearance angle angle of inclination	12 to 20° 6 to 8° 0°	12 to 15° 6 to 8° 0°	12 to 15° 6 to 8° - 4°

Turning with HSS tools			
depth of cut, mm	0.5	3	6
feed, mm/rev.	0.1	0.5	1.0
HSS-grade BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10		
cutting speed, m/min			
edge life 60 min	30 to 20	20 to 15	18 to 10
rake angle clearance angle angle of inclination	14 to 18° 8 to 10° 0°	14 to 18° 8 to 10° 0°	14 to 18° 8 to 10° - 4°

Milling with carbide tipped cutters			
feed, mm/tooth	to 0.2	0.2 to 0.3	
cutting speed, m/min			
BOEHLERIT SBF/ ISO P25	90 to 60	70 to 40	
BOEHLERIT SB40/ ISO P40	60 to 40	50 to 25	

Drilling with carbide tipped tools			
drill diameter, mm	3 to 8	8 to 20	20 to 40
feed, mm/rev.	0.02 to 0.05	0.05 to 0.12	0.12 to 0.18
BOEHLERIT / ISO-grade	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
cutting speed, m/min			
	50 to 35	50 to 35	50 to 35
top angle	115 to 120°	115 to 120°	115 to 120°
clearance angle	5°	5°	5°

Propiedades físicas

Physical properties

Densidad a / Density at.....20°C (68°F)	7,80	kg/dm ³
Conductividad térmica a / Thermal conductivity at	16,0	W/(m.K)
Calor específico a / Specific heat at	500	J/(kg.K)
Resistencia eléctrica específica a / Electrical resistivity at	0,71	Ohm.mm ² /m
Módulo de elasticidad a / Modulus of elasticity at	200 x 10 ³	N/mm ²
Propiedades magnéticas	magnético	
Magnetic properties	magnetic	

Dilatación térmica entre 20°C y ...°C, 10 ⁻⁶ m/(m.K) a Thermal expansion between 20°C (68°F) and ...°C (°F), 10 ⁻⁶ m/(m.K) at			
100°C (210°F)	200°C (390°F)	300°C (570°F)	400°C (750°F)
10,9	--	11,1	--

Módulo de elasticidad, 10 ³ N/mm ² a Modulus of elasticity, 10 ³ N/mm ² at				
20°C (68°F)	100°C (210°F)	200°C (390°F)	300°C (570°F)	400°C (750°F)
200	195	185	175	170

Para cualquier aplicación o paso de transformación no mencionado expresamente en esta descripción de producto, el cliente deberá consultarnos en cada caso concreto.

As regards applications and processing steps that are not expressly mentioned in this product description/data sheet, the customer shall in each individual case be required to consult us.

Su colaborador:
Your partner:



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
www.bohler-edelstahl.com

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."

The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.