

## Herramientas de CBN y diamante, para trabajos de precisión

**364** Información técnica

**367** Cuerpos abrasivos de diamante/CBN,  
con aglomerante cerámico

**373** Cuerpos abrasivos de diamante/CBN,  
galvanizados



### Distintivo línea de productos

Pueden identificar nuestras líneas de productos,  
por el distintivo en la parte superior de las tablas.  
Más información en las páginas **14** y **15**.

## Información técnica

### Generalidades

Además de los materiales abrasivos clásicos, como el corindón, carburo de silicio y sus derivados, como por ej. el circonio, corindón monocristal y corindón SOL-GEL (corindón SG), el grupo de materiales abrasivos superduros adquiere cada vez mayor importancia. Los materiales abrasivos superduros, están compuestos por granos de diamante natural, diamante sintético „D“ y nitruro de boro sintético cúbico „B“ (CBN ó borazón).

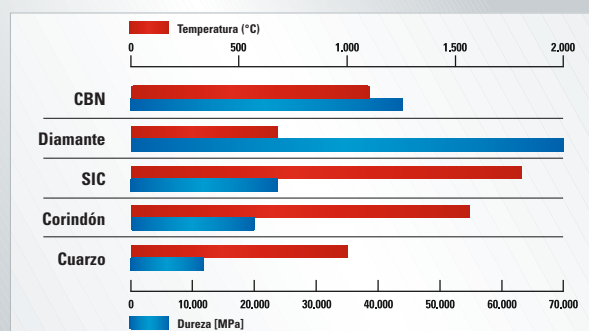
CBN, el material abrasivo más caro, se utiliza exclusivamente para trabajar aceros. El resto de materiales se pueden trabajar rentablemente con el diamante, preferentemente materiales muy duros, como el material cerámico, vidrio, carburos, óxidos, nitruros, CFK, GFK, PKB, PKD y el propio diamante, pero también varios materiales sintéticos e incluso el caucho.

### Dureza

Los materiales abrasivos superduros son mucho más caros que los clásicos, pero en ciclos de fabricación optimizados y, como consecuencia de su extrema dureza, aportan un considerable aumento del rendimiento y, por consiguiente, una considerable reducción de los costes.

### Microdureza – estabilidad respecto a la temperatura

En el diagrama inferior se pueden observar las extremas diferencias de microdureza existentes entre los materiales abrasivos clásicos y los materiales abrasivos superduros.



## Información técnica

### Aglomerante

En la fabricación de nuestras herramientas CBN y diamante se emplean los aglomerantes siguientes:

#### Aglomerante cerámico

Las herramientas con aglomerante cerámico ofrecen una gran vida útil, ya que van surgiendo nuevas capas con material abrasivo superduro, a medida que se gasta la exterior. Se deben trabajar y reparar con poca presión. El cuerpo abrasivo se puede fabricar en dimensiones variables y con estructuras diferentes. Solo pueden utilizarse en húmedo y se obtiene una excelente calidad de superficie.

#### Galvanizado

Las herramientas galvanizadas son, por regla general, más económicas. Es posible una amplia variedad de formas, ya que se componen de un bruto recubierto por una sola capa de materia abrasiva superduro. Se pueden utilizar en seco, pero el empleo de líquidos refrigerantes contribuye al aumento de su vida útil.

#### Grano

Básicamente se diferencia entre tipos monocristalinos y policristalinos. En el caso del diamante, se puede elegir entre diamante natural o

sintético. Los recubrimientos con níquel o titanio se utilizan en aplicaciones muy concretas. Las propiedades físicas y químicas, así como la geometría de cada uno de los granos, determinan el tipo de grano a utilizar.

Las herramientas de diamante con aglomerante cerámico, llevan un código de calidad LUKAS, que detalla la composición completa. Además, le facilita datos al cliente sobre el tamaño del grano y su concentración.

Los tamaños de grano se establecen según ISO 6106 o norma FEPA y están recogidos en la tabla inferior (no se mencionan granulaciones superiores a 251).

Al contrario que ocurre con las granulaciones de los abrasivos convencionales, para el nitrato de boro (borazón) y el diamante se emplea el siguiente criterio: cuanto más bajo sea el número, más fino es el grano y cuanto más alto sea el número, más basto es el grano. Las letras B o D indican si se trata de nitrato de boro o diamante, respectivamente. En la parte derecha de la tabla, figuran las equivalencias US-Mesh.

## Tamaño de los granos según ISO 6106 o FEPA y US-Standard

CBN	Diamante	Tamaño del grano $\mu\text{m}$	US-Standard Mesh
B 46	D 46	38–45	325/400
B 54	D 54	45–53	270/325
B 64	D 64	53–63	230/270
B 76	D 76	63–75	200/230
B 91	D 91	75–90	170/200
B 107	D 107	90–106	140/170
B 126	D 126	106–125	120/140
B 151	D 151	125–150	100/120
B 181	D 181	150–180	80/100
B 213	D 213	180–212	70/80
B 251	D 251	212–250	60/70

En la selección del grano abrasivo ha de tenerse en cuenta que, debido a que el desgaste del grano es extremadamente menor, con los materiales abrasivos superduros se obtiene una precisión en la rugosidad de la superficie mucho mayor que con los abrasivos convencionales. De hecho, principalmente se emplean tamaños de grano entre 54 y 91  $\mu\text{m}$ .

Siempre la herramienta adecuada

**¡Para máxima precisión  
y seguridad!**



## Herramientas de diamante/CBN, con aglomerante cerámico

**369** Características del aglomerante cerámico

**369** Criterios para la selección de calidad

**370** Selección de medidas para muelas con vástago

**370** Tabla para vástagos de metal duro

**371** Selección de medidas para muelas sin vástago



### Distintivo línea de productos

Pueden identificar nuestras líneas de productos, por el distintivo en la parte superior de las tablas. Más información en las páginas **14** y **15**.



## Información técnica

### Vástagos

Las muelas abrasivas de diamante / CBN con aglomerante cerámico se suministran exclusivamente con vástagos de metal duro, ya que en comparación con el acero, el metal duro tiene un módulo de elasticidad (módulo E) tres veces superior.

Este módulo de elasticidad describe en qué medida se deforma un cuerpo bajo el efecto de la fuerza. Debido a que el vástago de metal duro muestra un elevado valor de módulo E, la deformación de la herramienta bajo el efecto de las fuerzas durante el amolado se reduce.

#### De ello resultan ventajas, como por ej.:

- reducción de los tiempos de expulsión, es decir, ciclos de tiempo más cortos en el proceso de amolado
- clara mejora en la vida útil de la herramienta
- reducción de los costes en cambio de herramientas y tiempos muertos
- mejora en la calidad de la superficie trabajada
- prevención de desviaciones en la geometría

En la tabla de la parte inferior se representa la relación del material, resistencia y diámetro del vástago, con respecto a la longitud libre del mismo. Se toma como base un vástago de acero en diámetro 3 mm. y una longitud de 40 mm, con rigidez relativa "1".

### Repasado

El repasado de los cuerpos abrasivos de diamante / CBN con aglomerante cerámico cumple dos funciones fundamentales:

1. la elaboración de la forma geométrica deseada para el proceso de amolado
2. la „activación“ del cuerpo abrasivo, es decir la eliminación de restos producidos por embozamiento

¡El repasado de estas herramientas abrasivas solo ha de realizarse en húmedo, con suficiente refrigeración!

En función de la dureza del cuerpo abrasivo, se aplican diferentes métodos de repasado. En calidades blandas, se puede emplear un rectificador tipo monopunta o una muela rotativa de carburo de silicio, incluso de diamante. La medida a repasar puede ser de hasta 0,2 mm. En calidades medias no se puede emplear un rectificador tipo monopunta. La cantidad a repasar es del orden de 50 – 200 µm. En las calidades duras, según la fricción, solo hace falta repasar cada 50 a 500 ciclos de amolado. Por regla general, la cantidad a repasar en estos casos es muy reducida, del orden de 2 – 10 µm y se debe realizar con una muela rotativa de diamante.

En las calidades muy duras y con cantidades altas de repasado, deberá realizarse posteriormente el proceso de afilado, con una muela de carburo de silicio blanda. La velocidad de corte no debería sobrepasar los 10 m/s.

## Rigidez relativa del vástago de acero/metal duro

Vástago de acero, Ø 3 mm. y largo 40 mm., valor 1

Longitud libre mm	Diámetro del vástago							
	3		6		8		10	
	Acero	Metal duro	Acero	Metal duro	Acero	Metal duro	Acero	Metal duro
10	64	183	1024	2932	3237	9266	7900	22635
20	8	23	128	367	405	1159	988	2828
40	1	2,9	16	46	51	145	123	354

inestable      muy estable

## Información técnica

### Criterios de selección para cuerpos abrasivos de diamante/CBN con aglomerante cerámico

Nuestras herramientas de diamante/borazón con aglomerante cerámico están provistas de un código de calidad LUKAS, con el que se establece la composición íntegra.

La siguiente tabla informa sobre las granulaciones y concentraciones utilizadas:

Código de calidad CBN	Grano	Concentración	Característica
53.5*	B 46	C 175	media
29*	B 54	C 150	universal
34.5	B 54	C 170	
71.1	B 54	C 185	
50.3*	B 64	C 200	extremadamente dura
70.7	B 76	C 190	dura
57.7*	B 76	C 175	blanda
54.8*	B 91	C 140	media
70.1	B 91	C 185	dura
46.3*	B 151	C 175	media

Código de calidad diamante	Grano	Concentración	Característica
15 D	D 91	C 120	
15.4 D	D 91	C 165	dura
18 D*	D 151	C 120	

\* = calidades muy eficaces con varias posibilidades de aplicación

amolado con poca fricción = Low Force Grinding

**Únicamente tras el estudio y análisis de todos los datos sobre la aplicación, nuestros especialistas pueden recomendar la calidad más adecuada.**

## Características del aglomerante cerámico

### Concentración

En la especificación del cuerpo abrasivo, la letra „C“ nos indica la concentración del material abrasivo. Dependiendo de la aplicación, la concentración puede variar ampliamente. Nos informa sobre el porcentaje de material abrasivo superduro que contiene la herramienta y, por consiguiente, determina en gran medida el comportamiento de amolado y el precio. La tabla muestra la posible gama de concentraciones. Destacamos en negrilla las más utilizadas.

### Variantes de concentración

C	40	60	100	120	<b>160</b>	<b>200</b>	220
V*	100	150	250	300	<b>400</b>	<b>500</b>	550
Vol%	10	15	25	30	<b>40</b>	<b>50</b>	55

V\* = Vol% x 10; también se suele emplear esta variante



Industry

## Selección de medidas para muelas con vástago

Ejemplo de pedido: Muelas abrasivas CBN, calidad 50.3, D 11 mm., vástago 8 x 7


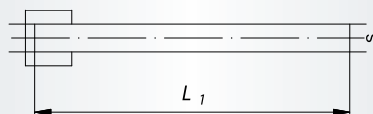
		* largos de vástago, véase tabla inferior	
Diámetros D	Escalonado de diámetros	Largo del cuerpo T	Selección del vástago*/diámetro S
1,8 – 2,0 mm	0,1 mm	3 mm	2 – 3 mm
2,0 – 2,6 mm	0,1 mm	4 mm	2 – 3 mm
3,0 – 5,0 mm	0,1 mm	5 mm	2 – 5 mm
5,1 – 10,0 mm	0,1 mm	como D mm enteros	4 – 10 mm
10,0 – 40,0 mm	1 mm	10 mm	4 – 12 mm



Industry

## Tabla para vástagos de metal duro


Ejemplo de pedido: Muelas abrasivas CBN, calidad 50.3, D 11 mm., vástago 8 x 70

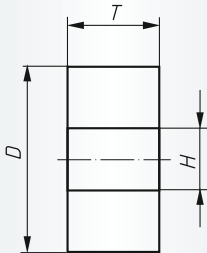
						Los vástagos se pueden volver a dotar de abrasivo				
Diámetro del vástago S		Largo del vástago (largo del bruto) L1 mm								
2 mm	30	40	50							
2,5 mm	30	40	55							
3 mm	30	40	50	60						
4 mm		40	50	60	70					
5 mm			50	60	70					
6 mm			50	60	70	80	100	120		
8 mm			50	60	70	80	100	120		
10 mm				60	70	80	100	120	130	150
12 mm						80	100	120		150

La cabeza de la muela abrasiva sobresale por el frontal (alrededor de un 20% de la cabeza). Gracias a ello también se puede trabajar frontalmente.

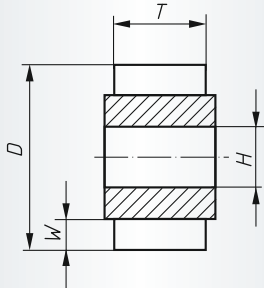


**Selección de las medidas y acabado para muelas sin vástago**

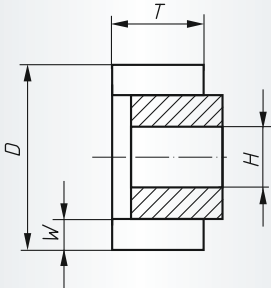




Acabado 1  
sin casquillo (pieza bruta)



Acabado 2  
con casquillo de acero centrado



Acabado 3  
con casquillo de acero, retrasado 3 mm.

Por motivos técnicos, el espesor mínimo de fabricación de la capa W debe ser 5 mm.



**Industry**

**Tabla de medidas**

Ejemplo de pedido: muela abrasiva CBN, calidad B 54 C 150 29, acabado 3: D 35 x 10 mm., agujero 8 mm.

En caso de pedido, indicar agujero "H"

Pedido mínimo: 10 piezas

Diámetro D	Escalonado D	Ancho de la muela		
		10 mm	12 mm	15 mm
14 hasta 25 mm	1 mm	10 mm	12 mm	15 mm
25 hasta 40 mm	5 mm	10 mm	12 mm	15 mm

## Anotaciones

## Muelas abrasivas de diamante/CBN, galvanizadas

**374** Muelas abrasivas de diamante/  
CBN forma cilíndrica

**375** Muelas abrasivas diamantadas  
de metal duro integral

**375** Muelas abrasivas de diamante/  
CBN forma esférica

**381** Máquinas de accionamiento



### Distintivo línea de productos

Pueden identificar nuestras líneas de productos,  
por el distintivo en la parte superior de las tablas.  
Más información en las páginas **14** y **15**.


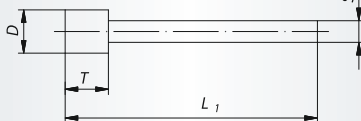




Industry

## Muelas abrasivas de diamante, forma cilíndrica

Ejemplo de pedido: A34013050126


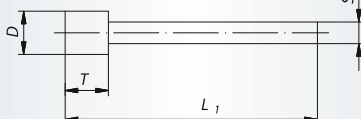
							<b>Unidad de embalaje:</b> 1 pieza por tipo										
Referencia	Grano	D mm	T mm	S mm	L1 mm	Número de artículo	Recomendaciones de empleo										
DS 01003	D 126	1	3	3	40	A34013050126	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		
DS 01503	D 126	1,5	3	3	40	A34013051126	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		
DS 02005	D 126	2	5	3	40	A34013052126	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		
DS 02505	D 126	2,5	5	3	40	A34013053126	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		
DS 03005	D 126	3	5	3	40	A34013054126	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		
DS 03505	D 126	3,5	5	3	40	A3401305412601	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		
DS 04005	D 126	4	5	3	40	A34013055126	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		
DS 04505	D 126	4,5	5	3	40	A3401305512601	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		
DS 05006	D 126	5	6	3	40	A34013056126	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		
DS 06007	D 126	6	7	3	40	A34013057126	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		
DS 08010	D 126	8	10	6	60	A34013058126	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		
DS 10010	D 126	10	10	6	60	A34013059126	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		
DS 12015	D 126	12	15	6	60	A34013060126	①	②	③	④	⑤		⑦	⑨	■		




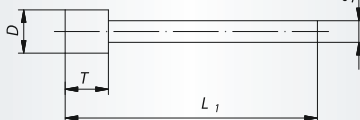
Industry

## Muelas abrasivas de CBN, forma cilíndrica


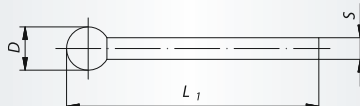
Ejemplo de pedido: A34033050126

							<b>Unidad de embalaje:</b> 1 pieza por tipo										
Referencia	Grano	D mm	T mm	S mm	L1 mm	Número de artículo	Recomendaciones de empleo										
CS 01003	B 126	1	3	3	40	A34033050126			③	④							■
CS 01503	B 126	1,5	3	3	40	A34033051126			③	④							■
CS 02005	B 126	2	5	3	40	A34033052126			③	④							■
CS 02505	B 126	2,5	5	3	40	A34033053126			③	④							■
CS 03005	B 126	3	5	3	40	A34033054126			③	④							■
CS 03505	B 126	3,5	5	3	40	A3403305412601			③	④							■
CS 04005	B 126	4	5	3	40	A34033055126			③	④							■
CS 04505	B 126	4,5	5	3	40	A3403305512601			③	④							■
CS 05006	B 126	5	6	3	40	A34033056126			③	④							■
CS 06007	B 126	6	7	3	40	A34033057126			③	④							■
CS 08010	B 126	8	10	6	60	A34033058126			③	④							■
CS 10010	B 126	10	10	6	60	A34033059126			③	④							■
CS 12015	B 126	12	15	6	60	A34033060126			③	④							■


**Industry**
**Muelas abrasivas diamantadas de metal duro integral, forma cilíndrica**
*Ejemplo de pedido: A340202305126*

							<b>Unidad de embalaje:</b> 1 pieza por tipo Calidad CBN sobre demanda.									
Referencia	Grano	D mm	T mm	S mm	L <sub>1</sub> mm	Número de artículo	Recomendaciones de empleo									
DSH 02303	D 126	2,3	3	2	75	A340202305126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DSH 03304	D 126	3,3	4	3	75	A340203303126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DSH 04305	D 126	4,3	5	4	75	A340204305126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DSH 06307	D 126	6,3	7	6	75	A340206307126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DSH 08310	D 126	8,3	10	8	75	A340208310126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DSH 10310	D 126	10,3	10	10	75	A340210310126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■

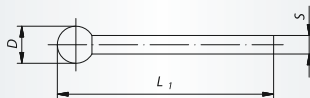

**Industry**
**Muelas abrasivas de diamante, forma esférica**
*Ejemplo de pedido: A34013090126*

				<b>Unidad de embalaje:</b> 1 pieza por tipo											
Referencia	Grano	D mm	S mm	L1 mm	Número de artículo	Recomendaciones de empleo									
DSK 02020	D 126	2	3	40	A34013090126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DSK 03030	D 126	3	3	40	A34013091126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DSK 04040	D 126	4	3	40	A34013092126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DSK 05050	D 126	5	3	40	A34013093126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DSK 06060	D 126	6	3	40	A34013094126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DSK 08080	D 126	8	6	60	A34013095126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■



## Muelas de CBN, forma esférica

Ejemplo de pedido: A34033090126



**Unidad de embalaje:**  
1 pieza por tipo

Referencia	Grano	D mm	S mm	L <sub>1</sub> mm	Número de artículo	Recomendaciones de empleo											
CSK 0202	B 126	2	3	40	A34033090126			③	④								■
CSK 0303	B 126	3	3	40	A34033091126			③	④								■
CSK 0404	B 126	4	3	40	A34033092126			③	④								■
CSK 0505	B 126	5	3	40	A34033093126			③	④								■
CSK 0606	B 126	6	3	40	A34033094126			③	④								■
CSK 0808	B 126	8	6	60	A34033095126			③	④								■



## Limas abrasivas de diamante, galvanizadas

**378** Limas diamantadas para máquina

**378** Limas diamantadas de aguja

**379** Limas diamantadas de codillo



### Distintivo línea de productos

Pueden identificar nuestras líneas de productos, por el distintivo en la parte superior de las tablas. Más información en las páginas **14** y **15**.


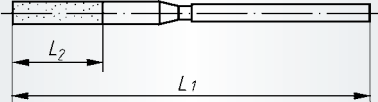






Industry

## Limas diamantadas para máquina

Ejemplo de pedido: A34003122126


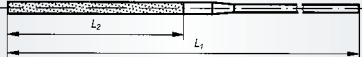








							<b>Unidad de embalaje:</b> 1 pieza por tipo										
Referencia	Forma	Forma (plano)	Grano	Corte frontal mm	L <sub>2</sub> mm	L <sub>1</sub> mm	Número de artículo	Recomendaciones de empleo									
DF 3122	plana, diamantada por un lado		D 126	4 x 1	15	50	A34003122126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DF 3130	redonda		D 126	4	15	50	A34003130126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■




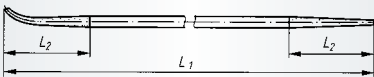




Industry

## Limas diamantadas de aguja

Ejemplo de pedido: A34003140091

							<b>Unidad de embalaje:</b> 1 pieza por tipo											
Referencia	Forma	Forma (plano)	Grano	Corte frontal mm	L <sub>2</sub> mm	L <sub>1</sub> mm	Número de artículo	Recomendaciones de empleo										
DF 3140	plana paralela		D 91	5,0 x 1,4	70	140	A34003140091	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■	
DF 3140	plana paralela		D 126	5,0 x 1,4	70	140	A34003140126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■	
DF 3142	triangular		D 91	3,5 x 3,5	70	140	A34003142091	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■	
DF 3142	triangular		D 126	3,5 x 3,5	70	140	A34003142126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■	
DF 3143	vierkant		D 126	2,5 x 2,5	70	140	A34003143126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■	
DF 3144	cuadrada		D 126	5,2 x 1,9	70	140	A34003144126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■	
DF 3145	redonda		D 126	3	70	140	A34003145126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■	
DF 3146	cuchillo		D 126	5,0 x 1,4	70	140	A34003146126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■	


**Industry**
**Limas abrasivas de diamante, galvanizadas**
*Ejemplo de pedido: A34003110126*

								<b>Unidad de embalaje:</b> 1 pieza por tipo									
Referencia	Forma	Forma (plano)	Grano	Corte frontal mm	L <sub>2</sub> mm	L <sub>1</sub> mm	Número de artículo	Recomendaciones de empleo									
DF 3110	lengua de pájaro		D 126	4 x 2	25	150	A34003110126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DF 3111	plana		D 126	3 x 1,5	25	150	A34003111126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DF 3112	cuadrada		D 126	2 x 2	25	150	A34003112126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■
DF 3113	triangular		D 126	3	25	150	A34003113126	①	②	③	④	⑤		⑦		⑨	■

**¿Cuál ha sido su experiencia durante el empleo de la herramienta?**

**SLTR Ceramic:**

Como trabajador del metal necesito una herramienta, que dure mucho tiempo y que rectifique rápido y de manera cómoda ¡con el SLTR Ceramic estoy encantado!



**Moses Kasura**  
Técnico

[www.lukas-erzett.com](http://www.lukas-erzett.com)

# Grupos de materiales



<b>1</b>	<b>ACEROS Y ACEROS FUNDIDOS</b> Rm hasta 800 N/mm <sup>2</sup>
	• aceros para la construcción en general
	• aceros para tornos automáticos
	• aceros de cementación
	• aceros de grano fino para la construcción
	• aceros prensados en frío
	• aceros tenaces de construcción
	• chapas para calderas
	• aceros de nitruración
	• fundición de acero
	• aceros para temple y revenido
	• aceros resistentes al calor
<b>2</b>	<b>ACEROS ALEADOS / TEMPLADOS</b> Rm 800 hasta 1200 N/mm <sup>2</sup>
	• aceros de cementación
	• aceros para resortes
	• aceros de grano fino para la construcción
	• aceros de nitruración
	• aceros para temple y revenido
	• aceros resistentes al desgaste
	• aceros para rodamientos
<b>3</b>	<b>ACEROS PARA HERRAMIENTAS</b> Rm hasta 1300 N/mm <sup>2</sup>
	• 60 – 65 HRC
	• aceros para trabajar rápido
	• aceros sin alear para herramientas
	• aceros para herramientas, para trabajar en frío
	• aceros para herramientas, para trabajar en caliente
<b>4</b>	<b>ACEROS Y SU FUNDICION RESISTENTES A OXIDACION, ACIDOS Y CALOR</b>
	• Austenítico
	• Ferrítico
	• ferrítico-austenítico
	• resistente al calor
	• Martensítico
	• inoxidable, sulfuroso

<b>5</b>	<b>HIERRO FUNDIDO</b>
<b>6</b>	<b>ALEACIONES DE ALUMINIO, MAGNESIO Y COBRE</b>
	• por encima de 300 HB
	• 200 – 300 HB
	• hasta 200 HB
	• por encima del 15 % Si
	• 10 – 15 % Si
	• 0,5 – 10 % Si
	• por debajo del 0,5 % Si
<b>7</b>	<b>ALEACIONES DE TITANIO Y NIQUEL</b>
	• Rm 900 hasta 1500 N/mm <sup>2</sup>
	• Rm hasta 900 N/mm <sup>2</sup>
<b>8</b>	<b>PLASTICOS/MADERA/GOMA</b>
<b>9</b>	<b>CRISTAL/METAL DURO</b>
<b>10</b>	<b>PIEDRA/LADRILLO/CEMENTO ARMADO</b>
<b>11</b>	<b>CEMENTO/HORMIGON CELULAR</b>
<b>12</b>	<b>CERAMICO/AZULEJOS</b>
<b>13</b>	<b>MARMOL</b>
<b>14</b>	<b>GRANITO</b>
<b>15</b>	<b>CEMENTO FRESCO</b>
<b>16</b>	<b>ASFALTO</b>

- muy apropiado
- apropiado
- suministrable de almacén
- ▲ suministrable sobre demanda

## Explicación símbolos de seguridad

(esto puede variar en función del producto)



utilizar protección para los ojos



utilizar protección para los oídos



emplear máscara contra el polvo



tener en cuenta las recomendaciones de seguridad



utilizar guantes de protección



uso obligatorio de plato de seguridad



no apto para trabajar en húmedo



no apto para trabajar de lado



no usar, en caso de avería



no admisible para el amolado manual y a pulso