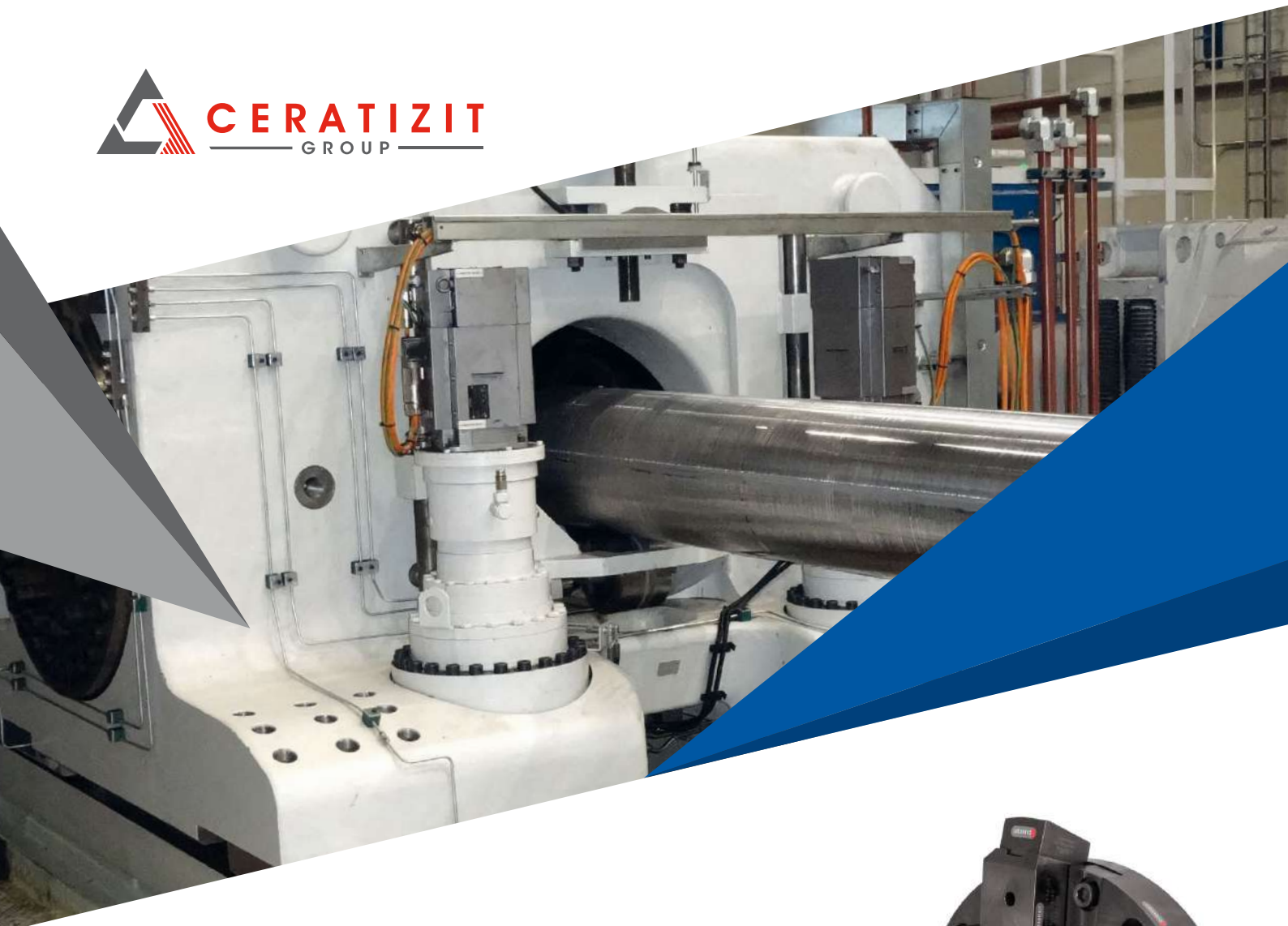




# DESCORTEZADO

Guía técnica



CERATIZIT es un grupo de ingeniería de alta tecnología. Somos especialistas en herramientas de corte y soluciones en materiales duros.

**Tooling the Future**

[www.ceratizit.com](http://www.ceratizit.com)

TEAM CUTTING TOOLS



**KOMET**



**WMT klenk**



# Soluciones industriales

## Aplicaciones específicas de la industria y soluciones individualizadas

Cada sector tiene sus propias exigencias. Se espera que las herramientas y los materiales ofrezcan el máximo rendimiento de corte y resistencia al desgaste, así como precisión y calidad, desde la fabricación en grandes series hasta la producción de una sola pieza. Esto se aplica tanto en el procesamiento de aleaciones de aluminio, materiales de fundición o acero de alta aleación, como en superaleaciones y titanio. Se abarcan casi todos los sectores de la industria, desde la industria de automoción, el mecanizado pesado y la industria aeroespacial, hasta la industria energética.

Como proveedor líder de soluciones para un gran número de aplicaciones industriales específicas, nos valemos de nuestros amplios conocimientos para ofrecerle la mejor asistencia y asesoramiento. Sean cuales sean sus necesidades, juntos encontraremos una solución exitosa e innovadora para optimizar su producción.

”

Como cliente, se beneficia de una de las gamas más amplias del mercado, de un departamento comercial de lo más preparado y de nuestra experiencia líder a nivel mundial.

# Team Cutting Tools del Grupo CERATIZIT

## El proveedor integral del sector del mecanizado

El Team Cutting Tools del Grupo CERATIZIT es su vía de entrada a un experto internacional líder en soluciones de mecanizado. Controlamos el proceso de producción de metal duro desde el polvo hasta el producto de mecanizado acabado. Esto nos permite, por un lado, desarrollar herramientas especiales que se adaptan a las necesidades específicas de los clientes, y por otro, podemos recurrir a una gama completa de herramientas estándar específicas del sector, que están en stock y disponibles de forma inmediata. Nuestra capacidad de creación de soluciones engloba asimismo la capacidad de analizar y optimizar los procesos existentes. No obstante, siempre hay algo que no cambia: la conexión directa con el cliente, gracias a las distancias cortas y a las personas de contacto asignadas.

- ▲ Un *Know-How* único ya implementado en el ámbito del mecanizado
- ▲ Una de las gamas más amplias del mercado, ¡desde herramientas estándar y semiestándar, hasta herramientas especiales!
- ▲ De lo mejor en el sector en desarrollo, ventas y asistencia
- ▲ Conocimiento líder en nuevas tecnologías, como la digitalización y los procesos de producción innovadores
- ▲ Gran conocimiento industrial basado en muchos años de experiencia.
- ▲ Todo esto bajo el techo del Grupo CERATIZIT que opera en todo el mundo



> 9.000  
Empleados



33  
Centros de  
producción



> 1.000  
Patentes

# Descortezado

## Nuestras soluciones para todo el proceso

Para la aplicación de descortezado, le ofrecemos soluciones de mecanizado que garantizan una alta fiabilidad del proceso, la mejor calidad superficial y las máximas tasas de arranque de viruta.

Obtenga más información sobre los retos y las posibilidades particulares del descortezado en nuestro manual de usuario.

Opciones del descortezado; Obtenga más información sobre el proceso específico y nuestras soluciones de material de corte que cubren todo el espectro de necesidades. La experiencia en descortezado con herramientas CERATIZIT habla por sí sola. Nuestros ejemplos prácticos le convencerán.

## Información técnica

|                                                                              |                |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Descortezado                                                                 | → Página 9     |
| Nuestras soluciones para toda la gama de aplicaciones                        | → Página 10–11 |
| El proceso de torneado de descortezado                                       | → Página 12–13 |
| Tablas de comparación de materiales                                          | → Página 14–17 |
| Material de corte                                                            | → Página 18–23 |
| Dragonskin                                                                   | → Página 24–25 |
| Ejemplo de aplicación                                                        | → Página 26–31 |
| Factores que influyen en la elección de la plaquita                          | → Página 32–33 |
| Chaflanes de apoyo                                                           | → Página 34–35 |
| Gama de plaquitas intercambiables para descortezado                          | → Página 36–37 |
| Soluciones para superaleaciones y titanio                                    | → Página 38–39 |
| Placas de desbaste hexagonales                                               | → Página 40–41 |
| Plaquetas de desbaste para descortezado                                      | → Página 42–43 |
| Plaquetas de desbaste y acabado para descortezado                            | → Página 44–45 |
| Plaquetas de acabado para descortezado                                       | → Página 46–47 |
| Plaquetas de desbaste hexagonales HNMJ 131050, HNMH/J 221550 y HNMH/J 281850 | → Página 48–49 |
| Portaherramientas y cartuchos                                                | → Página 50–51 |
| Diferentes métodos de sujeción                                               | → Página 52–53 |
| Uso de placas base de metal duro                                             | → Página 54    |
| Ajuste preciso de los portaherramientas                                      | → Página 55    |
| Acabado superficial                                                          | → Página 56    |
| Productividad y eficiencia                                                   | → Página 57    |
| Ejemplo de mecanizado                                                        | → Página 58    |
| Fórmulas de torneado para el descortezado                                    | → Página 59    |
| Recomendaciones en caso de problemas en el torneado                          | → Página 60    |
| Recomendaciones en caso de problemas en el descortezado                      | → Página 61    |
| Causas y tipos de desgaste                                                   | → Página 62–64 |



## Gama de plaquitas intercambiables

Sistema de designación ISO para plaquitas

→ Página 66–67

Gama de plaquitas para el descortezado exterior

→ Página 68–108

Gama de plaquitas para el descortezado interior

→ Página 109–112



## Gama de herramientas

Herramientas y cartuchos del sistema de designación → Página 114–115

Cartucho individual

→ Página 116–119

Cartucho Tándem

→ Página 120–125



## Piezas de recambio

Tornillos, bridas

→ Página 126

Placas base

→ Página 127



## Cabezal de descortezado y accesorios

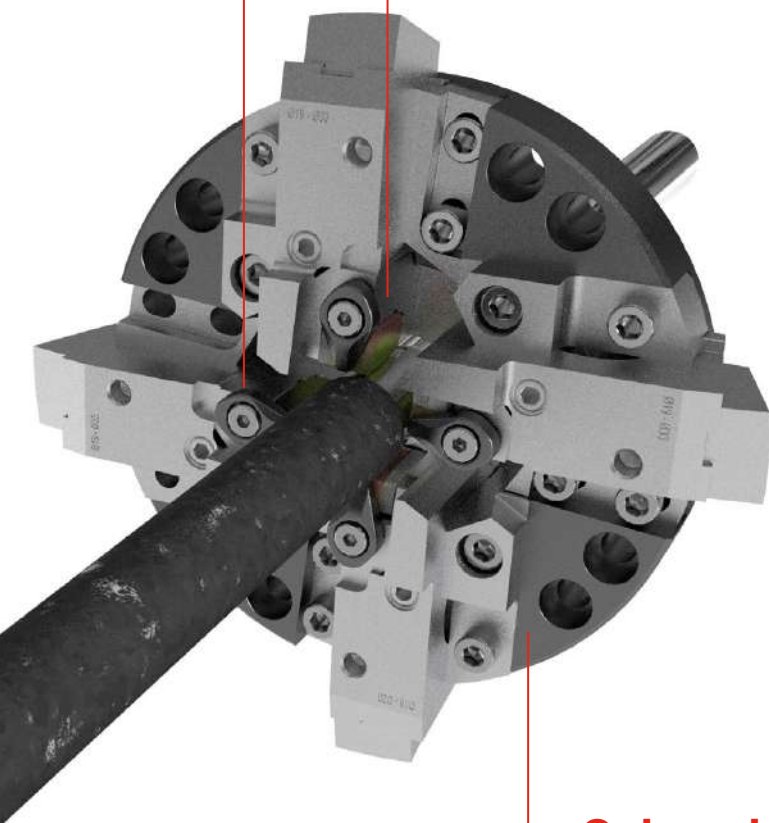
Cabezal de descortezado para barras, repuestos → Página 129–130

Accesorios de sujeción y guía

→ Página 131

Herramientas y plaquitas para el acabado de barras

→ Página 132–133



# Nuestro servicio - Su ventaja competitiva

## Benefíciense de nuestras soluciones de servicio específicas para el cliente que marcan la diferencia

¿Quiere ser uno de los que marque el ritmo en el mercado internacional? Esto es posible si tiene a Team Cutting Tools de CERATIZIT como socio competente. Además de los últimos estándares tecnológicos, materiales y recubrimientos innovadores, así como herramientas especiales únicas para el descortezado de barras, usted se beneficia de nuestras soluciones de servicio integrales.

Nuestras ofertas se dirigen explícitamente a los productores de acero limpio y, sobre todo, se adaptan individualmente a los objetivos de cada cliente. Esto es algo único, y de este modo se le ofrece una ventaja competitiva determinante. Compruebe usted mismo nuestros servicios y verá que llevan sus procesos a un nivel completamente nuevo, además de proporcionarle un apoyo esencial para hacer frente a sus desafíos.

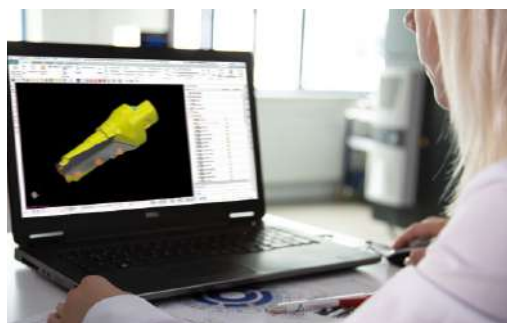
## Su socio de confianza in situ

Un técnico de aplicaciones siempre está disponible por teléfono para responder a sus preguntas específicas de la aplicación. Porque incluso si no se encuentra en el sitio, nuestros expertos siempre están listos para escuchar sus necesidades.



## Soluciones de herramientas individualizadas

Adaptamos las herramientas estándar y desarrollamos con usted herramientas especiales o conceptos completos de herramientas.



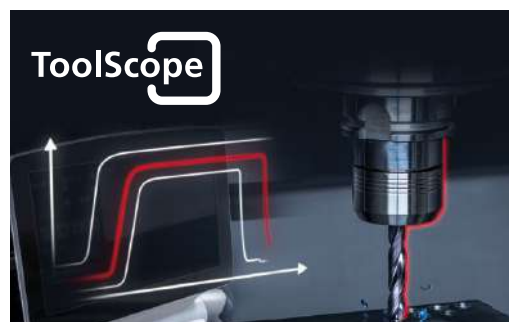
## Al día con la formación técnica

Formamos constantemente a nuestros técnicos de aplicaciones para estar al día con los últimos avances tecnológicos. También puede aprovechar nuestra oferta para formar a sus empleados in situ.



## Máximo control de proceso con ToolScope

Con el sistema de monitorización y control ToolScope, hemos marcado el rumbo hacia el futuro digital en el mecanizado. Durante el proceso de fabricación el sistema registra permanentemente señales de la máquina y controla, por ejemplo, el desgaste de la herramienta. Esto asegura un control máximo de los procesos.



## Pedidos en la tienda online las 24 horas del día

Las opciones de filtro óptimas garantizan una búsqueda rápida de herramientas. Su cuenta de cliente personalizada, con los detalles de las condiciones, historiales de pedidos, descuentos individuales y asignaciones de autorización de pedidos, hace que el proceso de pedido sea cómodo y fácil.



## Adquisición de herramientas innovadoras

Con el uso del servicio Tool-O-Mat nos hacemos cargo de los costes de almacenamiento y gestionamos las reposiciones. Disponibilidad 100% e inmediata de las herramientas en sus instalaciones en todos los turnos de producción.



## Respetuoso con el medio ambiente, sostenible y económico

Certificado de reciclaje de metal duro de alta calidad.



Para obtener más información sobre nuestros servicios, visite nuestra web o consulte a su persona de contacto.

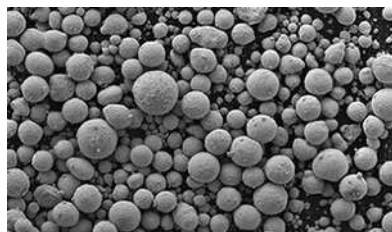
[cuttingtools.ceratizit.com](http://cuttingtools.ceratizit.com)

# Siempre la mejor calidad

CERATIZIT es un líder en calidad, combinando todo el conocimiento del proceso y las amplias competencias de fabricación del grupo CERATIZIT.

- ▲ Especialistas altamente cualificados y formados en una amplia gama de campos.
- ▲ Dominamos cada paso de la producción.
- ▲ Nuestra moderna maquinaria se amplía y mejora constantemente.
- ▲ Los procesos de producción optimizados reducen los costes del proceso y garantizan la mejor calidad y compatibilidad medioambiental de nuestros productos.
- ▲ Productos probados y certificados de forma independiente.

## Dominamos toda la cadena de procesos



### Preparación y Mezcla las materias primas

Preparación del polvo y producción de las calidades de metal duro, gestión y control de la calidad.



### Conformado / Prensado

Todas las tecnologías de conformado están disponibles (extrusión, moldeo por inyección, prensado directo, prensado isostático, prensado rotativo, moldeo manual).



### Sinterizado

Décadas de experiencia en el cálculo de la contracción de sinterización exacta, para garantizar la alta calidad del producto final.



### Afilado / rectificado

Existen diferentes técnicas, esmerilado, lapeado, acabado por vibración, chorreado, cepillado.



### Recubrimiento

Tecnologías de recubrimiento de última generación, CVD y PVD, así como procesos de postratamiento para la mejor calidad superficial.



### Envío

Completamente automatico  
Almacén de transporte de alta tecnología



### Reciclaje (opcional)

Organizamos todo el proceso para usted y también proporcionamos gratuitamente los contenedores de recogida y soluciones de transporte específicos disponibles.

# Descortezado



Soluciones de mecanizado para el descortezado de barras de CERATIZIT; alta fiabilidad de proceso y calidad superficial con la máxima tasa de arranque de material

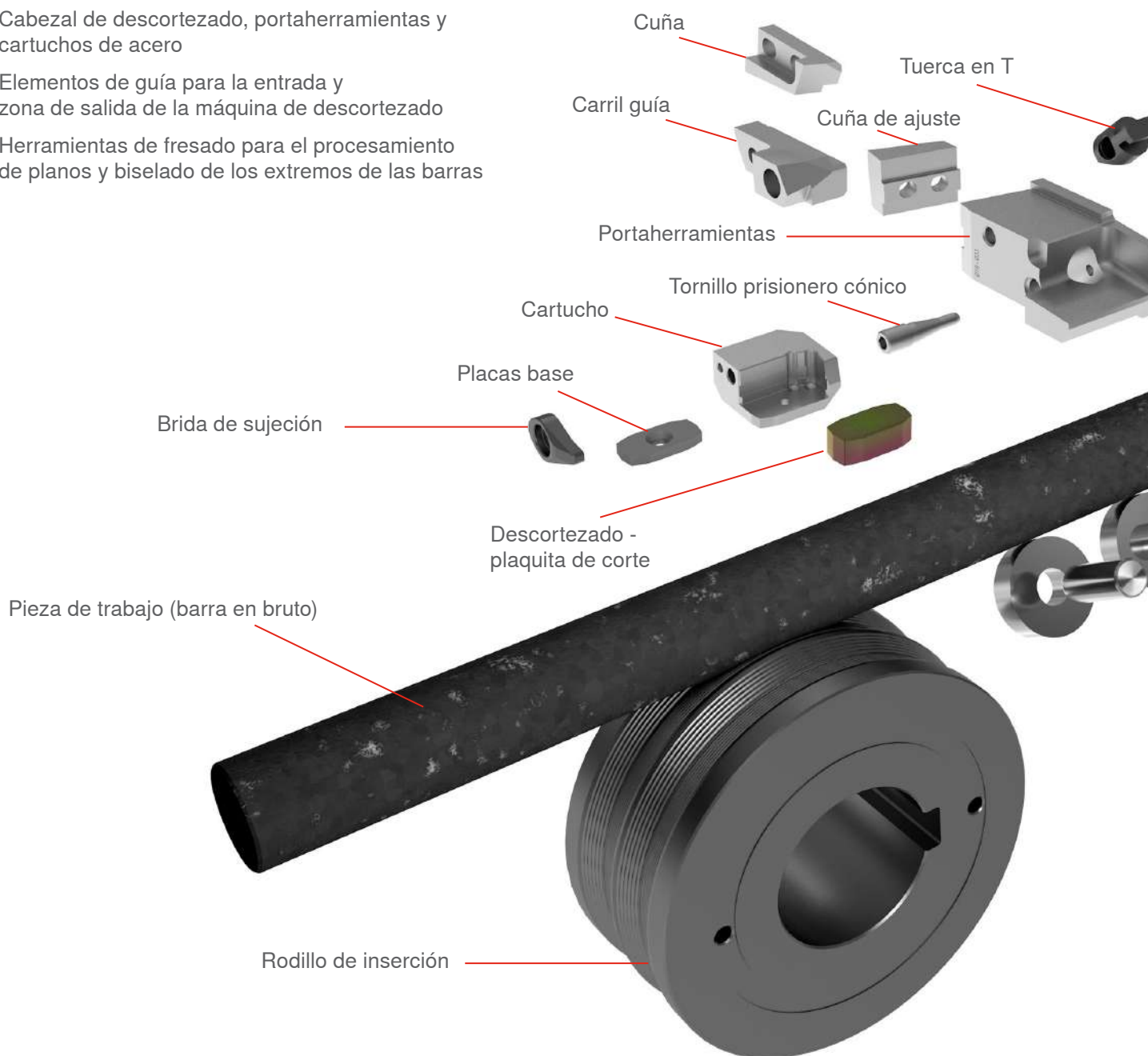
Desde hace más de 50 años, CERATIZIT suministra herramientas de corte para descortezado para la fabricación de productos de acero limpio en diversos materiales. Desarrollamos constantemente nuestras herramientas y portaherramientas para satisfacer sus necesidades y deseos. Nuestros clientes en todo el mundo se benefician de las siguientes ventajas:

- ▲ Soluciones de material de corte de última generación y portaherramientas para todas las áreas del proceso de descortezado
- ▲ Larga vida útil con máxima fiabilidad del proceso mediante el uso de herramientas de nuestra amplia gama estándar
- ▲ Productos a medida y sistemas de herramientas especialmente adaptados a sus necesidades bajo pedido

# Nuestras soluciones para toda la gama de aplicaciones

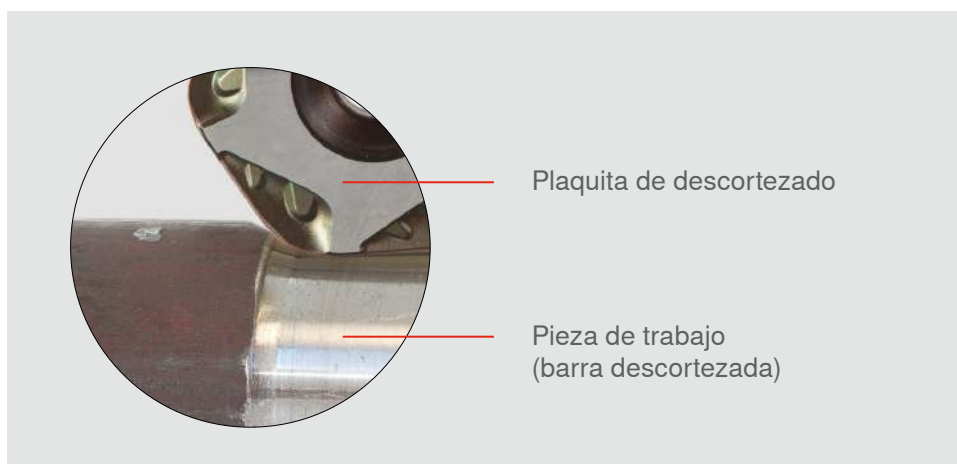
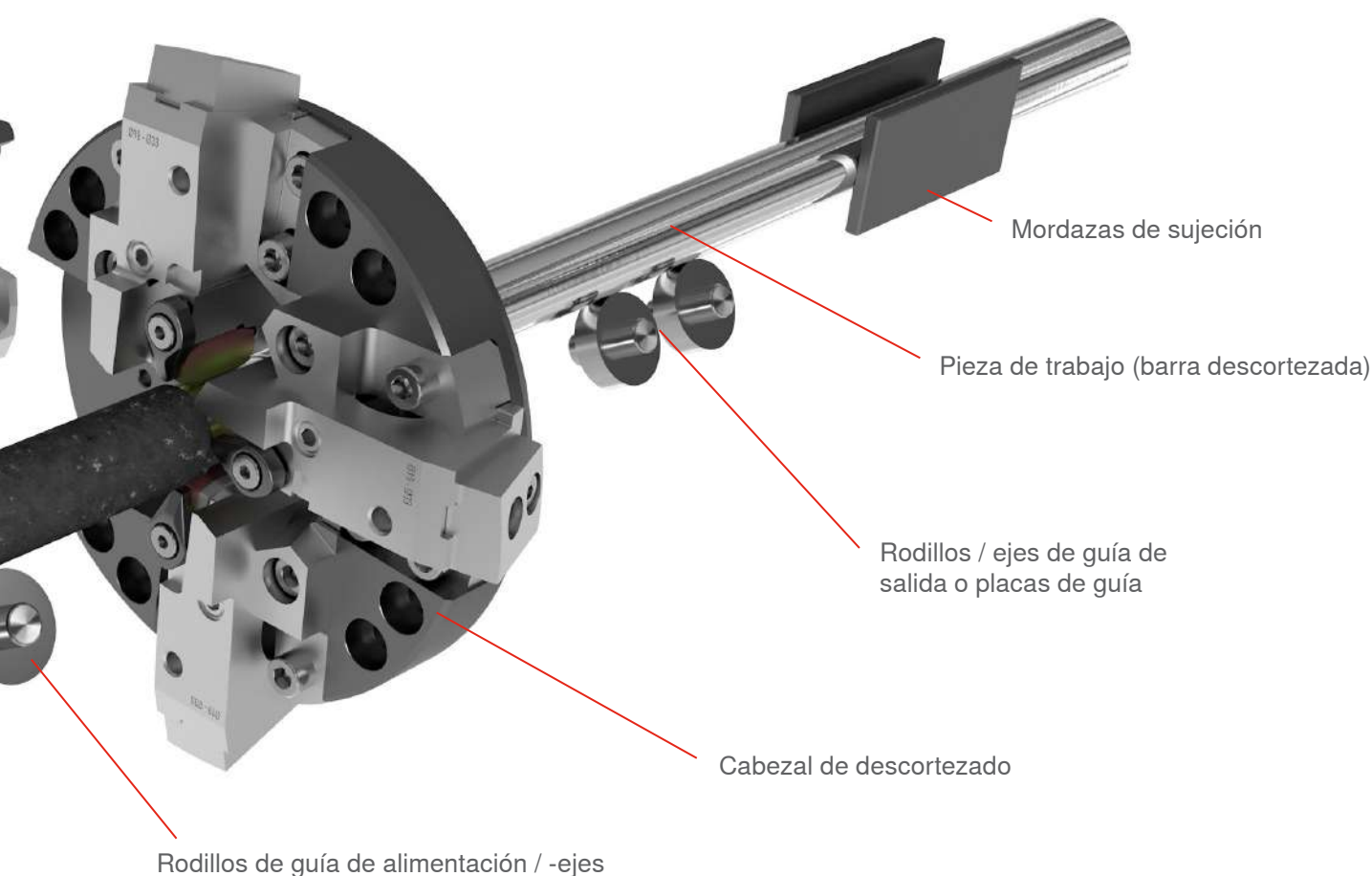
Los especialistas de CERATIZIT en descortezado asesoran a los clientes en la producción de acero brillante y ayudan con la selección y el uso correctos de las herramientas. Nuestro programa de asesoramiento y productos incluye:

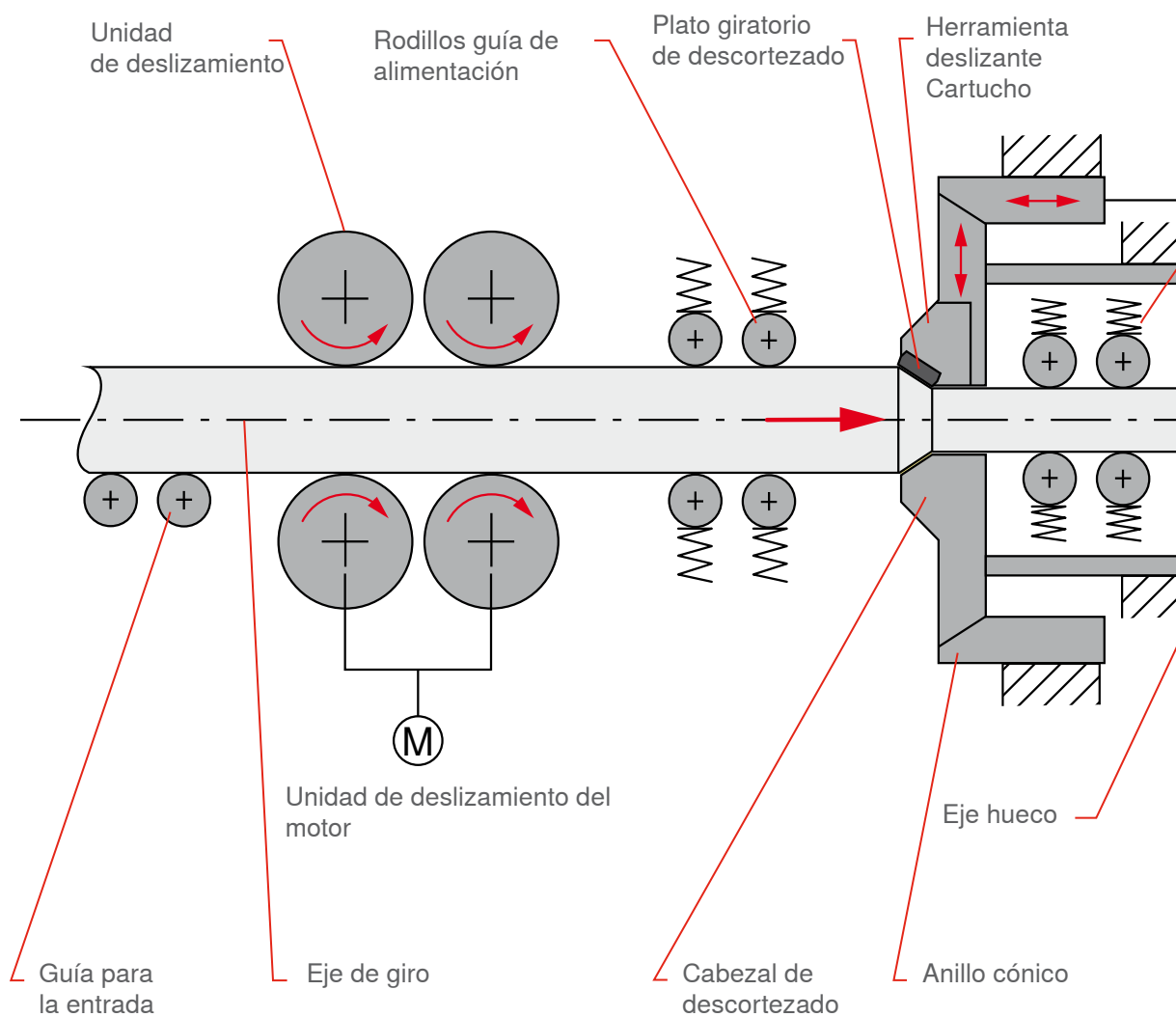
- ▲ Plaquitas de descortezado de metal duro
- ▲ Cabezal de descortezado, portaherramientas y cartuchos de acero
- ▲ Elementos de guía para la entrada y zona de salida de la máquina de descortezado
- ▲ Herramientas de fresado para el procesamiento de planos y biselado de los extremos de las barras



**El proceso de torneado-descortezado se utiliza para producir acero brillante en todas las áreas del material después de un proceso previo de trefilado, laminado o forjado y se divide en las siguientes áreas de aplicación:**

- ▲ Descortezado exterior de barras y tubos en el rango de diámetros de 10 a 650 mm
- ▲ Descortezado de bobinas de alambre de 5 a 20 mm de diámetro
- ▲ Descortezado interior de tuberías para la industria de cilindros hidráulicos en el rango de diámetros de 35 a 300 mm
- ▲ Descortezado de varillas cónicas para la producción de muelles en la industria del automóvil



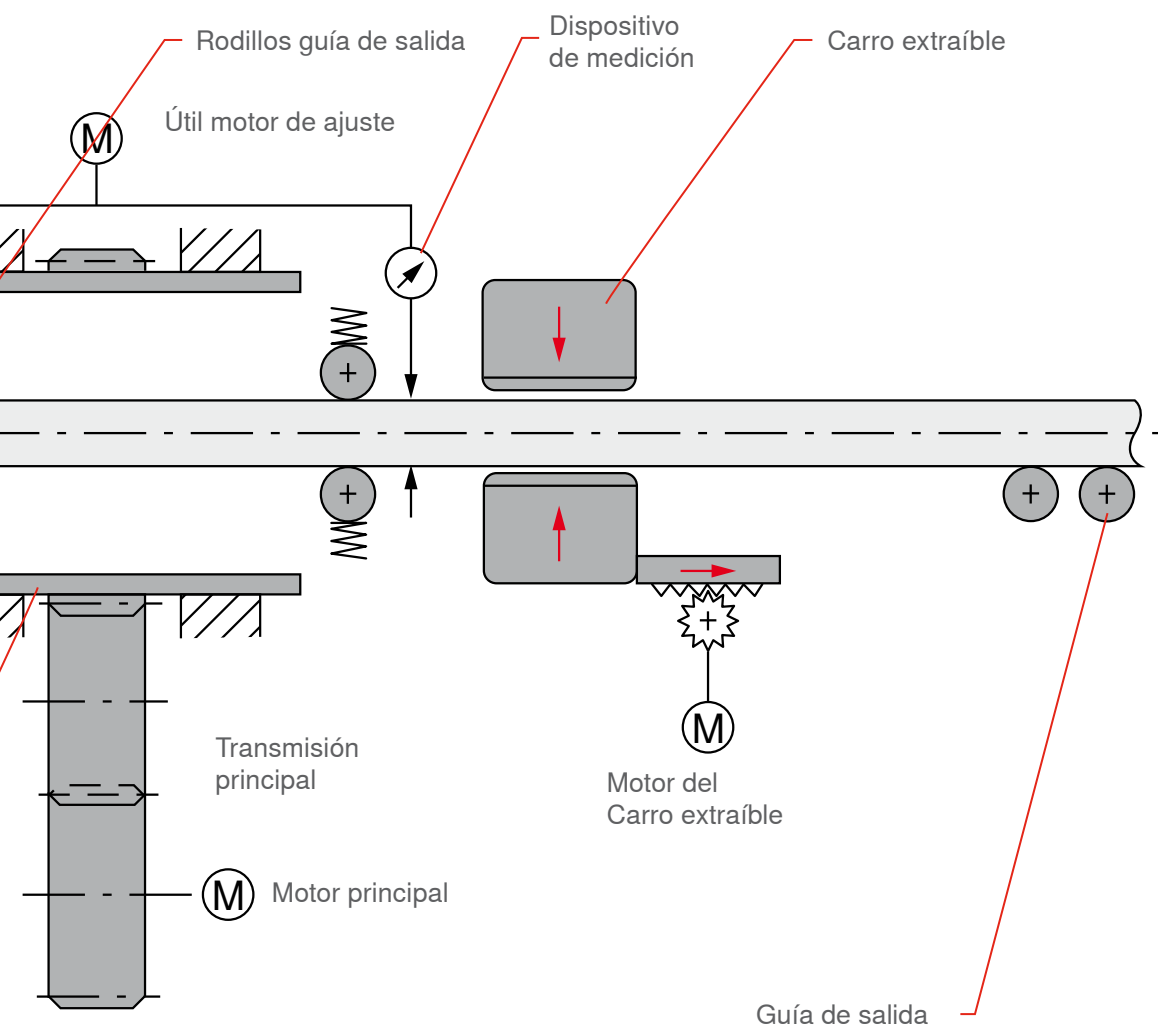


## El proceso de torneado – de descortezado

Con el descortezado, las barras y los tubos de diferentes aceros al carbono, aceros para muelles, aceros inoxidables, aleaciones a base de níquel, así como de titanio y aluminio, adquieren el acabado superficial, la precisión dimensional y de forma deseados. En este proceso de descortezado, las piezas forjadas en bruto, pero también laminadas o estiradas, con un diámetro de entre 10 y 650 mm, se suelen mecanizar para obtener una superficie brillante y lisa y eliminar las posibles grietas del proceso de forjado y laminado.

Este proceso de mecanizado pesado se considera muy productivo y eficiente, pero al mismo tiempo es especialmente exigente para las herramientas y las máquinas. Debido a los tiempos de producción muy reducidos en comparación con el proceso de torneado convencional y al resultado de primera clase de los productos de acero brillante en términos de calidad superficial y precisión dimensional, se reducen los costes y el esfuerzo en el acabado de estos productos semiacabados.

### Representación esquemática de una máquina descortezadora



# Tablas de materiales

| DIN            | Nº Mat. | BS                  | AFNOR             | SS         | AISI           | Japan JIS     | K <sub>c</sub> 1.1 N/mm <sup>2</sup> | mc   | Grupo VDI 3323 |
|----------------|---------|---------------------|-------------------|------------|----------------|---------------|--------------------------------------|------|----------------|
| 10 SPb 20      | 1,0722  |                     | 10 PbF 2          |            | 11 L 08        |               | 1350                                 | 0,20 | 1              |
| 100 Cr 6       | 1,2067  | BL 3                | Y 100 C 6         |            | L 3            | SUJ2          | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 105 WCr 6      | 1,2419  |                     | 105 WC 13         |            |                | SKS31         | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 12 CrMo 9 10   | 1,7380  | 1501-622 Gr. 31; 45 | 10 CD 9.10        | 2218       | A 182-F22      | SPVA,SCMV4    | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 12 Ni 19       | 1,5680  |                     | Z 18 N 5          |            | 2515           |               | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| 13 CrMo 4 4    | 1,7335  | 1501-620 Gr. 27     | 15 CD 3,5         | 2216       | A 182-F11; F12 | SPVAF12       | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 14 MoV 6 3     | 1,7715  | 1503-660-440        |                   |            |                |               | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 14 Ni 6        | 1,5622  |                     | 16 N 6            |            | A 350-LF 5     |               | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 14 NiCr 10     | 1,5732  |                     | 14 NC 11          |            | 3415           | SNC415(H)     | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 14 NiCr 14     | 1,5752  | 655 M 13            | 12 NC 15          |            | 3310; 9314     | SNC815(H)     | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 14 NiCrMo 13 4 | 1,6657  |                     |                   |            |                |               | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 15 Cr 3        | 1,7015  | 523 M 15            | 12 C 3            |            | 5015           |               | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 15 CrMo 5      | 1,7262  |                     | 12 CD 4           |            |                | SCM415(H)     | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 15 Mo 3        | 1,5415  | 1501-240            | 15 D 3            | 2912       | A 204 Gr. A    |               | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 16 MnCr 5      | 1,7131  | 527 M 17            | 16 MC 5           | 2511       | 5115           | SCR415        | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 16 Mo 5        | 1,5423  | 1503-245-420        |                   |            | 4520           | SB450M        | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 17 CrNiMo 6    | 1,6587  | 820 A 16            | 18 NCD 6          |            |                |               | 1675                                 | 0,24 | 6/7            |
| 21 NiCrMo 2    | 1,6523  | 805 M 20            | 20 NCD 2          | 2506       | 8620           | SNCM220(H)    | 1725                                 | 0,24 | 6/8            |
| 25 CrMo 4      | 1,7218  | 1717 CDS 110        | 25 CD 4 S         | 2225       | 4130           | SM420;SCM430  | 1725                                 | 0,24 | 6/8            |
| 28 Mn 6        | 1,1170  | 150 M 28            | 20 M 5            |            | 1330           |               | 1500                                 | 0,22 | 2              |
| 32 CrMo 12     | 1,7361  | 722 M 24            | 30 CD 12          | 2240       |                |               | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 34 Cr 4        | 1,7033  | 530 A 32            | 32 C 4            |            | 5132           | SCR430(H)     | 1725                                 | 0,24 | 6/8            |
| 34 CrMo 4      | 1,7220  | 708 A 37            | 35 CD 4           | 2234       | 4135; 4137     | SCM432;SCCRM3 | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 34 CrNiMo 6    | 1,6582  | 817 M 40            | 35 NCD 6          | 2541       | 4340           | SNCM447       | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 35 S 20        | 1,0726  | 212 M 36            | 35 MF 4           | 1957       | 1140           |               | 1525                                 | 0,22 | 2/3            |
| 36 CrNiMo 4    | 1,6511  | 816 M 40            | 40 NCD 3          |            | 9840           | SNCM447       | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 36 Mn 5        | 1,1167  |                     |                   |            |                |               | 1525                                 | 0,22 | 2/3            |
| 36 NiCr 6      | 1,5710  | 640 A 35            | 35 NC 6           |            | 3135           | SNC236        | 1800                                 | 0,24 | 3/9            |
| 38 MnSi 4      | 1,5120  |                     |                   |            |                |               | 1800                                 | 0,24 | 3/9            |
| 39 CrMoV 13 9  | 1,8523  | 897 M 39            |                   |            |                |               | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 40 Mn 4        | 1,1157  | 150 M 36            | 35 M 5            |            | 1039           |               | 1525                                 | 0,22 | 2/3            |
| 40 NiCrMo 2 2  | 1,6546  | 311-Tipo 7          | 40 NCD 2          |            | 8740           | SNCM240       | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 41 Cr 4        | 1,7035  | 530 M 40            | 42 C 4            |            | 5140           | SCR440(H)     | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 41 CrAlMo 7    | 1,8509  | 905 M 39            | 40 CAD 6.12       | 2940       | A 355 Cl. A    | SACM645       | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 41 CrMo 4      | 1,7223  | 708 M 40            | 42 CD 4 TS        | 2244       | 4142; 4140     | SCM440        | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 42 Cr 4        | 1,7045  | 530 A 40            | 42 C 4 TS         | 2245       | 5140           | Scr440        | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 42 CrMo 4      | 1,7225  | 708 M 40            | 42 CD 4           | 2244       | 4142; 4140     | SCM440(H)     | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 45 WCrV 7      | 1,2542  | BS 1                |                   | 2710       | S 1            |               | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 50 CrV 4       | 1,8159  | 735 A 50            | 50 CV 4           | 2230       | 6150           | SUP10         | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 55 Cr 3        | 1,7176  | 527 A 60            | 55 C 3            | 2253       | 5155           | SUP9(A)       | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 55 NiCrMoV 6   | 1,2713  |                     | 55 NCDV 7         |            | L 6            | SKH1;SKT4     | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 55 Si 7        | 1,0904  | 250 A 53            | 55 S 7            | 2085; 2090 | 9255           |               | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 58 CrV 4       | 1,8161  |                     |                   |            |                |               | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 60 SiCr 7      | 1,0961  |                     | 60 SC 7           |            | 9262           |               | 1775                                 | 0,24 | 6/9            |
| 9 SMn 28       | 1,0715  | 230 M 07            | S 250             | 1912       | 1213           | SUM22         | 1350                                 | 0,21 | 1              |
| 9 SMn 36       | 1,0736  | 240 M 07            | S 300             |            | 1215           |               | 1350                                 | 0,21 | 1              |
| 9 SMnPb 28     | 1,0718  |                     | S 250 Pb          | 1914       | 12 L 13        | SUM22L        | 1350                                 | 0,21 | 1              |
| 9 SMnPb 36     | 1,0737  |                     | S 300 Pb          | 1926       | 12 L 14        |               | 1350                                 | 0,21 | 1              |
| Al99           | 3,0205  |                     |                   |            |                |               | 700                                  | 0,25 | 21             |
| AlCuMg1        | 3,1325  |                     |                   |            |                |               | 700                                  | 0,25 | 22             |
| AlMg1          | 3,3315  |                     |                   |            |                |               | 700                                  | 0,25 | 21             |
| AlMgSi1        | 3,2315  |                     |                   |            |                |               | 700                                  | 0,25 | 22             |
| C 105 W1       | 1,1545  |                     | Y1 105            | 1880       | W 110          | SK3           | 1675                                 | 0,24 | 3              |
| C 125 W        | 1,1663  |                     | Y2 120            |            | W 112          |               | 1675                                 | 0,24 | 3              |
| C 15           | 1,0401  | 080 M 15            | AF3 7 C 12; XC 18 | 1350       | 1015           | S15C          | 1350                                 | 0,21 | 1              |
| C 22           | 1,0402  | 050 A 20            | AF 42 C 20        | 1450       | 1020           | S20C, S22C    | 1350                                 | 0,21 | 1              |
| C 35           | 1,0501  | 060 A 35            | AF 55 C 35        | 1550       | 1035           | S35C          | 1525                                 | 0,22 | 2/3            |
| C 45           | 1,0503  | 080 M 46            | AF 65 C 45        | 1650       | 1045           | S45C          | 1525                                 | 0,22 | 2/3            |
| C 55           | 1,0535  | 070 M 55            |                   | 1655       | 1055           | S55C          | 1675                                 | 0,24 | 3              |
| C 60           | 1,0601  | 080 A 62            | CC 55             |            | 1060           | S60C          | 1675                                 | 0,24 | 3              |
| Cf 35          | 1,1183  |                     |                   |            |                | S35C          | 1525                                 | 0,22 | 2/3            |
| Cf 53          | 1,1213  |                     |                   |            |                | S50C          | 1525                                 | 0,22 | 2/3            |
| Ck 101         | 1,1274  | 060 A 96            |                   | 1870       | 1095           |               | 1675                                 | 0,24 | 3              |
| Ck 15          | 1,1141  | 080 M 15            | XC 15; XC 18      | 1370       | 1015           | S15C          | 1350                                 | 0,21 | 1              |

# Tablas de materiales

| DIN                  | Nº Mat. | BS                | AFNOR                | SS         | AISI           | Japan JIS       | K <sub>c</sub> 1.1 N/mm <sup>2</sup> | mc   | Grupo VDI 3323 |
|----------------------|---------|-------------------|----------------------|------------|----------------|-----------------|--------------------------------------|------|----------------|
| Ck 55                | 1,1203  | 070 M 55          | XC 55                |            | 1055           | S55C            | 1675                                 | 0,24 | 3              |
| Ck 60                | 1,1221  | 080 A 62          | XC 60                | 1665; 1678 | 1060           | S58C            | 1675                                 | 0,24 | 3              |
| CoCr20W15Ni          | 2,4764  |                   |                      |            |                |                 | 3300                                 | 0,24 | 35             |
| CuZn15               | 2,0240  |                   |                      |            |                |                 | 700                                  | 0,27 | 27             |
| CuZn36Pb3            | 2,0375  |                   |                      |            |                |                 | 700                                  | 0,27 | 26             |
| E-Cu57               | 2,0060  |                   |                      |            |                |                 | 700                                  | 0,27 | 28             |
| G-AISI10Mg           | 3,2381  |                   |                      |            |                |                 | 700                                  | 0,25 | 24             |
| G-AISI12             | 3,2581  |                   |                      |            |                |                 | 700                                  | 0,25 | 23             |
| G-AISI9Cu3           | 3,2163  |                   |                      |            |                |                 | 700                                  | 0,25 | 23             |
| G-CuSn5Zn Pb         | 2,1096  |                   |                      |            |                |                 | 700                                  | 0,27 | 26             |
| G-CuZn40Fe           | 2,0590  |                   |                      |            |                |                 | 700                                  | 0,27 | 28             |
| G-X 120 Mn 12        | 1,3401  | Z 120 M 12        | Z 120 M 12           |            | A 128 Gr. A)   |                 | 3300                                 | 0,24 | 35             |
| G-X 20 Cr 14         | 1,4027  | 420 C 29          | Z 20 C 13 M          |            |                | SCS2            | 1875                                 | 0,21 | 12/13          |
| G-X 40 NiCrSi 38 18  | 1,4865  | 330 C 40          |                      |            |                |                 | 2600                                 | 0,24 | 31             |
| G-X 45 CrSi 9 3      | 1,4718  | 401 S 45          | Z 45 CS 9            |            | HNV 3          |                 | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| G-X 5 CrNi 13 4      | 1,4313  | 425 C 11          | Z 5 CN 13.4          | 2385       | CA 6-NM        |                 | 1875                                 | 0,21 | 12/13          |
| G-X 5 CrNiMoNb 18 10 | 1,4581  | 318 C 17          | Z 4 CNDNb 18.12 M    |            |                |                 | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| G-X 6 CrNi 18 9      | 1,4308  | 304 C 15          | Z 6 CN 18.10 M       | 2333       | CF-8           |                 | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| G-X 6 CrNiMo 18 10   | 1,4408  |                   |                      |            |                |                 | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| G-X 7 Cr 13          | 1,4001  |                   |                      |            |                |                 | 1875                                 | 0,21 | 12/13          |
| GG-10                | 0,6010  |                   | Ft 10 D              | 01 10-00   | A48-20 B       | FC100           | 1150                                 | 0,20 | 15             |
| GG-15                | 0,6015  | Grado 150         | Ft 15 D              | 01 15-00   | A48-25 B       | FC150           | 1150                                 | 0,20 | 15             |
| GG-20                | 0,6020  | Grado 220         | Ft 20 D              | 01 20-00   | A48-30 B       | FC200           | 1150                                 | 0,20 | 15             |
| GG-25                | 0,6025  | Grado 260         | Ft 25 D              | 01 25-00   | A48-40 B       | FC250           | 1250                                 | 0,24 | 15/16          |
| GG-30                | 0,6030  | Grado 300         | Ft 30 D              | 01 30-00   | A48-45 B       | FC300           | 1350                                 | 0,28 | 16             |
| GG-35                | 0,6035  | Grado 350         | Ft 35 D              | 01 35-00   | A48-50 B       | FC350           | 1350                                 | 0,28 | 16             |
| GG-40                | 0,6040  | Grado 400         | Ft 40 D              | 01 40-00   | A48-60 B       | FC400           | 1350                                 | 0,28 | 16             |
| GGG-35.3             | 0,7033  |                   |                      |            |                | FCD350          | 1225                                 | 0,25 | 17             |
| GGG-40               | 0,7040  | SNG 420/12        | FGS 400-12           | 0717-02    | 60-40-18       | FCD400          | 1225                                 | 0,25 | 17             |
| GGG-40.3             | 0,7043  | SNG 370/17        | FGS 370-17           | 0717-15    |                | FCD400          | 1225                                 | 0,25 | 17             |
| GGG-50               | 0,7050  | SNG 500/7         | FGS 500-7            | 0727-02    | 65-45-12       | FCD500          | 1350                                 | 0,28 | 18             |
| GGG-60               | 0,7060  | SNG 600/3         | FGS 600-3            | 0732-03    | 80-55-06       | FCD600          | 1350                                 | 0,28 | 18             |
| GGG-70               | 0,7070  | SNG 700/2         | FGS 700-2            | 0737-01    | 100-70-03      | FCD700          | 1350                                 | 0,28 | 18             |
| GGG-NiCr 20 2        | 0,7660  | S-NiCr 20 2       | S-NC 20 2            |            | A 439 Tipo D-2 |                 | 1350                                 | 0,28 | 18             |
| GGG-NiMn 13 7        | 0,7652  | S-NiMn 13 7       | S-NM 13 7            |            |                |                 | 1350                                 | 0,28 | 18             |
| GS-Ck 45             | 1,1191  | 080 M 46          | XC 42                | 1672       | 1045           | S45C            | 1525                                 | 0,22 | 2/3            |
| GTS-35-10            | 0,8135  | B 340/12          | MN 35-10             |            |                |                 | 1225                                 | 0,25 | 19             |
| GTS-45-06            | 0,8145  | P 440/7           |                      |            |                |                 | 1420                                 | 0,30 | 20             |
| GTS-55-04            | 0,8155  | P 510/4           | MP 50-5              |            |                |                 | 1420                                 | 0,30 | 20             |
| GTS-65-02            | 0,8165  | P 570/3           | MP 60-3              |            |                |                 | 1420                                 | 0,30 | 20             |
| GTS-70-02            | 0,8170  | P 690/2           | IP 70-2              |            |                |                 | 1420                                 | 0,30 | 20             |
| NiCr20TiAl           | 2,4631  | HR 401; 601       | Nimonic 80 A         |            |                |                 | 3300                                 | 0,24 | 33             |
| NiCr22Mo9Nb          | 2,4856  |                   | Inconel 625          |            |                |                 | 3300                                 | 0,24 | 33             |
| NiCu30Al             | 2,4375  |                   | Monel K 500          |            |                |                 | 3300                                 | 0,24 | 34             |
| NiFe25Cr20NbTi       | 2,4955  |                   |                      |            |                |                 | 3300                                 | 0,24 | 34             |
| S 18-0-1             | 1,3355  | BT 1              | Z 80 WCV 18-04-01    |            | T 1            |                 | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| S 18-1-2-5           | 1,3255  | BT 4              | Z 80 WKCV 18-05-04-0 |            | T 4            |                 | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| S 2-9-2              | 1,3348  |                   | Z 100 DCWV 09-04-02- | 2782       | M 7            |                 | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| S 6-5-2              | 1,3343  | BM 2              | Z 85 WDCV 06-05-04-0 | 2722       | M 2            | SKH9; SKH51     | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| S 6-5-2-5            | 1,3243  |                   | Z 85 WDKCV 06-05-05- | 2723       |                | SKH55           | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| TiAl6V4              | 3,7165  | TA 10 hasta TA 13 | T-A 6 V              |            |                |                 | 2110                                 | 0,22 | 37             |
| X 10 Cr 13           | 1,4006  | 410 S 21          | Z 12 C 13            | 2302       | 410; CA-15     | SUS410          | 1875                                 | 0,21 | 12/13          |
| X 10 CrNiMoNb 18 12  | 1,4583  |                   |                      |            | 318            |                 | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X 10 CrNiS 18 9      | 1,4305  | 303 S 21          | Z 10 CNF 18.09       | 2346       | 303            |                 | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X 100 CrMoV 5 1      | 1,2363  | BA 2              | Z 100 CDV 5          | 2260       | A 2            |                 | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| X 12 CrMoS 17        | 1,4104  |                   | Z 10 CF 17           | 2383       | 430 F          | SUS430F         | 1875                                 | 0,21 | 12/13          |
| X 12 CrNi 17 7       | 1,4310  | 301 S 21          | Z 12 CN 17.07        |            | 301            |                 | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X 12 CrNi 22 12      | 1,4829  |                   |                      |            |                | SUS301          | 1350                                 | 0,28 | 16             |
| X 12 CrNi 25 21      | 1,4845  | 310 S24           | Z 12 CN 25.20        | 2361       | 310 S          | SUH310; SUS310S | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X 12 CrNiTi 18 9     | 1,4878  | 321 S 20          | Z 6 CNT 18.12 (B)    | 2337       | 321            |                 | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X 12 NiCrSi 36 16    | 1,4864  | NA 17             | Z 12 NCS 37.18       |            | 330            | SUH330          | 2600                                 | 0,24 | 31             |
| X 15 CrNiSi 20 12    | 1,4828  | 309 S 24          | Z 15 CNS 20.12       |            | 309            | SUH309          | 1350                                 | 0,28 | 16             |
| X 165 CrMoV 12       | 1,2601  |                   |                      | 2310       |                |                 | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| X 2 CrNiMo 18 13     | 1,4440  |                   |                      |            |                |                 | 2150                                 | 0,20 | 14             |

## Tablas de materiales

| DIN                  | Nº Mat. | BS       | AFNOR            | SS         | AISI       | Japan JIS | K <sub>c</sub> 1.1 N/mm <sup>2</sup> | mc   | Grupo VDI 3323 |
|----------------------|---------|----------|------------------|------------|------------|-----------|--------------------------------------|------|----------------|
| X 2 CrNiMoN 17 13 3  | 1,4429  | 316 S 62 | Z 2 CND 17.13 Az | 2375       | 316 LN     | SUS316LN  | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X 2 CrNiN 18 10      | 1,4311  | 304 S 62 | Z 2 CN 18 .10    | 2371       | 304 LN     | SUS304LN  | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X 20 CrNi 17 2       | 1,4057  | 431 S 29 | Z 15 CN 16.02    | 2321       | 431        | SUS431    | 1875                                 | 0,21 | 12/13          |
| X 210 Cr 12          | 1,2080  | BD 3     | Z 200 C 12       |            | D 3        |           | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| X 210 CrW 12         | 1,2436  |          |                  | 2312       |            |           | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| X 30 WCrV 9 3        | 1,2581  | BH 21    | Z 30 WCV 9       |            | H 21       | SKD5      | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| X 40 CrMoV 5 1       | 1,2344  | BH 13    | Z 40 CDV 5       | 2242       | H 13       | SKD61     | 2450                                 | 0,23 | 10/11          |
| X 46 Cr 13           | 1,4034  | 420 S 45 | Z 40 C 14        |            |            |           | 1875                                 | 0,21 | 12/13          |
| X 5 CrNi 18 9        | 1,4301  | 304 S 15 | Z 6 CN 18.09     | 2332; 2333 | 304; 304 H | SUS304    | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X 5 CrNiMo 17 13 3   | 1,4436  | 316 S 16 | Z 6 CND 17.12    | 2343       | 316        | SUS316    | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X 5 CrNiMo 18 10     | 1,4401  | 316 S 16 | Z 6 CND 17.11    | 2347       | 316        | SUS316    | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X 53 CrMnNiN 21 9    | 1,4871  | 349 S 54 | Z 52 CMN 21.09   |            | EV 8       |           | 1875                                 | 0,21 | 12/13          |
| X 6 Cr 13            | 1,4000  | 403 S 17 | Z 6 C 13         | 2301       | 403        | SUS403    | 1875                                 | 0,21 | 12/13          |
| X 6 Cr 17            | 1,4016  | 430 S 15 | Z 8 C 17         | 2320       | 430        | SUS430    | 1875                                 | 0,21 | 12/13          |
| X 6 CrMo 17          | 1,4113  | 434 S 17 | Z 8 CD 17.01     | 2325       | 434        | SUS434    | 1875                                 | 0,21 | 12/13          |
| X 6 CrNiMoTi 17 12 2 | 1,4571  | 320 S 31 | Z 6 CNT 17.12    | 2350       | 316 Ti     |           | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X 6 CrNiNb 18 10     | 1,4550  | 347 S 17 | Z 6 CNNb 18.10   | 2338       | 347        |           | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X 6 CrNiTi 18 10     | 1,4541  | 321 S 12 | Z 6 CNT 18.10    | 2337       | 321        |           | 2150                                 | 0,20 | 14             |
| X2 CrNi 18-8         | 1,4317  |          |                  |            |            |           | 2150                                 | 0,20 | 14             |

## Valores de dureza

| Resistencia a la tracción N/mm <sup>2</sup> | Vickers HV | Brinell HB | Rockwell HRC | Shore C | Resistencia a la tracción N/mm <sup>2</sup> | Vickers HV | Brinell HB | Rockwell HRC | Shore C |
|---------------------------------------------|------------|------------|--------------|---------|---------------------------------------------|------------|------------|--------------|---------|
| 305                                         | 95         | 90         |              |         | 800                                         | 250        | 238        | 22,2         | 31      |
| 320                                         | 100        | 95         |              |         | 820                                         | 255        | 242        | 23,1         | 32      |
| 335                                         | 105        | 100        |              |         | 835                                         | 260        | 247        | 24           | 33      |
| 350                                         | 110        | 105        |              |         | 850                                         | 265        | 252        | 24,8         |         |
| 370                                         | 115        | 109        |              |         | 865                                         | 270        | 257        | 25,6         |         |
| 385                                         | 120        | 114        |              |         | 880                                         | 275        | 261        | 26,4         | 34      |
| 400                                         | 125        | 119        |              |         | 900                                         | 280        | 268        | 27,1         |         |
| 415                                         | 130        | 124        |              |         | 915                                         | 285        | 271        | 27,8         | 35      |
| 430                                         | 135        | 128        |              |         | 930                                         | 290        | 276        | 28,5         |         |
| 450                                         | 140        | 133        |              |         | 950                                         | 295        | 280        | 29,2         | 36      |
| 465                                         | 145        | 138        |              |         | 965                                         | 300        | 285        | 29,8         | 37      |
| 480                                         | 150        | 143        |              |         | 995                                         | 310        | 295        | 31           | 38      |
| 495                                         | 155        | 147        |              |         | 1030                                        | 320        | 304        | 32,2         | 39      |
| 510                                         | 160        | 152        |              |         | 1060                                        | 330        | 314        | 33,3         | 40      |
| 530                                         | 165        | 157        |              |         | 1095                                        | 340        | 323        | 34,3         | 41      |
| 545                                         | 170        | 162        |              |         | 1125                                        | 350        | 333        | 35,5         | 42      |
| 560                                         | 175        | 166        |              |         | 1155                                        | 360        | 342        | 36,6         | 43      |
| 575                                         | 180        | 171        |              |         | 1190                                        | 370        | 352        | 37,7         | 44      |
| 595                                         | 185        | 176        |              |         | 1220                                        | 380        | 361        | 38,8         | 45      |
| 610                                         | 190        | 181        |              |         | 1255                                        | 390        | 371        | 39,8         | 46      |
| 625                                         | 195        | 185        |              |         | 1290                                        | 400        | 380        | 40,8         | 47      |
| 640                                         | 200        | 190        |              |         | 1320                                        | 410        | 390        | 41,8         | 48      |
| 660                                         | 205        | 195        | 13           |         | 1350                                        | 420        | 399        | 42,7         |         |
| 675                                         | 210        | 199        | 14           |         | 1385                                        | 430        | 409        | 43,6         | 49      |
| 690                                         | 215        | 204        | 15           |         | 1420                                        | 440        | 418        | 44,5         |         |
| 705                                         | 220        | 209        | 15           | 28      | 1455                                        | 450        | 428        | 45,3         | 51      |
| 720                                         | 225        | 214        | 16           |         | 1485                                        | 460        | 437        | 46,1         | 52      |
| 740                                         | 230        | 219        | 17           | 29      | 1520                                        | 470        | 447        | 46,9         | 53      |
| 755                                         | 235        | 223        | 18           |         | 1555                                        | 480        | 465        | 47,7         | 54      |
| 770                                         | 240        | 228        | 20,3         | 30      | 1595                                        | 490        | 466        | 48,4         |         |
| 785                                         | 245        | 233        | 21,3         |         | 1630                                        | 500        | 475        | 49,1         | 57      |

Los valores de conversión son aproximados según DIN EN ISO18265 (02-2004)

# Tolerancias básicas

| Tolerancias básicas en µm |     |           |     |     |     |     |     |    |    | DIN ISO 286-1, -2 : 1990-11 |    |    |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |
|---------------------------|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| Grados de tolerancia IT   |     |           |     |     |     |     |     |    |    |                             |    |    |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |
| Dimensión nominal en mm   |     |           | 01  | 0   | 1   | 2   | 3   | 4  | 5  | 6                           | 7  | 8  | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   |
|                           |     | hasta 3   | 0,3 | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 2   | 3  | 4  | 6                           | 10 | 14 | 25  | 40  | 60  | 100 | 140 | 250  | 400  | 600  | 1000 | 1400 |
| De                        | 3   | hasta 6   | 0,4 | 0,6 | 1   | 1,5 | 2,5 | 4  | 5  | 8                           | 12 | 18 | 30  | 48  | 75  | 120 | 180 | 300  | 480  | 750  | 1200 | 1800 |
| De                        | 6   | hasta 10  | 0,4 | 0,6 | 1   | 1,5 | 2,5 | 4  | 6  | 9                           | 15 | 22 | 36  | 58  | 90  | 150 | 220 | 360  | 580  | 900  | 1500 | 2200 |
| De                        | 10  | hasta 18  | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 2   | 3   | 5  | 8  | 11                          | 18 | 27 | 43  | 70  | 110 | 180 | 270 | 430  | 700  | 1100 | 1800 | 2700 |
| De                        | 18  | hasta 30  | 0,6 | 1   | 1,5 | 2,5 | 4   | 6  | 9  | 13                          | 21 | 33 | 52  | 84  | 130 | 210 | 330 | 520  | 840  | 1300 | 2100 | 3300 |
| De                        | 30  | hasta 50  | 0,6 | 1   | 1,5 | 2,5 | 4   | 7  | 11 | 16                          | 25 | 39 | 62  | 100 | 160 | 250 | 390 | 620  | 1000 | 1600 | 2500 | 3900 |
| De                        | 50  | hasta 80  | 0,8 | 1,2 | 2   | 3   | 5   | 8  | 13 | 19                          | 30 | 46 | 74  | 120 | 190 | 300 | 460 | 740  | 1200 | 1900 | 3000 | 4600 |
| De                        | 80  | hasta 120 | 1   | 1,5 | 2,5 | 4   | 6   | 10 | 15 | 22                          | 35 | 54 | 87  | 140 | 220 | 350 | 540 | 870  | 1400 | 2200 | 3500 | 5400 |
| De                        | 120 | hasta 180 | 1,2 | 2   | 3,5 | 5   | 8   | 12 | 18 | 25                          | 40 | 63 | 100 | 160 | 250 | 400 | 630 | 1000 | 1600 | 2500 | 4000 | 6300 |
| De                        | 180 | hasta 250 | 2   | 3   | 4,5 | 7   | 10  | 14 | 20 | 29                          | 46 | 72 | 115 | 185 | 290 | 460 | 720 | 1150 | 1850 | 2900 | 4600 | 7200 |
| De                        | 250 | hasta 315 | 2,5 | 4   | 6   | 8   | 12  | 16 | 23 | 32                          | 52 | 81 | 130 | 210 | 320 | 520 | 810 | 1300 | 2100 | 3200 | 5200 | 8100 |
| De                        | 315 | hasta 400 | 3   | 5   | 7   | 9   | 13  | 18 | 25 | 36                          | 57 | 89 | 140 | 230 | 360 | 570 | 890 | 1400 | 2300 | 3600 | 5700 | 8900 |
| De                        | 400 | hasta 500 | 4   | 6   | 8   | 10  | 15  | 20 | 27 | 40                          | 63 | 97 | 155 | 250 | 400 | 630 | 970 | 1550 | 2500 | 4000 | 6300 | 9700 |



# Sistema de designación de las calidades



## 1 Fabricante: CERATIZIT

## 2 Material de corte

- ▲ W Metal duro sin recubrimiento
- ▲ C Metal duro con recubrimiento CVD
- ▲ P Metal duro con recubrimiento PVD
- ▲ T Cermet sin recubrimiento
- ▲ E Cermet con recubrimiento
- ▲ N Nitruro de silicio sin recubrimiento
- ▲ M Nitruro de silicio con recubrimiento
- ▲ S Cerámica mixta
- ▲ K Cerámica Whisker
- ▲ I Sialon
- ▲ D PCD
- ▲ B PCBN
- ▲ L PCBN con recubrimiento
- ▲ H PM-HSS

## 3 Material de uso preferente Variante 1: Número

- ▲ 1 Acero
- ▲ 2 Acero inoxidable
- ▲ 3 Hierro fundido
- ▲ 4 Metales no férricos / metales ligeros
- ▲ 5 Superalcaciones / Titanio
- ▲ 6 Aceros templados
- ▲ 7 Multicalidad sin enfoque en un material concreto

## Material de uso preferente Variante 2: Letra ISO

- ▲ P Acero
- ▲ M Acero inoxidable
- ▲ K Hierro fundido
- ▲ N Metales no férricos / y no metales
- ▲ S Superalcaciones / Titanio
- ▲ H Aceros templados
- ▲ X Multicalidad sin enfoque en un material concreto

## 4 Material de uso preferente

- ▲ 1 Torneado
- ▲ 2 Fresado
- ▲ 3 Ranurado
- ▲ 4 Taladrado
- ▲ 5 Roscado en torno
- ▲ 6 Otros / Descortezado / Mecanizado pesado
- ▲ 7 Multicalidad sin enfoque en un material concreto

## 5 Área de aplicación ISO 513

- ▲ p.ej.
- ▲ 01
- ▲ 05
- ▲ 10
- ▲ 15
- ▲ 25
- ▲ 35 ISO P35
- ▲ -
- ▲ -

Denominación de la calidad "P635" = "CTCP635"

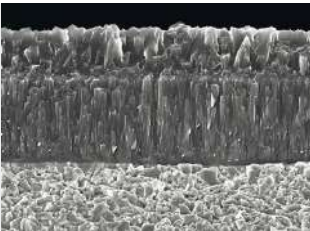
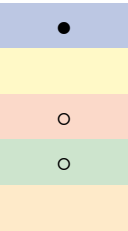
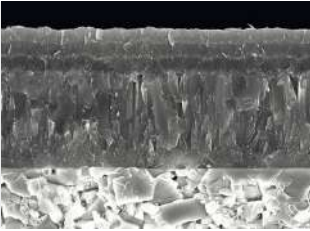
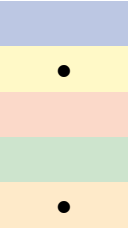
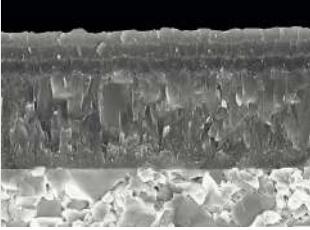
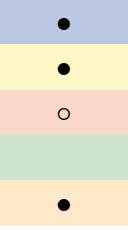
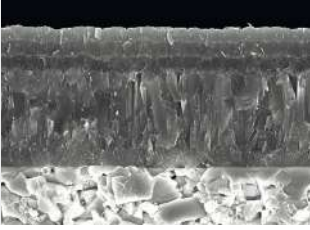
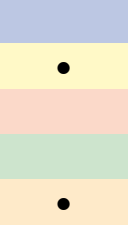
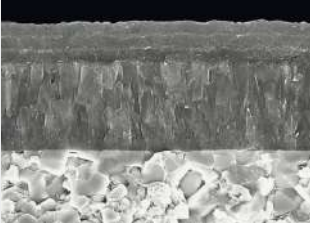
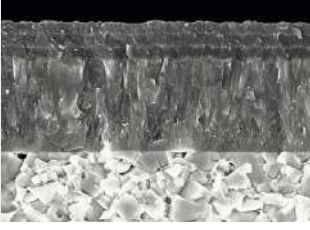
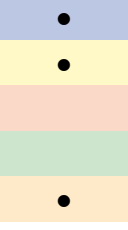


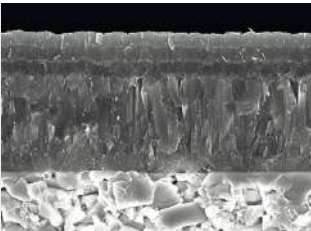
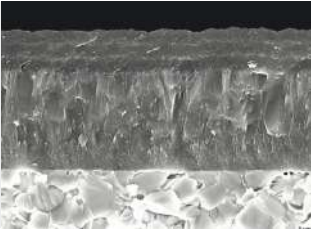
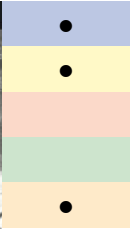
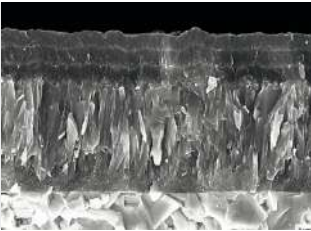
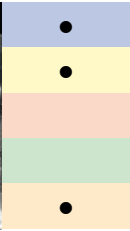
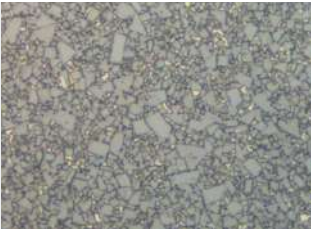
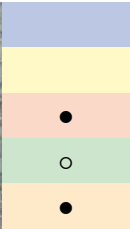
# Resumen de calidades

| Calidad | Designación de la norma |        |                   | Ámbito de aplicación |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  | P | M | K | N | S | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|---------|-------------------------|--------|-------------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
|         | ISO                     | ANSI   | Material de corte | 01                   | 05 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |  |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
| CTCP605 |                         | HC-P10 | C8                | C                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | </ |

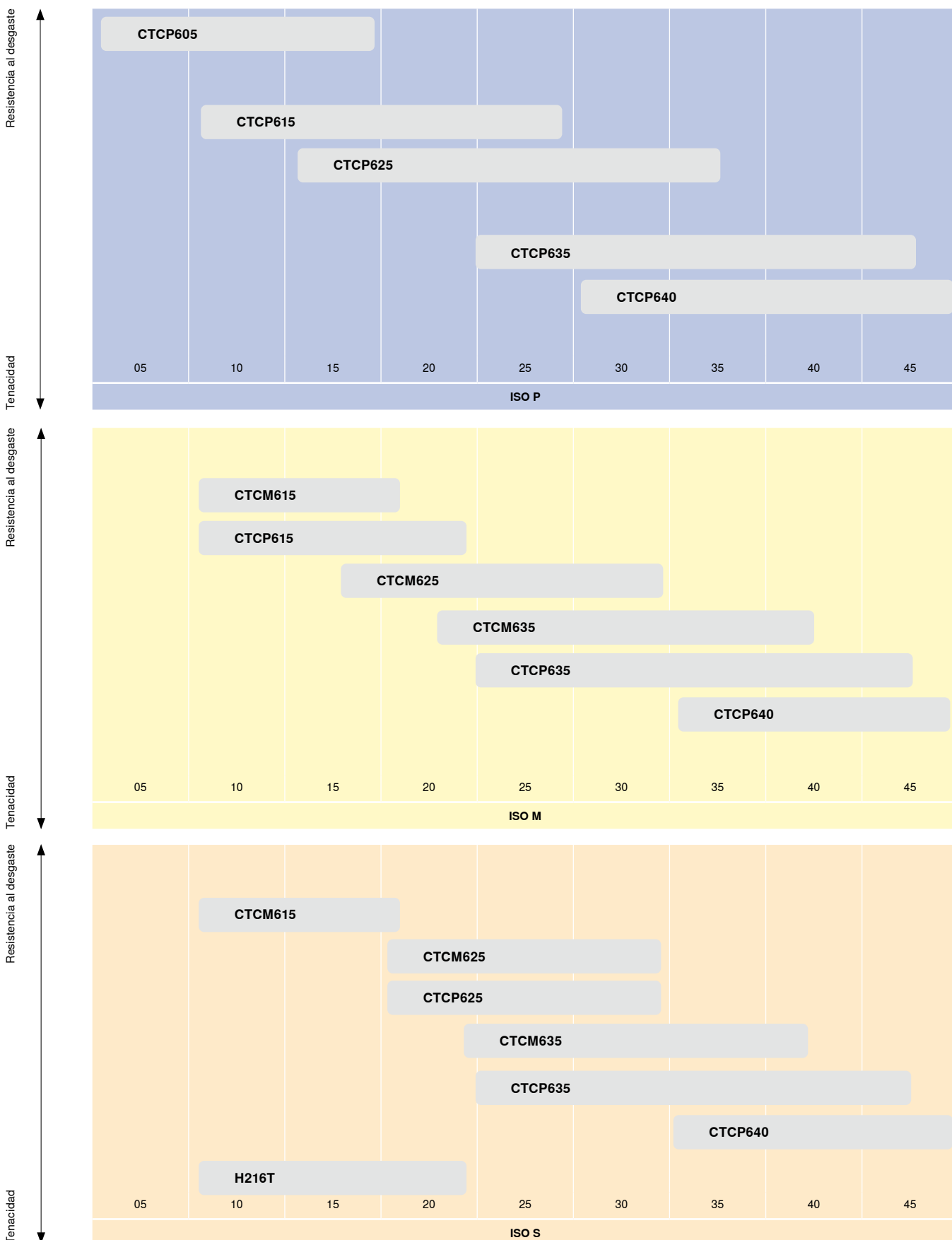
● Aplicación principal  
○ Aplicación ampliada

# Descripción de la calidad

|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CTCP605</b><br>HC-P10   HC-K20<br><br><b>Especificación:</b><br>Composición: Co 6,0%; TaC 2,0%;<br>Resto WC   Tamaño de grano: 1 µm   Dureza: HV <sub>30</sub> 1630<br>Recubrimiento: CVD TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                           |    |    | <b>Uso recomendado:</b><br>Primera opción para altas velocidades de corte y avance en materiales de acero<br>Para condiciones de máquina muy estables                                            |
| <b>CTCM615</b><br>HC-M15   HC-S15<br><br><b>Especificación:</b><br>Composición: Co 6,0%; TaC 2,0%;<br>Resto WC   Tamaño de grano: 1 µm   Dureza: HV <sub>30</sub> 1630<br>Recubrimiento: CVD TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                           |    |    | <b>Uso recomendado:</b><br>Calidad de alto rendimiento para martensíticos<br>Aceros inoxidables y aleaciones resistentes al calor<br>Para condiciones de máquina estables                        |
| <b>CTCP615</b><br>HC-P15   HC-M15   HC-S15<br><br><b>Especificación:</b><br>Composición: Co 6,0%;<br>Metal duro mixto 3,1%;<br>Resto WC   Tamaño de grano: Fino   Dureza: HV <sub>30</sub> 1630<br>Recubrimiento: CVD TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  |   |   | <b>Uso recomendado:</b><br>Calidad de metal duro resistente al desgaste con aplicación principal para placas de acabado en todas las clases de materiales en condiciones de máquina estables     |
| <b>CTCM625</b><br>HC-M25   HC-P25   HC-S25<br><br><b>Especificación:</b><br>Composición: Co 7,0%;<br>Metal duro mixto 6,5%;<br>Resto WC   Tamaño de grano: Medio   Dureza: HV <sub>30</sub> 1460<br>Recubrimiento: CVD TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |  |  | <b>Uso recomendado:</b><br>Calidad especialmente desarrollada para la Mecanizado de aceros inoxidables                                                                                           |
| <b>CTCP625</b><br>HC-P25   HC-M25   HC-S25<br><br><b>Especificación:</b><br>Composición: Co 7,0%;<br>Metal duro mixto 6,5%;<br>Resto WC   Tamaño de grano: Medio   Dureza: HV <sub>30</sub> 1460<br>Recubrimiento: CVD TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |  |  | <b>Uso recomendado:</b><br>Excelente calidad de rango múltiple con un enfoque en plaquitas para todas las clases de materiales con resistencias medias y moderadas.<br>Condiciones de la maquina |
| <b>CTCP630</b><br>HC-P30   HC-M30   HC-S30<br><br><b>Especificación:</b><br>Composición: Co 9,0%; Otros < 3%;<br>Resto WC   Tamaño de grano: Medio   Dureza: HV <sub>30</sub> 1400<br>Recubrimiento: CVD TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>               |  |  | <b>Uso recomendado:</b><br>Calidad de metal duro para desbaste en inoxidables y aleaciones resistentes al calor                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CTCM635</b><br>HC-M35   HC-P35   HC-S35<br><br><b>Especificación:</b><br>Composición: Co 10,0%; Metal duro mixto 5,0%;<br>Resto WC   Tamaño de grano: Medio   Dureza: HV <sub>30</sub> 1380<br>Recubrimiento: CVD TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |    |    | <b>Uso recomendado:</b><br>Calidad para el mecanizado de aceros inoxidables condiciones difíciles                                                |
| <b>CTCP635</b><br>HC-P35   HC-M35   HC-S35<br><br><b>Especificación:</b><br>Composición: Co 10,0%; Metal duro mixto 5,0%;<br>Resto WC   Tamaño de grano: Medio   Dureza: HV <sub>30</sub> 1380<br>Recubrimiento: CVD TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |    |    | <b>Uso recomendado:</b><br>Calidad multigrado para plaquitas de desbaste en todas las clases de materiales en condiciones adversas de la máquina |
| <b>CTCP640</b><br>HC-P40   HC-M40   HC-S40<br><br><b>Especificación:</b><br>Composición: Co 10,5%; Metal duro mixto 2,0%;<br>Resto WC   Tamaño de grano: Medio   Dureza: HV <sub>30</sub> 1400<br>Recubrimiento: CVD TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |   |   | <b>Uso recomendado:</b><br>Calidad de metal duro extremadamente resistente para desbastes en las condiciones más adversas de la máquina          |
| <b>H216T</b><br>HW-N15   HW-K15<br><br><b>Especificación:</b><br>Composición: Co 6,0%; Resto WC<br>Tamaño del grano: 1 µm   Dureza: HV <sub>30</sub> 1630                                                                                                |  |  | <b>Uso recomendado:</b><br>Calidad de metal duro sin recubrimiento para el mecanizado de aluminio y otros metales no férricos                    |

# Calidades de material de corte ISO P / ISO M / ISO S

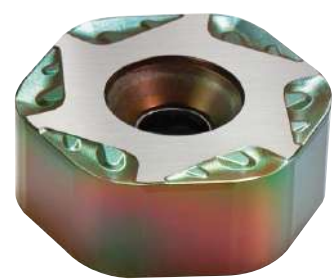


# Calidades de metal duro CERATIZIT recomendadas por material

|          | Pieza de trabajo / Material     | Tipo de tratamiento     | Aleación                                  | Grupo VDI 3323 | Dureza [HB] | Calidad                             |
|----------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|----------------|-------------|-------------------------------------|
| <b>P</b> | Acero sin alear                 | recocido                | $\leq 0,15 \% \text{ C}$                  | 1              | 125         | <b>CTCP625</b><br>CTCP635 / CTCP605 |
|          | Acero sin alear                 | recocido                | $0,15 \% - 0,45 \% \text{ C}$             | 2              | 150–250     | <b>CTCP625</b><br>CTCP635 / CTCP605 |
|          | Acero sin alear                 | templado y revenido     | $\geq 0,45 \% \text{ C}$                  | 3              | 300         | <b>CTCP615</b><br>CTCP605           |
|          | Acero de baja aleación          | recocido                |                                           | 6              | 180         | <b>CTCP625</b><br>CTCP635 / CTCP605 |
|          | Acero de baja aleación          | templado y revenido     |                                           | 7 / 8          | 250–300     | <b>CTCP615</b><br>CTCP625 / CTCP605 |
|          | Acero de baja aleación          | templado y revenido     |                                           | 9              | 350         | <b>CTCP615</b><br>CTCP605           |
|          | Acero de alta aleación          | recocido                |                                           | 10             | 200         | <b>CTCP625</b><br>CTCP615           |
|          | Acero de alta aleación          | templado y revenido     |                                           | 11             | 350         | <b>CTCP615</b><br>CTCP605           |
|          | Acero inoxidable                | recocido                | ferrítico / martensítico                  | 12             | 200         | <b>CTCP625</b>                      |
|          | Acero inoxidable                | templado y revenido     | martensítico                              | 13             | 325         | <b>CTCP625</b><br>CTCM615           |
|          | Acero inoxidable                | Con tratamiento térmico | ferrítico / martensítico                  | 13             | 200         | <b>CTCP625</b>                      |
| <b>M</b> | Acero inoxidable                | recocido                | austenítico                               | 14             | 180         | <b>CTCM625</b><br>CTCM635           |
|          | Acero inoxidable                | recocido                | Ferrítico / austenítico (dúplex)          | 14             | 230–260     | <b>CTCM625</b><br>CTCM635 / CTCM615 |
|          | Acero inoxidable                | endurecido              | Precipitación austenítica endurecido (PH) | 14             | 330         | <b>CTCM625</b><br>CTCM635 / CTCM615 |
| <b>K</b> | Hierro fundido                  |                         |                                           | 15–20          | 130–260     | <b>CTCP615</b><br>CTCP605 / H216T   |
| <b>N</b> | Metales no férricos             |                         |                                           | 21–30          | 80–130      | <b>CTCP615</b><br>CTCP605 / H216T   |
| <b>S</b> | Aleaciones resistentes al calor |                         |                                           | 31–35          | 200–350     | <b>CTCP625</b><br>CTCP630 / CTCP640 |
|          | Aleaciones de titanio           |                         |                                           | 36 / 37        | 150–300     | <b>CTCP615</b><br>CTCM615 / H216T   |

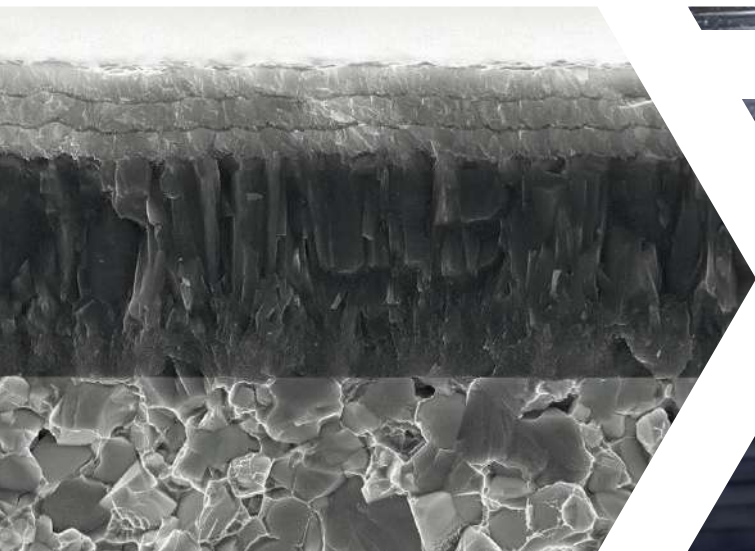
# Dragonskin: recubrimiento para un rendimiento máximo

El mayor desarrollo de las tecnologías de fabricación tiene la máxima prioridad en CERATIZIT. Por eso hemos concentrado toda nuestra fuerza innovadora y nuestros conocimientos expertos en tecnología de recubrimiento en un solo objetivo: Desarrollar un recubrimiento para herramientas que permita a nuestros clientes alcanzar un nivel de rendimiento antes inalcanzable en su mecanizado. Con la tecnología de recubrimiento Dragonskin, hemos conseguido este objetivo.



## El secreto del recubrimiento

Para el torneado de descortezado, hemos adaptado la innovadora tecnología de recubrimiento Dragonskin específicamente al mecanizado de productos de acero brillante. Por ejemplo, uno de los recubrimientos consiste en una estructura de capas de óxidos de aluminio de varias capas de nanómetros de espesor que tienen cristales muy finos. Por un lado, esta estructura fina-cristalina consigue propiedades mecánicas mejoradas y, por otro lado, se reduce la rugosidad inherente de la capa para que las virutas puedan fluir de manera óptima. Esto, a su vez, reduce el coeficiente de fricción y provoca un menor calentamiento del material de corte. Nuestras calidades Dragonskin, especialmente desarrolladas para el proceso de descortezado, son especialmente robustas y, gracias a la estructura especial de las capas, además de las excelentes propiedades físicas habituales, como la tenacidad, la resistencia al desgaste, la resistencia al calor y temperatura y resistencia química, tienen una perfecta función de protección de los filos de corte contra las microfisuras y el astillamiento.



### SE BENEFICIA DE ESTO

#### NANORECUBRIMIENTO

ÚLTIMA TECNOLOGÍA DE NANORECUBRIMIENTO CREA RECUBRIMIENTOS RESISTENTES Y REDUCE ASTILLADO DEL FILO DE CORTE

#### EVACUACIÓN PERFECTA DE LAS VIRUTAS

Y UNA MENOR ADHERENCIA DEL MATERIAL DEBIDO A SUPERFICIE DE RECUBRIMIENTO EXTREMADAMENTE LISA

#### UN DESGASTE SIGNIFICATIVAMENTE MENOR

Y, POR TANTO, UNA PRODUCCIÓN MÁS EFICAZ

# CTCP605 – INMEJORABLE PARA EL MECANIZADO DE ACERO

La nueva calidad de  
alto rendimiento para  
el descortezado



**DRAGONSKIN**  
by CERATIZIT

## Ejemplos de aplicación en la práctica

Aumentar la vida útil de las herramientas, reducir los costes: los usuarios de la producción de acero brillante se enfrentan cada vez más al reto de optimizar los procesos de producción existentes para ahorrar tiempo y costes. El mecanizado de nuevos materiales o la modificación de las condiciones de la estructura también pueden dar lugar a nuevos problemas.

Con nuestros productos y soluciones para el descortezado, hemos podido optimizar los procesos de varios productores de acero brillante y ayudarles así a conseguir un mejor resultado. Convéncense de los ejemplos en la práctica:



### Informe de la aplicación

Ahorro de  
costes  
**30%**

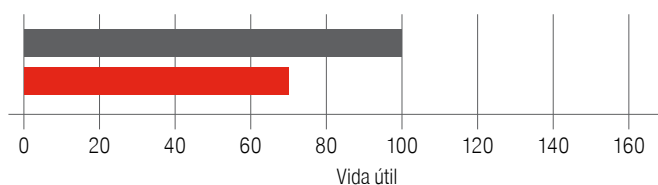
|                   |                                               |
|-------------------|-----------------------------------------------|
| Material          | Acero inoxidable<br>X2CrNiMoV 22-5-3 / 260 HB |
| Pieza de trabajo: | Eje de acero brillante, Ø 320 mm              |
| Resistencia       | 880 N/mm <sup>2</sup> (260 HB)                |
| Máquina           | Kieserling WDHS 300                           |
| V <sub>c</sub>    | 30 m/min                                      |
| a <sub>p</sub>    | 6,0 + 1,5 mm                                  |
| f                 | 12 mm/rev.                                    |
| Refrigeración     | Taladrina                                     |

#### La competencia

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Herramienta             | TCA14-RN50YN20     |
| Plaquita intercambiable | YNUF 201220S50-M50 |
| Calidad                 | CTC1125            |

#### CERATIZIT

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Herramienta             | TCA14-RN50NN20     |
| Plaquita intercambiable | NNUX 201020S50-M43 |
| Calidad                 | CTCP625            |



Cartucho Tándem  
TCA14-RN50NN20



NNUX 201020S50-M43  
CTCP625

#### Problema / criterios

- ▲ Mejora de la formación de virutas

#### Resultado / beneficio para el cliente

- ▲ Mejora de la formación de virutas gracias al

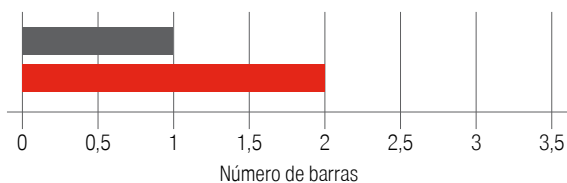
nuevo rompevirutas -M43. El nuevo rompevirutas -M43 rompe la viruta más rápidamente y minimiza la acumulación de viruta.

- ▲ La placa NNUX 201020S50-M43 con filos de corte supone un ahorro de costes del 30% para el cliente.

## Informe de la aplicación

Vida útil  
mejora  
**100%**

|                   |                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Material          | Super Duplex P550                                                   |
| Pieza de trabajo: | Tubo de perforación para la industria petrolera Ø 223 mm, L = 9,5 m |
| Resistencia       | 1035 N/mm <sup>2</sup> (304 HB)                                     |
| Máquina           | Kieserling WDHS 300                                                 |
| V <sub>c</sub>    | 13 m/min                                                            |
| a <sub>p</sub>    | 4,0 + 2,5 mm                                                        |
| f                 | 13,2 mm/rev.                                                        |
| Refrigeración     | Taladrina                                                           |



Cartucho dúo  
TCA12-RN38WN16



RNGH 3812MOP15-R56  
CTCP635

## La competencia

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| Herramienta             | TCA12-RN38WN16   |
| Plaquita intercambiable | RNMH-3812-BML-M1 |
| Calidad                 | LC228E           |

## CERATIZIT

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Herramienta             | TCA12-RN38WN16     |
| Plaquita intercambiable | RNGH 3812MOP15-R56 |
| Calidad                 | CTCP635            |

## Problema / criterios

- ▲ Prolongación de la vida útil y reducción de costes

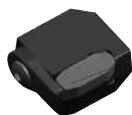
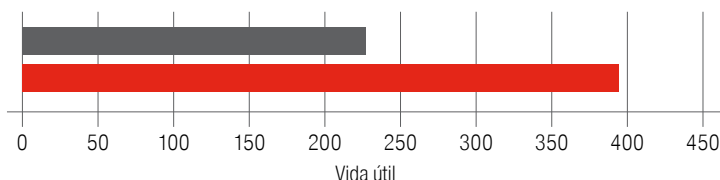
## Resultado / beneficio para el cliente

- ▲ Mejora de la vida útil de las herramientas en un 100%.
- ▲ Perfecta estabilidad del filo de corte y fiabilidad del proceso
- ▲ Excelente vida útil con la calidad CTCP635
- ▲ Con un filo, podría ser descortezada una segunda barra sin ningún tipo de cambio en el desgaste del filo de corte

## Informe de la aplicación

Vida útil  
mejora  
**180%**

|                   |                                          |
|-------------------|------------------------------------------|
| Material          | Acero para herramientas C15E2 blando     |
| Pieza de trabajo: | Acero brillante, para automoción Ø 50 mm |
| Resistencia       | 350 N/mm <sup>2</sup> (105 HB)           |
| Máquina           | Kieserling WDHX 100                      |
| V <sub>c</sub>    | 174 m/min                                |
| a <sub>p</sub>    | 0,8 mm                                   |
| f                 | 18,5 mm/rev.                             |
| Refrigeración     | Taladrina                                |



Cartucho individual  
CA00-YNUF20



YNUF 201220P60-M50  
CTCP635

## La competencia

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Herramienta             | CA00-YNUF20    |
| Plaquita intercambiable | LKGC 182020 SF |
| Calidad                 | VTA420         |

## CERATIZIT

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Herramienta             | CA00-YNUF20        |
| Plaquita intercambiable | YNUF 201220P60-M50 |
| Calidad                 | CTCP635            |

## Problema / criterios

- ▲ Mayor vida útil en materiales de acero "blandos"

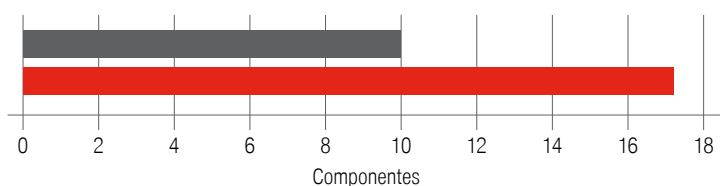
## Resultado / beneficio para el cliente

- ▲ Mejora de la vida útil de las herramientas en un 180%.
- ▲ Evacuación perfecta de la viruta: menor tendencia a pegarse
- ▲ 21 Toneladas de Material (= 265 barras) descortezadas con un filo, en comparación con la placa de la competencia solo 7,5 toneladas por filo
- ▲ La capa extremadamente resistente garantiza unos filos de corte estables sin tendencia al astillado con la máxima fiabilidad

## Informe de la aplicación

Vida útil  
mejora  
**70%**

|                   |                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------|
| Material          | Nimonic 80 A                                                   |
| Pieza de trabajo: | Acero brillante Ø 62,8 mm,<br>L = 4000 mm                      |
| Resistencia       | 1050 N/mm <sup>2</sup> (311 HB)                                |
| Máquina           | Medard 4R - portaherramientas con cabezal<br>de descortezado 6 |
| V <sub>c</sub>    | 22 m/min                                                       |
| a <sub>p</sub>    | 2,3 mm                                                         |
| f                 | 8 mm/rev.                                                      |
| Refrigeración     | Taladrina                                                      |



Cartucho individual  
CA00-WNGU15



WNGU 151015S50-M50  
CTCP635

### La competencia

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Herramienta             | CA00-WNGU15 |
| Plaquita intercambiable | TNMX 1509-2 |
| Calidad                 | 4225        |

### CERATIZIT

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Herramienta             | CA00-WNGU15        |
| Plaquita intercambiable | WNGU 151015S50-M50 |
| Calidad                 | CTCP635            |

### Problema / criterios

- ▲ Prolongación de la vida útil

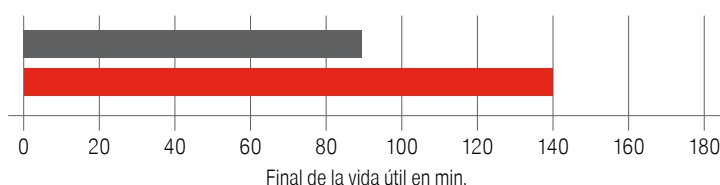
### Resultado / beneficio para el cliente

- ▲ Mejora de la vida útil de las herramientas en un 70%.
- ▲ Placa de la competencia = 10 barras por filo de corte  
Placa de CERATIZIT = 17 barras por filo de corte
- ▲ Excelente estabilidad del filo de corte y fiabilidad del proceso con la calidad CTCP635
- ▲ Reducción de costes: más barras por filo de corte

## Informe de la aplicación

Productividad-  
mejora  
**42%**

|                     |                                         |
|---------------------|-----------------------------------------|
| Material            | X6NiCrTiMoVB25-15-2<br>(1.4980)         |
| Pieza de trabajo:   | Acero brillante Ø 20 mm,<br>L = 4000 mm |
| Resistencia         | 1180 N/mm <sup>2</sup> (350 HB)         |
| Máquina             | SMS Schumag PM35                        |
| V <sub>c</sub>      | 65 m/min                                |
| a <sub>p</sub>      | 0,5 mm                                  |
| f                   | 12 mm/rev.                              |
| Refrigeración       | Taladrina                               |
| Vida de herramienta | 45                                      |



Cartucho individual  
CA00-YNUF17



YNUF 170820P33-M50  
CTCM615

### La competencia

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Herramienta             | CA00-YNUF17    |
| Plaquita intercambiable | LPUC 121517 PF |
| Calidad                 | VTA420         |

### CERATIZIT

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Herramienta             | CA00-YNUF17        |
| Plaquita intercambiable | YNUF 170820P33-M50 |
| Calidad                 | CTCM615            |

### Problema / criterios

- ▲ Alcanzar en la máquina los datos de corte especificados para los distintos materiales

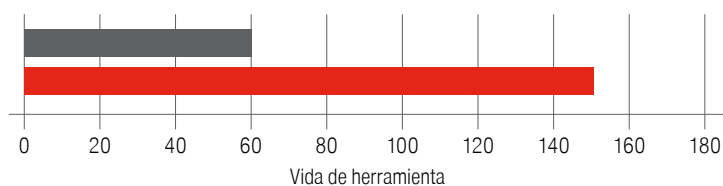
### Resultado / beneficio para el cliente

- ▲ Mejora de la productividad
- ▲ Productos de máxima calidad
- ▲ Se lograron los parámetros de corte especificados, la vida útil de la herramienta y la calidad de las barras

## Informe de la aplicación

Vida de  
herramienta  
Mejora  
**100%**

|                   |                                          |
|-------------------|------------------------------------------|
| Material          | X2CrNiMoN22-5-3 (1.4462)                 |
| Pieza de trabajo: | Acero brillante Ø 325 mm/<br>L = 7700 mm |
| Resistencia       | 820 N/mm <sup>2</sup> (240HB)            |
| Máquina           | SMS PMH600                               |
| V <sub>c</sub>    | 45 m/min                                 |
| a <sub>p</sub>    | 6,5 mm                                   |
| f                 | 18 mm/rev.                               |
| Refrigeración     | Taladrina                                |



Cartucho Tándem TCA12 HN28NN27    HNMH 281850S50-R51 CTCP635

## La competencia

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| Herramienta             | TCA12 RN50NN27  |
| Plaquita intercambiable | RNMH 5018MO-P15 |
| Calidad                 | CTCP635         |

## CERATIZIT

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Herramienta             | TCA12 HN28NN27     |
| Plaquita intercambiable | HNMH 281850S50-R51 |
| Calidad                 | CTCP635            |

## Problema / criterios

- ▲ Rotura de viruta / vida útil de la herramienta

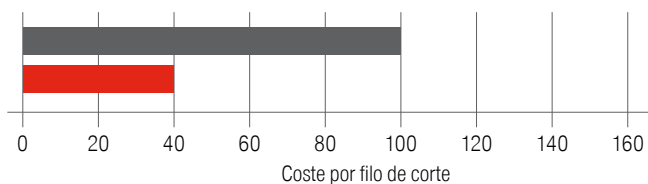
## Resultado / beneficio para el cliente

- ▲ Mejora del 100% en la vida útil de la herramienta
- ▲ Mejora significativa de la rotura de la viruta

## Informe de la aplicación

Ahorro de  
costes  
**60%**

|                   |                                           |
|-------------------|-------------------------------------------|
| Material          | Nicorros al SO1 (2.4375)                  |
| Pieza de trabajo: | Acero brillante Ø 200 mm /<br>L = 4150 mm |
| Resistencia       | 1100 N/mm <sup>2</sup> (325 HB)           |
| Máquina           | SMS Schumag PMH320                        |
| V <sub>c</sub>    | 30 m/min                                  |
| a <sub>p</sub>    | 10,2 mm                                   |
| f                 | 7 mm/rev.                                 |
| Refrigeración     | Taladrina                                 |



Cartucho Tándem TCA12 HN22NN20    HNMJ 221550S60-R51 CTCP635

## La competencia

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Herramienta             | TCA12 RN50NN20 |
| Plaquita intercambiable | RKUC 508000 VF |
| Calidad                 | VTE510         |

## CERATIZIT

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| Herramienta             | TCA12 HN22NN20                  |
| Plaquita intercambiable | HNMJ 221550S60-R51 "doble cara" |
| Calidad                 | CTCP635                         |

## Problema / criterios

- ▲ Optimización de la fabricación

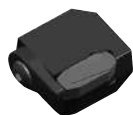
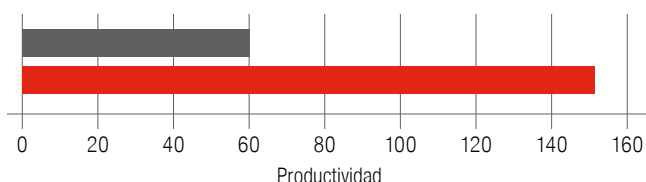
## Resultado / beneficio para el cliente

- ▲ Reducción de costes -60%.
- ▲ Mejora de la rotura de las viruta
- ▲ Los contenedores de viruta deben cambiarse con menos frecuencia

## Informe de la aplicación

Productividad-  
mejora  
**150%**

|                   |                                           |
|-------------------|-------------------------------------------|
| Material          | X5CrNiCuNb16-4<br>(1.4542)                |
| Pieza de trabajo: | Acero brillante, 18,5 mm /<br>L = 3000 mm |
| Resistencia       | 1000 N/mm <sup>2</sup> (300 HB)           |
| Máquina           | EJP PM30                                  |
| V <sub>c</sub>    | 48 m/min                                  |
| a <sub>p</sub>    | 0,5 mm                                    |
| f                 | 6,4 mm/rev.                               |
| Refrigeración     | Taladrina                                 |



Cartucho individual  
CA00-YNUF17



YNUF 170825S60-M48  
CTCP625

## La competencia

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Herramienta             | CA00-YNUF17    |
| Plaquita intercambiable | LPUC 121517 SF |
| Calidad                 | VTA320         |

## CERATIZIT

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Herramienta             | CA00-YNUF17        |
| Plaquita intercambiable | YNUF 170820S60-M48 |
| Calidad                 | CTCP625            |

## Problema / criterios

- ▲ Mejora de la rotura de la viruta
- ▲ Mejora de la vida útil
- ▲ Redondez y precisión dimensional desde el inicio de la producción

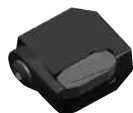
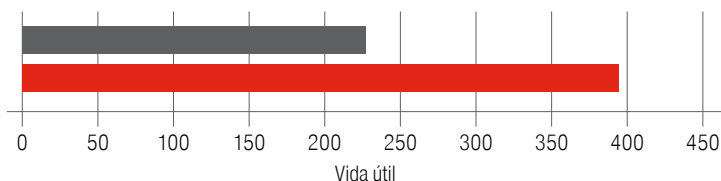
## Resultado / beneficio para el cliente

- ▲ Rotura óptima de la viruta
- ▲ Muy buena precisión dimensional
- ▲ Redondez óptima desde el principio

## Informe de la aplicación

Vida útil  
mejora  
**75%**

|                   |                                           |
|-------------------|-------------------------------------------|
| Material          | V953SB (1.1210)                           |
| Pieza de trabajo: | Acero brillante Ø 29,8 mm,<br>L = 5890 mm |
| Resistencia       | 900 N/mm <sup>2</sup> (268 HB)            |
| Máquina           | SMS Schumag PM1                           |
| V <sub>c</sub>    | 136 m/min                                 |
| a <sub>p</sub>    | 0,9 mm                                    |
| f                 | 15,5 mm/rev.                              |
| Refrigeración     | Taladrina                                 |



Cartucho individual  
CA00-YNUF24



YNUF 241020S60-M50  
CTCP605

## La competencia

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Herramienta             | CA00-YNUF24    |
| Plaquita intercambiable | LPUC 151224 MF |
| Calidad                 | VTA420         |

## CERATIZIT

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Herramienta             | CA00-YNUF24        |
| Plaquita intercambiable | YNUF 241020S60-M50 |
| Calidad                 | CTCP605            |

## Problema / criterios

- ▲ Debe evitarse una alta tasa de rechazo al inicio del descortezado debido a una mala redondez (IT09)
- ▲ Mejora de la vida útil de la herramienta

## Resultado / beneficio para el cliente

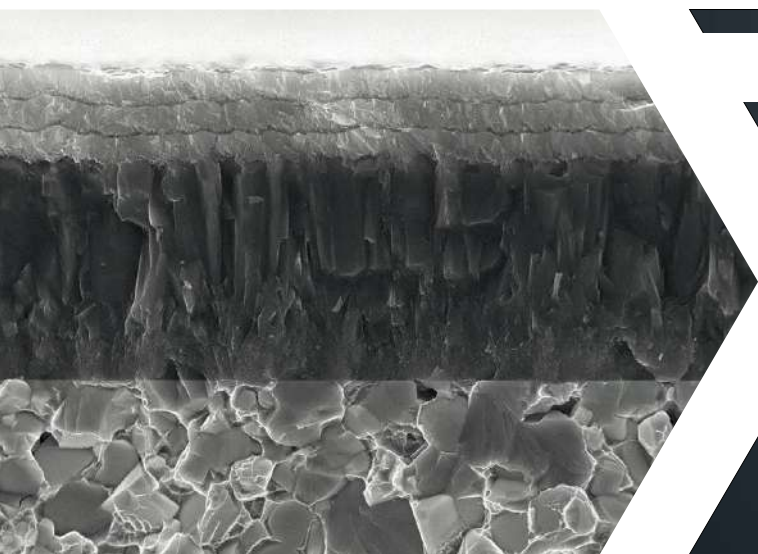
- ▲ Con las placas CERATIZIT no faltan piezas en el inicio de la producción
- ▲ Redondez de las barras a 0,01 mm desde el inicio de la producción
- ▲ Aumento de la vida útil en un 75%.



## INMEJORABLE PARA EL MECANIZADO DE ACERO

### La calidad de alto rendimiento CTCP605

La calidad de corte CTCP605 ofrece un excelente rendimiento en términos de vida útil de la herramienta, calidad superficial de la barra y redondez. La alta fiabilidad del proceso y la máxima velocidad de arranque de virutas son también algunas de las cualidades más destacadas de estas innovadoras plaquitas.



### SE BENEFICIA DE ESTO

#### MAYOR VIDA ÚTIL

GRACIAS AL SUBSTRATO - /  
RECUBRIMIENTO-COMBINADO

#### MEJOR REDONDEZ (IT9)

DESDE EL INICIO DE LA PRODUCCIÓN

#### PERFECTO ACABADO SUPERFICIAL

PARA LOS PRODUCTOS ACABADOS

# Factores que influyen en la elección de la plaquita.

A la hora de seleccionar la plaquita de descortezado más adecuada deben tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- ▲ Composición y propiedades del material a mecanizar
- ▲ Dureza del material
- ▲ Diámetro
- ▲ Profundidad de corte
- ▲ Acabado superficial requerido

El criterio más importante para la correcta elección de la placa de descortezado y su calidad de metal duro es; el material a mecanizar, su calidad de acabado y su dureza. Sin embargo, a veces las grandes diferencias en las composiciones de los materiales hacen que sea necesario desviarse de las recomendaciones dadas - una prueba práctica es la mejor opción de apoyo y ayuda en este caso. Se han desarrollado diferentes geometrías de filo y calidades de metal duro para las aplicaciones correspondientes, que también pueden combinarse con diferentes chaflanes de apoyo. Encontrará una descripción más detallada de los chaflanes de apoyo y sus criterios de selección en las siguientes páginas. Otro criterio es el diámetro a mecanizar junto con la profundidad de corte. El proceso de fabricación de las barras juega aquí un papel importante. Las barras estiradas y laminadas en el rango de diámetros de hasta 150 mm suelen tener una mejor calidad superficial en la pieza en bruto, en contraste con las barras forjadas con diámetros de más de 150 mm, que además de la estructura irregular de la superficie también puede presentar grietas, cavidades y material descascarillado.



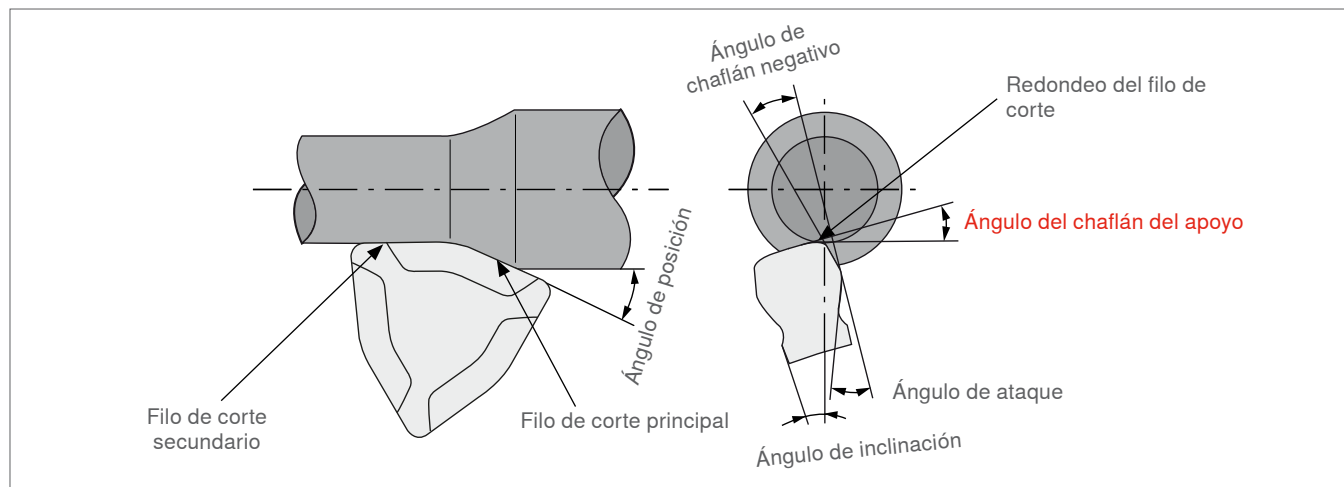
El resultado es una mayor tasa de arranque de material y mayores profundidades de corte.

## Otros factores que influyen

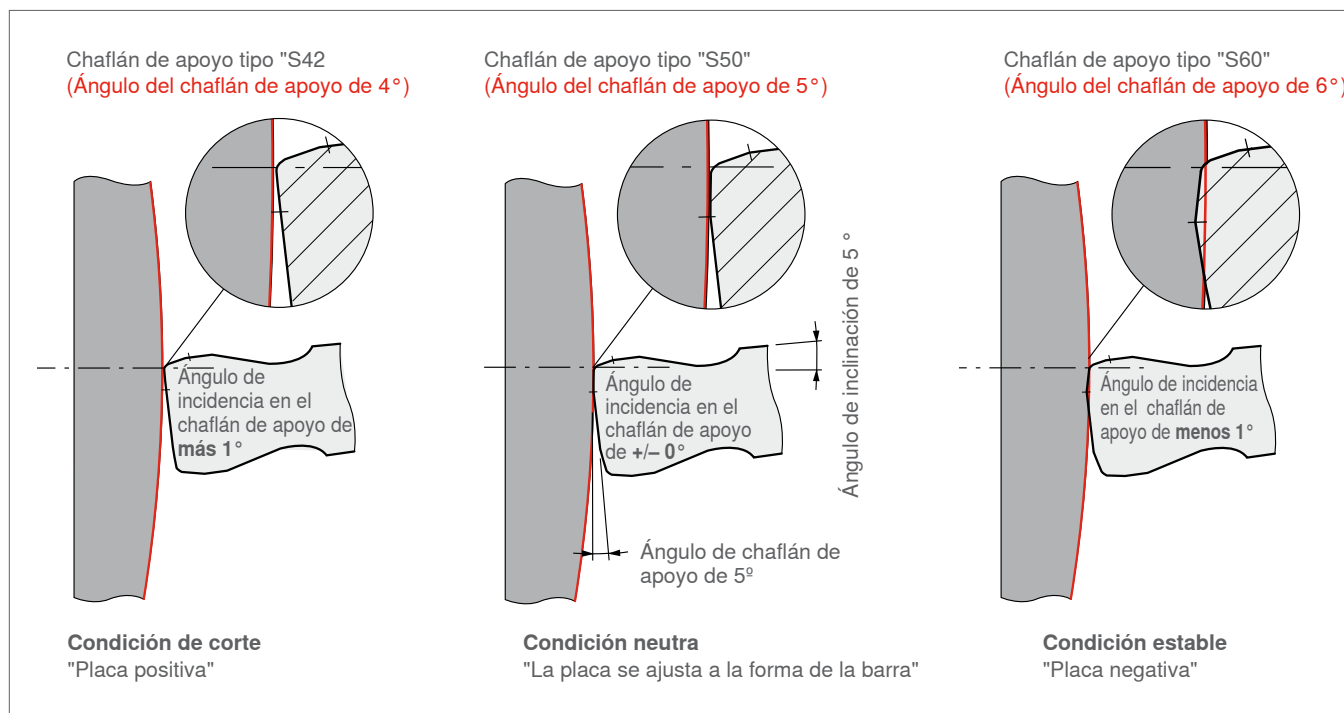
Además de los 5 criterios de selección enumerados anteriormente, hay otros factores que influyen en la elección correcta de la plaquita de corte:

- ▲ Condición y estado de la máquina de descortezado (mantenimiento)
- ▲ Estado y precisión del soporte del descortezador y de los cartuchos (asiento y sujeción de la plaquita)
- ▲ Estado y ajuste de los elementos guía (alimentador central, presión, desgaste de los rodillos y elementos deslizantes) ...
- ▲ Estado y condición de la barra en bruto (redondez, desviación, endurecimiento del extremo de la barra, chaflanes, daños superficiales como grietas, puntos planos y desconchados) ...
- ▲ Refrigeración suficiente en la concentración correcta, presión y cantidad suficiente directamente al filo de corte
- ▲ Evacuación óptima de la viruta: sin atascos de viruta en el cabezal de descortezado

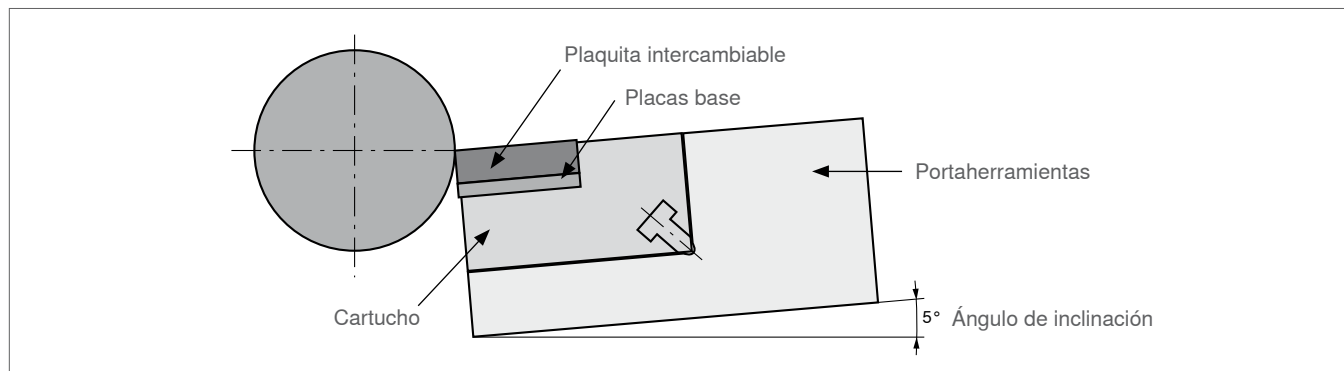
## Ángulos relevantes de la plaquita de descortezado



## Ángulo del chafilán del apoyo

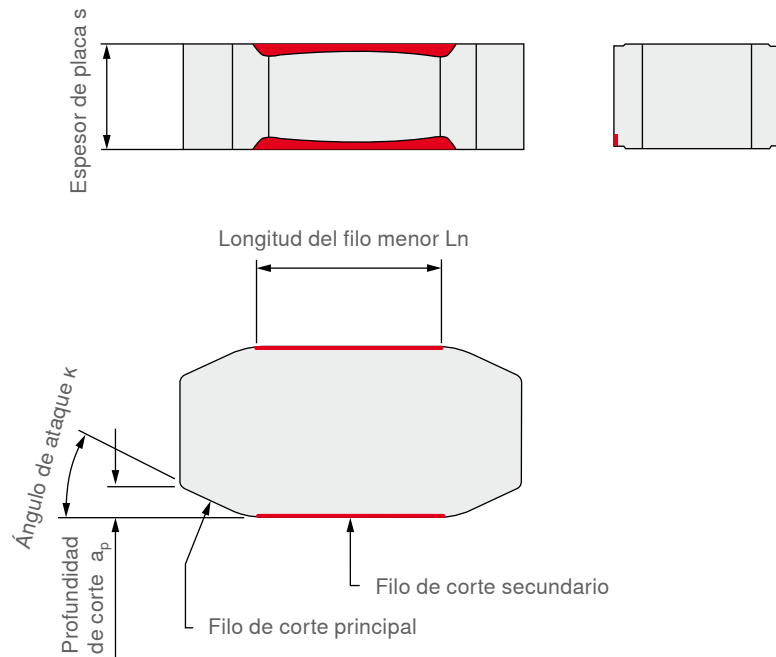


## Ángulo de inclinación de la plaquita en el cartucho principalmente 5°.

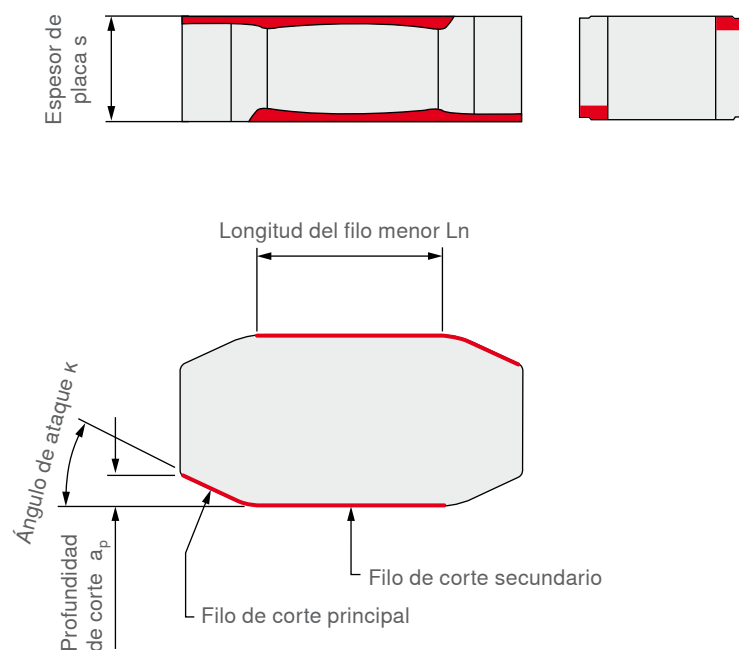


## Disposiciones del chaflán de apoyo

**Chaflán de apoyo tipo "S"**  
(Chaflán solo en el filo de corte secundario)



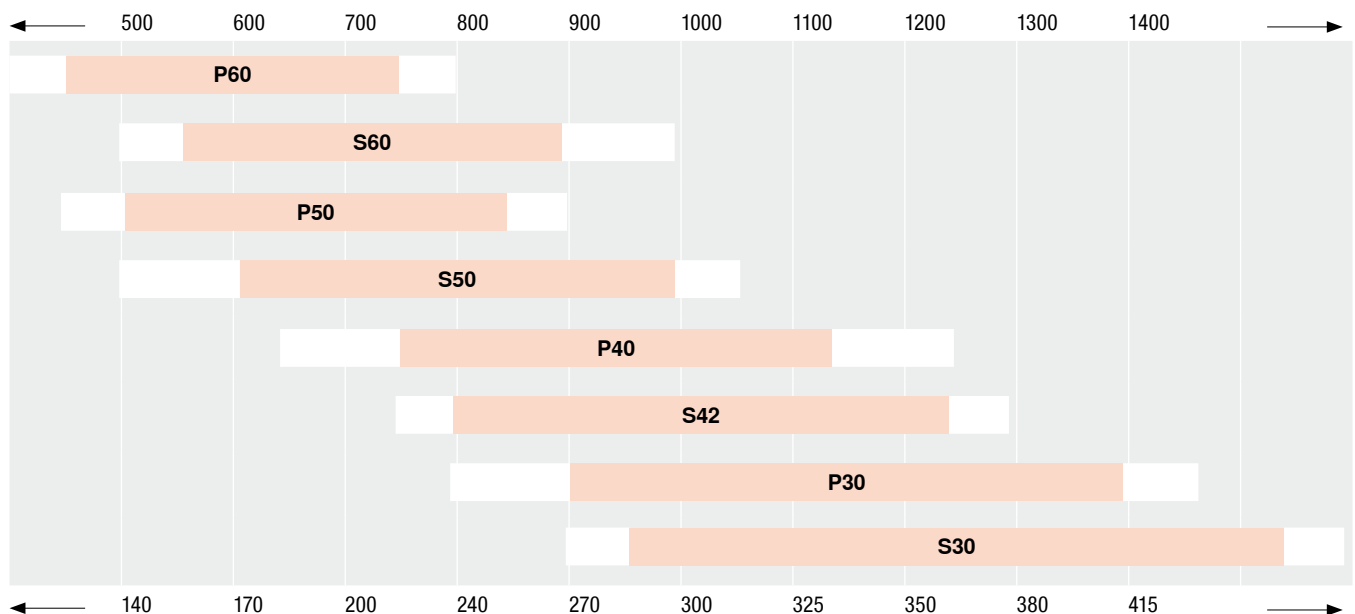
**Chaflán de apoyo tipo "P"**  
(Chaflán en el filo principal y secundario)



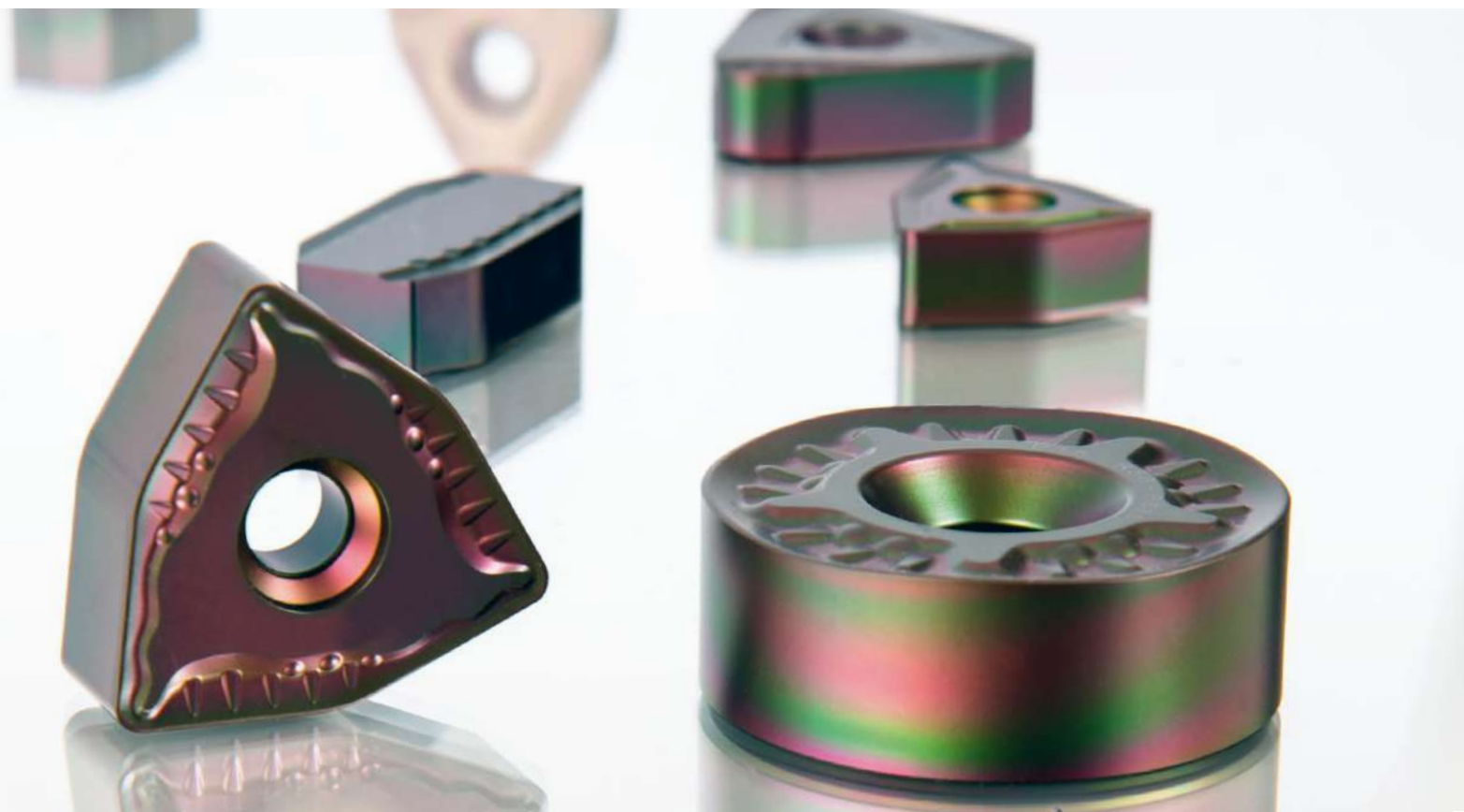
## Vista general de los chaflanes de apoyo

| Chaflán | Descripción                                                  | Área de aplicación                                                                                                                                                             | Resistencia a la tracción<br>(dureza Brinell) |
|---------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| P60     | Filo de corte principal y secundario<br>Ángulo de chaflán 6° | < Recocido ><br>Pej.: Acero de construcción, acero para herramientas, aplicación principal para materiales propensos a las vibraciones y condiciones inestables de la máquina. | 300–700 N/mm <sup>2</sup><br>(90–210 HB)      |
| S60     | Filo de corte secundario<br>Ángulo de chaflán 6°             | < Recocido ><br>Pej.: Acero de construcción, acero para herramientas                                                                                                           | 500–850 N/mm <sup>2</sup><br>(150–250 HB)     |
| P50     | Filo de corte principal y secundario<br>Ángulo de chaflán 5° | < Laminado ><br>Pej.: Acero de construcción, acero para herramientas, acero inoxidable (austenítico)                                                                           | 450–800 N/mm <sup>2</sup><br>(135–240 HB)     |
| S50     | Filo de corte secundario<br>Ángulo de chaflán 5°             | < Laminado ><br>Pej.: Acero de construcción, acero para herramientas, acero inoxidable (austenítico)                                                                           | 550–950 N/mm <sup>2</sup><br>(160–280 HB)     |
| P40     | Filo de corte principal y secundario<br>Ángulo de chaflán 4° | < Laminado ><br>Aleaciones resistentes al calor                                                                                                                                | 700–1100 N/mm <sup>2</sup><br>(210–235 HB)    |
| S42     | Filo de corte secundario<br>Ángulo de chaflán 4°             | < Templado y revenido ><br>Pej.: Acero templado y revenido, acero para herramientas, acero inoxidable (dúplex), aleaciones de base Ni                                          | 750–1200 N/mm <sup>2</sup><br>(220–350 HB)    |
| P30     | Filo de corte principal y secundario<br>Ángulo de chaflán 3° | < Templado y revenido ><br>Pej.: Acero templado y revenido, acero para herramientas, acero inoxidable (dúplex), aleaciones de base Ni                                          | 850–1350 N/mm <sup>2</sup><br>(250–400 HB)    |
| S30     | Filo de corte secundario<br>Ángulo de chaflán 3°             | < Templado y revenido ><br>Pej.: Acero templado y revenido, acero para herramientas                                                                                            | 900–1500 N/mm <sup>2</sup><br>(280–470 HB)    |

Rango de aplicación recomendado de los chaflanes de apoyo en función de la resistencia a la tracción del material de acero (N/mm<sup>2</sup>)



Rango de aplicación recomendado de los chaflanes de apoyo en función de la dureza BRINELL del material de acero (HB)



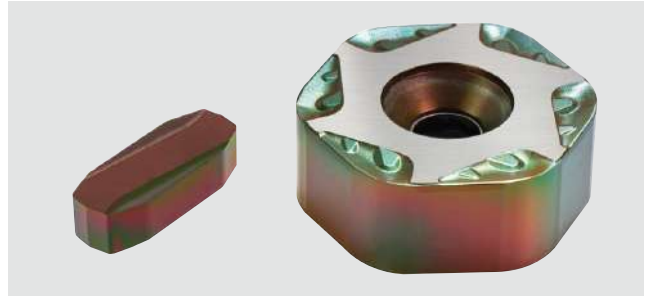
## CERATIZIT Gama de plaquitas intercambiables para descortezado

La aplicación de las herramientas de descortezado CERATIZIT se centra en el campo de la producción de acero brillante, el mecanizado de extremos de barras de productos semiacabados para la industria del automóvil, en el campo del descortezado de barras y alambres a partir de bobinas, el descortezado interno de tubos para la producción de cilindros hidráulicos, así como el descortezado cónico, por ejemplo para la producción de muelles.

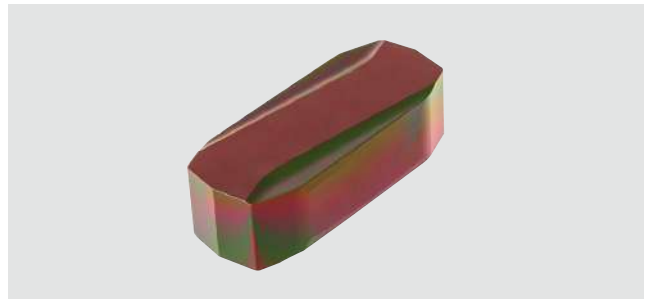
Para todas las clases de materiales y gamas de diámetros, así como para el mecanizado cilíndrico y cónico, ofrecemos numerosos tipos de plaquitas en diferentes geometrías y calidades de metal duro, herramientas personalizadas y soluciones integrales para aumentar la calidad y la productividad.

## Plaquitas de descortezado para cada aplicación

**Profundidades de corte de 0,5 a 12 mm**



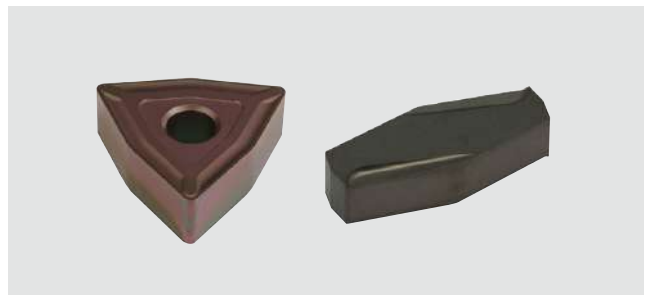
**Avances de hasta 27 mm/rev.**



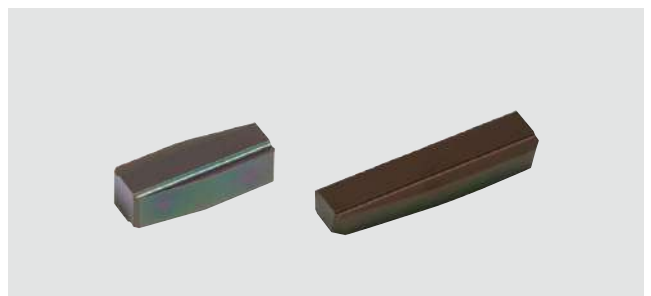
**Filos de corte y rompevirutas para todas las clases de materiales, por ejemplo, el mecanizado de titanio**



**Mecanizado cilíndrico y cónico**



**Plaquitas de descortezado para interior**



## Soluciones para superaleaciones y titanio

Debido a su resistencia a la alta temperatura, las superaleaciones se utilizan en motores, turbinas y En la construcción de piezas de motores. La mayoría de las superaleaciones son de base níquel, como las Marcas del fabricante STELLITE®, TRIBALLOY®, HASTELLOY®, INCOLOY® o INCONEL®.

Las superaleaciones son particularmente duras y resistentes al calor, la corrosión y a los medios ácidos. Para el Descortezado de superaleaciones, CERATIZIT ofrece plaquitas y calidades especialmente desarrolladas, que se adaptan a las propiedades de estos materiales resistentes a la temperatura y garantizan un óptimo procesamiento.

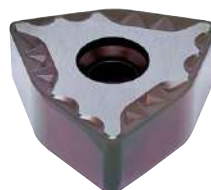


### Condiciones de uso y riesgos - Dificultades en la mecanización:

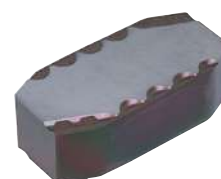
| Problema                               |   | Posibles efectos                              |
|----------------------------------------|---|-----------------------------------------------|
| Baja conductividad térmica             | → | Alta temperatura en el filo de corte          |
| Endurecimiento del la pieza de trabajo | → | La alto esfuerzo mecánico en el filo de corte |
| Propenso a vibraciones                 | → | Riesgo de rotura de la placa                  |
| Fuerte desgaste                        | → | Vida útil reducida                            |
| Parámetros de corte bajos              | → | Baja productividad                            |

### Soluciones de plaquitas de descortezado para el mecanizado de HRSA - Inconel®.

Las calidades CTCP625 y CTCP635 con el diseño especial del filo de corte y el rompevirutas R59 son especialmente adecuadas para el mecanizado de HRSA - Inconel®. El chaflán de apoyo especial "S55" reduce la presión de corte sobre la superficie de la barra acabada.



WNEU 161325S55-R59



LNGF 231225S55-R59

## Soluciones de plaquitas de descortezado para el mecanizado de titanio

La calidad de alto rendimiento está optimizada para el mecanizado de titanio gracias al diseño especial del filo de corte y del rompevirutas R51. Los filos de corte especialmente afilados ayudan a evitar el desgaste por entalla. Las superficies pulidas evitan la formación de filo recrecido y aseguran una evacuación óptima de la viruta. Debido a la superficie no recubierta, las virutas de titanio no se contaminan.



WNMF 96-P50



WNEU 161325P50-R51



WNGU 151015



NNUX 150820



# Plaquetas de desbaste hexagonales

## Para una máxima eficiencia en descortezado

La placa de desbaste hexagonal patentada y única en el mundo convence en cada aplicación de material y, gracias a su geometría, aporta ventajas decisivas en la producción de acero brillante. En combinación con el sistema de sujeción de nuevo desarrollo, una verdadera arma polivalente para los usuarios en el torneado de descortezado.

### El rompevirutas adecuado para cada material

Con la placa de desbaste hexagonal, los usuarios están preparados para su uso en cualquier material. Rompevirutas especialmente desarrollados con diseño de filo adaptado garantizan los mejores resultados en el descortezado y torneado - ya sea en materiales de viruta corta o viruta larga.

#### Rompevirutas -R57

Geometría óptima para materiales de acero en general.

#### Rompevirutas -R51

Especialmente adaptado para materiales blandos o duros como acero inoxidable y aleaciones de base de Ni.

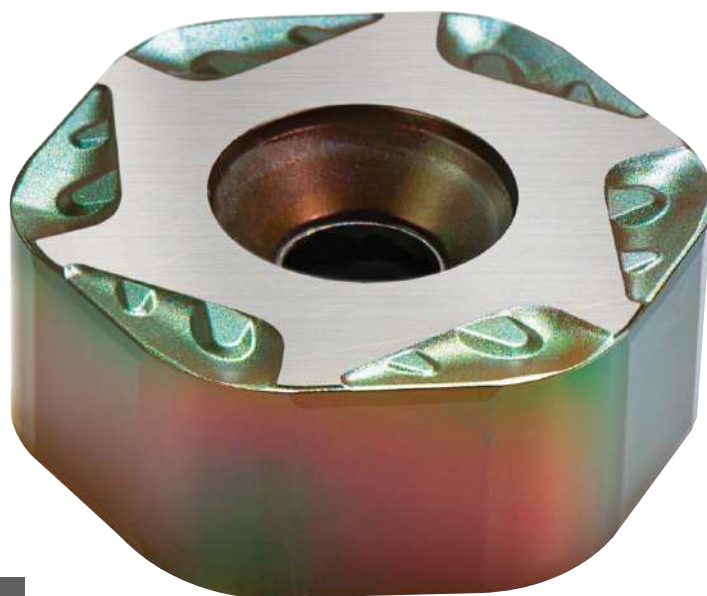
#### Versiones:

**Plaqueta de desbaste HNMH, para uso por una sola cara**

**Plaqueta de desbaste HNMJ, se puede utilizar por ambas caras**



**Sacar el máximo provecho de:** Obtendrá los mejores resultados en combinación con el sistema de cartuchos adecuado que, gracias a un proceso de sujeción nuevo y patentado, permite cambios de filo más rápidos.  
→ Página **53**



**DRAGONSKIN**

**¡Con recubrimiento innovador Dragonskin!** La última tecnología de nanorrevestimiento crea una superficie de herramienta extremadamente lisa y garantiza una evacuación perfecta de la viruta.

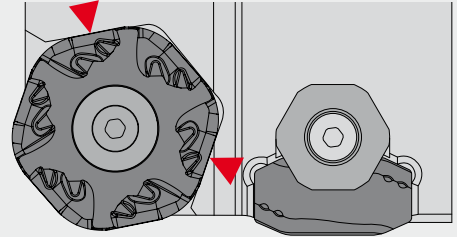
Se beneficia de la mayor vida útil de la herramienta y la máxima fiabilidad del proceso.

# 6 filos - ¡6 ventajas decisivas!

## 1 Posicionamiento perfecto en el cartucho

La posición de la plaquita en el cartucho está definida geométricamente con precisión por el contorno exterior hexagonal. Los 6 filos de corte completos garantizan un uso óptimo de la plaquita.

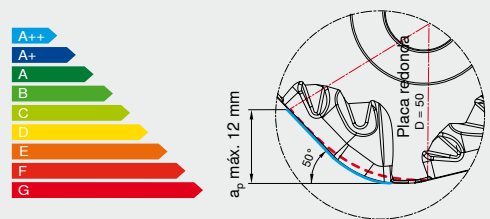
No se gira ni se autoafloja en el proceso de fabricación.



## 2 Reducción de la potencia de trabajo de la máquina

La longitud de contacto acortada del filo en comparación con la plaquita de desbaste RNMH 5018 reduce el consumo de energía hasta en un factor de 0,7 con una profundidad de corte máxima de 12 mm.

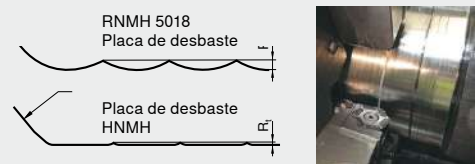
Menos tensión en el filo reduce la rotura de la plaquita.



## 3 Superficie de desbaste optimizada en la barra

El filo de acabado integrado en la placa de desbaste mejora la rugosidad de la superficie de desbaste en la barra.

Mejora de la vida útil de la plaquita de acabado posterior gracias a condiciones de trabajo constantes.



## 4 Primera plaquita de desbaste con chaflán de protección

Los chaflanes de protección parcialmente unidos al filo de corte estabilizan el filo en las zonas expuestas.

Reduce las vibraciones y mejora el comportamiento de corte y de desgaste de la plaquita.



## 5 Superficies de apoyo sin recubrimiento

Mejora de la disipación del calor mediante la eliminación del revestimiento de  $Al_2O_3$  en las superficies de contacto.

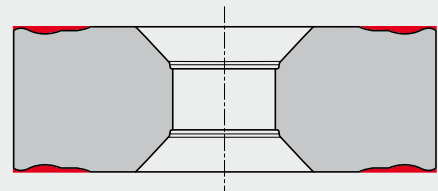
Mayor vida útil gracias a una mejor disipación del calor de la placa de metal duro en el portaherramientas de acero.



## 6 Doble número de filos de corte en la plaquita HNMJ

La versión con geometría de placa de doble cara ofrece 12 filos útiles.

Reducción del coste por filo de corte.



# Plaquitas para descortezado de DESBASTE Código "R"

HNMJ 1310..-R51

 $a_p = 4,0$ 

HNMJ 1310..-R57

 $a_p = 4,0$ 

HNMH 2215..-R51

 $a_p = 8,0$ 

HNMJ 2215..-R51

 $a_p = 8,0$ 

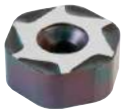
HNMH 2215..-R57

 $a_p = 8,0$ 

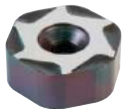
HNMJ 2215..-R57

 $a_p = 8,0$ 

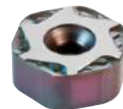
HNMH 2818..-R51

 $a_p = 12,0$ 

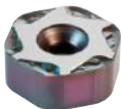
HNMJ 2818..-R51

 $a_p = 12,0$ 

HNMH 2818..-R57

 $a_p = 12,0$ 

HNMJ 2818..-R57

 $a_p = 12,0$ 

RNMH 2008..-R50

 $a_p = 3,0$ 

RNMH 2008..-R56

 $a_p = 3,0$ 

RNMH 2810..-R50

 $a_p = 5,0$ 

RNMH 2810..-R56

 $a_p = 5,0$ 

RNGH 3812..-R50

 $a_p = 7,0$ 

RNGH 3812..-R55

 $a_p = 7,0$ 

RNGH 3812..-R56

 $a_p = 7,0$ 

RNGX 3812..-R56

 $a_p = 7,0$ 

RNMX 5018..-R50

 $a_p = 9,0$ 

RNMH 5018..-R55

 $a_p = 9,0$ 

RNMH 5018..-R56

 $a_p = 9,0$  $a_p$  = profundidad máxima de corte

## Codificación del rompevirutas - PLACAS DE DESBASTE Código "R"



| Plaquitas de desbaste código "R" |                | neutro<br>R51 | negativo<br>R50 | neutro<br>R55 | negativo<br>R55 | neutro<br>R56 | negativo<br>R57 |
|----------------------------------|----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Código del rompevirutas          |                |               |                 |               |                 |               |                 |
| HNMJ 131050                      | Página 68      | S60-R51       |                 |               |                 |               | S60-R57         |
| HNMH/J 221550                    | Páginas 68, 69 | S60-R51       |                 |               |                 |               | S60-R57         |
| HNMH/J 281850                    | Páginas 68, 69 | S60-R51       |                 |               |                 |               | S60-R57         |
| RNMH 200800                      | Página 84      | E00           |                 |               |                 | E00           | P15             |
| RNMH 281000                      | Página 84      | E00           |                 |               |                 | E00           | P15             |
| RNGH 381200                      | Página 85      |               | P15             |               | P15             | E00           | P15             |
| RNGX 381200                      | Página 86      |               |                 |               |                 | E00           | P15             |
| RNMH 5018M0                      | Página 87      |               |                 | E00           |                 | E00           | P15             |
| RNMX 5018M0                      | Página 87      | E00           |                 |               |                 |               |                 |



# Plaquitas para descortezado para DESBASTE y ACABADO Código "R"

LNGF 23..-R50


 $L_n = 23$     $a_p = 3,0$ 

LNGF 23..-R51


 $L_n = 23$     $a_p = 3,0$ 

LNGF 23..-R59


 $L_n = 23$     $a_p = 3,0$ 

WNEF 16..-R50


 $L_n = 16$     $a_p = 7,0$ 

WNEF 16..-R51


 $L_n = 16$     $a_p = 7,0$ 

WNEF 16..-R55


 $L_n = 16$     $a_p = 7,0$ 

WNEF 16..-R59


 $L_n = 16$     $a_p = 7,0$ 

WNEU 16..-R50


 $L_n = 16$     $a_p = 7,0$ 

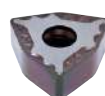
WNEU 16..-R51


 $L_n = 16$     $a_p = 7,0$ 

WNEU 16..-R55


 $L_n = 16$     $a_p = 7,0$ 

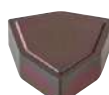
WNEU 16..-R59


 $L_n = 16$     $a_p = 7,0$ 

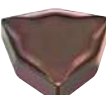
WNMF 96..


 $L_n = 16$     $a_p = 6,0$ 

WNMF 96.. -R51


 $L_n = 16$     $a_p = 6,0$ 

WNMF 96.. -R54


 $L_n = 16$     $a_p = 6,0$ 

YNGX 15..-R50


 $L_n = 15$     $a_p = 3,5$ 

YNGX 15..-R52


 $L_n = 15$     $a_p = 3,5$ 

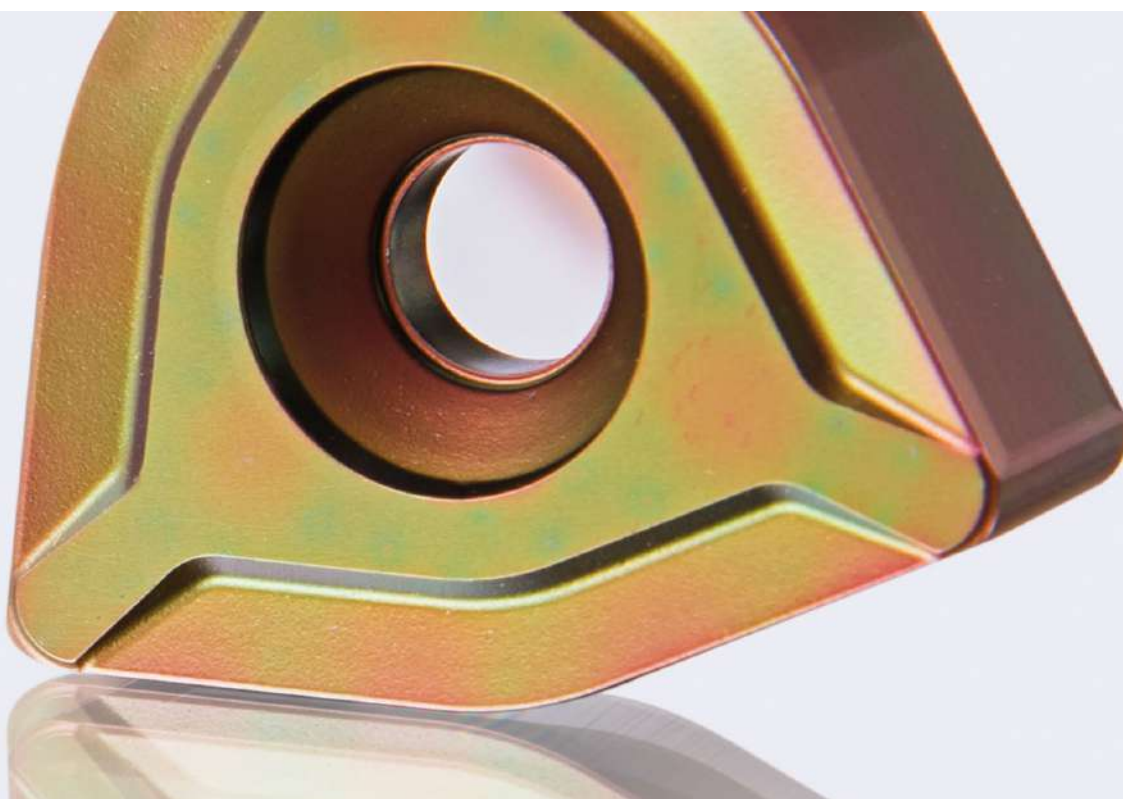
YNGX 17..-R52


 $L_n = 17$     $a_p = 4,0$ 

$L_n$  = longitud del filo secundario    $a_p$  = profundidad máxima de corte

## Codificación del rompevirutas - PLACAS DE DESBASTE / ACABADO código "R"

| Plaquitas de acabado código "R"                             |                  | Código del rompevirutas |         |             |
|-------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|---------|-------------|
| R = Desbaste (valor de $a_p$ profundidad de corte > 3,0 mm) |                  | Positivo                | neutro  | negativo    |
| LNGF 231025                                                 | Página 70-72     | R50                     | R51     | R59         |
| LNGF 231225                                                 | Página 70-72     | R50                     | R51     | R59         |
| WNEF 161325                                                 | Páginas 89, 90   |                         | R55     | R50 R51 R59 |
| WNEU 161325                                                 | Página 91-94     |                         | R55     | R50 R51 R59 |
| WNEU 161425                                                 | Páginas 91, 93   |                         | R55     | R50 R51 R59 |
| WNMF 96                                                     | Páginas 99, 100  |                         | R51 R54 |             |
| YNGX 150820                                                 | Páginas 101, 102 | R50                     |         | R52         |
| YNGX 171215                                                 | Página 103       |                         |         | R52         |



# Plaquetas de descortezado para el acabado Código "M/F"

NNUX 12..-M40


 $L_n = 12$     $a_p = 1,5$ 

NNUX 15..-M43


 $L_n = 15$     $a_p = 2,0$ 

NNUX 15..-M46


 $L_n = 15$     $a_p = 2,0$ 

NNUX 20..-M40


 $L_n = 20$     $a_p = 2,5$ 

NNUX 20..-M41


 $L_n = 20$     $a_p = 2,5$ 

NNUX 20..-M43


 $L_n = 20$     $a_p = 2,5$ 

NNUX 20..-M46


 $L_n = 20$     $a_p = 2,5$ 

NNXX 20..-M40


 $L_n = 20$     $a_p = 2,5$ 

NNUX 27..-M43


 $L_n = 27$     $a_p = 2,5$ 

WNGU 10..-M46


 $L_n = 10$     $a_p = 3,0$ 

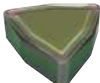
WNGU 15..-M50


 $L_n = 15$     $a_p = 3,0$ 

WNGU 15..-M52


 $L_n = 15$     $a_p = 3,0$ 

WNMF 11..-M43


 $L_n = 11$     $a_p = 3,0$ 

WNMF 11..-M41


 $L_n = 11$     $a_p = 3,0$ 

YNUX 10..-M50


 $L_n = 10$     $a_p = 2,0$ 

YNGX 15..-M50


 $L_n = 15$     $a_p = 3,0$ 

YNUF 17..-M48


 $L_n = 17$     $a_p = 1,5$ 

YNUF 2009..-M48


 $L_n = 20$     $a_p = 2,0$ 

YNUF 2012..-M48


 $L_n = 20$     $a_p = 2,0$ 

YNUF 17..-M50


 $L_n = 17$     $a_p = 1,5$ 

YNUF 2009..-M50


 $L_n = 20$     $a_p = 2,0$ 

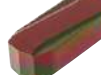
YNUF 2012..-M50


 $L_n = 20$     $a_p = 2,0$ 

YNUF 24..-M50


 $L_n = 24$     $a_p = 1,2$ 

YNUF 27..-M50


 $L_n = 27$     $a_p = 2,0$ 

YNUR 27..-M40


 $L_n = 27$     $a_p = 3,0$ 

TNGT 22..-F46


 $L_n = 22$     $a_p = 1,0$ 

$L_n$  = longitud del filo secundario    $a_p$  = profundidad máxima de corte

## Codificación del rompevirutas – PLACAS DE ACABADO Código "M / F"

| Plaquetas de acabado código "M"                             |                  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| M = Medio (valor de $a_p$ profundidad de corte 1,0– 3,0 mm) |                  | Positivo                                                                          | neutro                                                                              | negativo                                                                            |
|                                                             |                  | Código del rompevirutas                                                           |                                                                                     |                                                                                     |
| NNUX 120800                                                 | Página 73        | M40                                                                               |                                                                                     |                                                                                     |
| NNUX 150820                                                 | Páginas 74, 75   |                                                                                   | M43                                                                                 | M46                                                                                 |
| NNUX 201020                                                 | página 76-81     | M35 M40 M48                                                                       | M41 M42 M43                                                                         | M45 M46                                                                             |
| NNXX 201020                                                 | Página 83        |                                                                                   | M40                                                                                 |                                                                                     |
| NNUX 271220                                                 | Página 82        |                                                                                   | M43                                                                                 |                                                                                     |
| WNGU 101025                                                 | Página 95        |                                                                                   |                                                                                     | M46                                                                                 |
| WNGU 151015                                                 | Páginas 96, 97   |                                                                                   | M50                                                                                 | M52                                                                                 |
| WNMF 110615                                                 | Página 98        |                                                                                   | M41 M43                                                                             |                                                                                     |
| YNGX 150815                                                 | Página 101       |                                                                                   |                                                                                     | M50                                                                                 |
| YNUX 100615                                                 | Página 104       | M50                                                                               |                                                                                     |                                                                                     |
| YNUF 170820                                                 | Páginas 105, 106 | M48                                                                               | M50                                                                                 |                                                                                     |
| YNUF 200920                                                 | Páginas 105, 106 | M48                                                                               | M50                                                                                 |                                                                                     |
| YNUF 201220                                                 | Página 106       | M48                                                                               | M50                                                                                 |                                                                                     |
| YNUF 241020                                                 | Página 106       |                                                                                   | M50                                                                                 |                                                                                     |
| YNUF 271220                                                 | Página 106       |                                                                                   | M50                                                                                 |                                                                                     |
| YNUR 271220                                                 | Página 107       |                                                                                   | M40                                                                                 |                                                                                     |

| Plaquetas de acabado código "F"                            |           |  |  |  |
|------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| F = Acabado (valor de $a_p$ profundidad de corte < 1,0 mm) |           | Positivo                                                                            | neutro                                                                                | negativo                                                                              |
|                                                            |           | Código del rompevirutas                                                             |                                                                                       |                                                                                       |
| TNGT 220815                                                | Página 88 |                                                                                     |                                                                                       | F46                                                                                   |

# Plaquetas de desbaste hexagonales

## HNMJ 131050, HNMH/J 221550 y HNMH/J 281850

|   | Pieza de trabajo / Material     | Tipo de tratamiento     | Aleación                                  | Grupo VDI 3323 | Dureza [HB] | Rompevirutas recomendación                                                                |
|---|---------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|----------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| P | Acero sin alear                 | recocido                | $\leq 0,15 \% C$                          | 1              | 125         | R57    |
|   | Acero sin alear                 | recocido                | $0,15 \% - 0,45 \% C$                     | 2              | 150-250     |                                                                                           |
|   | Acero sin alear                 | templado y revenido     | $\geq 0,45 \% C$                          | 3              | 300         |                                                                                           |
|   | Acero de baja aleación          | recocido                |                                           | 6              | 180         |                                                                                           |
|   | Acero de baja aleación          | templado y revenido     |                                           | 7 / 8          | 250-300     |                                                                                           |
|   | Acero de baja aleación          | templado y revenido     |                                           | 9              | 350         |                                                                                           |
|   | Acero de alta aleación          | recocido                |                                           | 10             | 200         |                                                                                           |
|   | Acero de alta aleación          | templado y revenido     |                                           | 11             | 350         |                                                                                           |
|   | Acero inoxidable                | recocido                | ferrítico / martensítico                  | 12             | 200         |                                                                                           |
|   | Acero inoxidable                | templado y revenido     | martensítico                              | 13             | 325         | R51+ R57                                                                                  |
|   | Acero inoxidable                | Con tratamiento térmico | ferrítico / martensítico                  | 13             | 200         | R57  |
| M | Acero inoxidable                | recocido                | austenítico                               | 14             | 180         | R51  |
|   | Acero inoxidable                | recocido                | Ferrítico / austenítico (dúplex)          | 14             | 230-260     |                                                                                           |
|   | Acero inoxidable                | endurecido              | Precipitación austenítica endurecido (PH) | 14             | 330         |                                                                                           |
| K | Hierro fundido                  |                         |                                           | 15-20          | 130-260     | Sin descortezar todavía                                                                   |
| N | Metales no férricos             |                         |                                           | 21-30          | 80-130      | R51  |
| S | Aleaciones resistentes al calor |                         |                                           | 31-35          | 200-350     | R51  |
|   | Aleaciones de titanio           |                         |                                           | 36 / 37        | 150-300     | Sin descortezar todavía                                                                   |



# Portaherramientas y cartuchos

La mayoría de las herramientas de descortezado que se utilizan en el mercado son de tipo específico para los fabricantes de máquinas de descortezar. A continuación se muestra un extracto de los tipos de máquinas de descortezado y de los fabricantes de máquinas que utilizan nuestros clientes:

- ▲ Bültmann, Alemania
- ▲ EJP/Farmer Norton, Alemania
- ▲ Lindemann/Calow, Alemania
- ▲ SMS Schumag/Kieserling, Alemania
- ▲ Danieli, Italia
- ▲ Landgraf, Italia
- ▲ MAIR Research, Italia
- ▲ SAS, Italia
- ▲ Daisho, Japón
- ▲ Hetran-B, USA
- ▲ Medart, USA

Debido a la gran cantidad de marcas y diseños diferentes, solo tenemos algunos tipos que se utilizan con más frecuencia en el mercado como artículos estándar en stock. Sin embargo, por supuesto, ofrecemos a nuestros clientes la opción de solicitarnos su portaherramientas específico de la máquina y / o su variante de cartucho específica de la máquina. Fabricamos estas herramientas bajo pedido en tiempos de entrega competitivos. Se utilizan aceros para herramientas de alta calidad, fabricados con estrechas tolerancias y cementados contra el desgaste.

## Ejemplos de portaherramientas para máquinas:



Bültmann / SMS Schumag



MAIR Research



Kieserling



Daisho



Calow



Farmer Norton



Hetran-B

Basándonos en la tasa de arranque de material requerida por la máquina, se utilizan diferentes sistemas de cartuchos, desde el sistema SINGLE hasta el sistema TANDEM y el sistema TRIO.

Al aumentar el número de plaquitas en el cartucho, la profundidad de corte total se divide en diferentes profundidades de corte y, por lo tanto, se reduce la carga por plaquita y, como resultado, se maximiza la vida útil del sistema en general.

### -Sistema de cartuchos SINGLE

- ▲ Para procesamiento de ligero a medio
- ▲ Profundidades de corte bajas máx.  $a_p = 2,0 \text{ mm}$



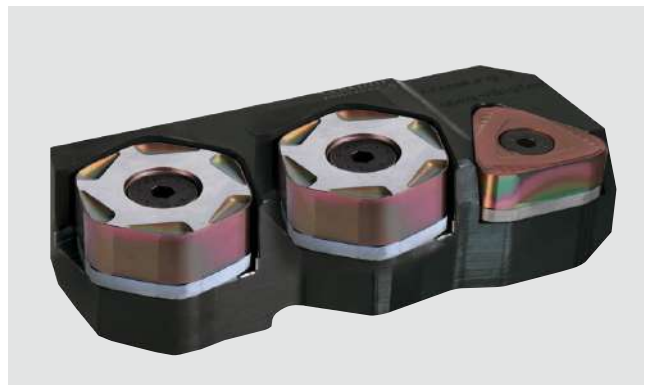
### -Sistema de cartuchos TANDEM

- ▲ Para mecanizado de desbaste y medio
- ▲ Profundidad de corte  $a_p = 5,0 + 1,5 \text{ mm} = 6,5 \text{ mm}$



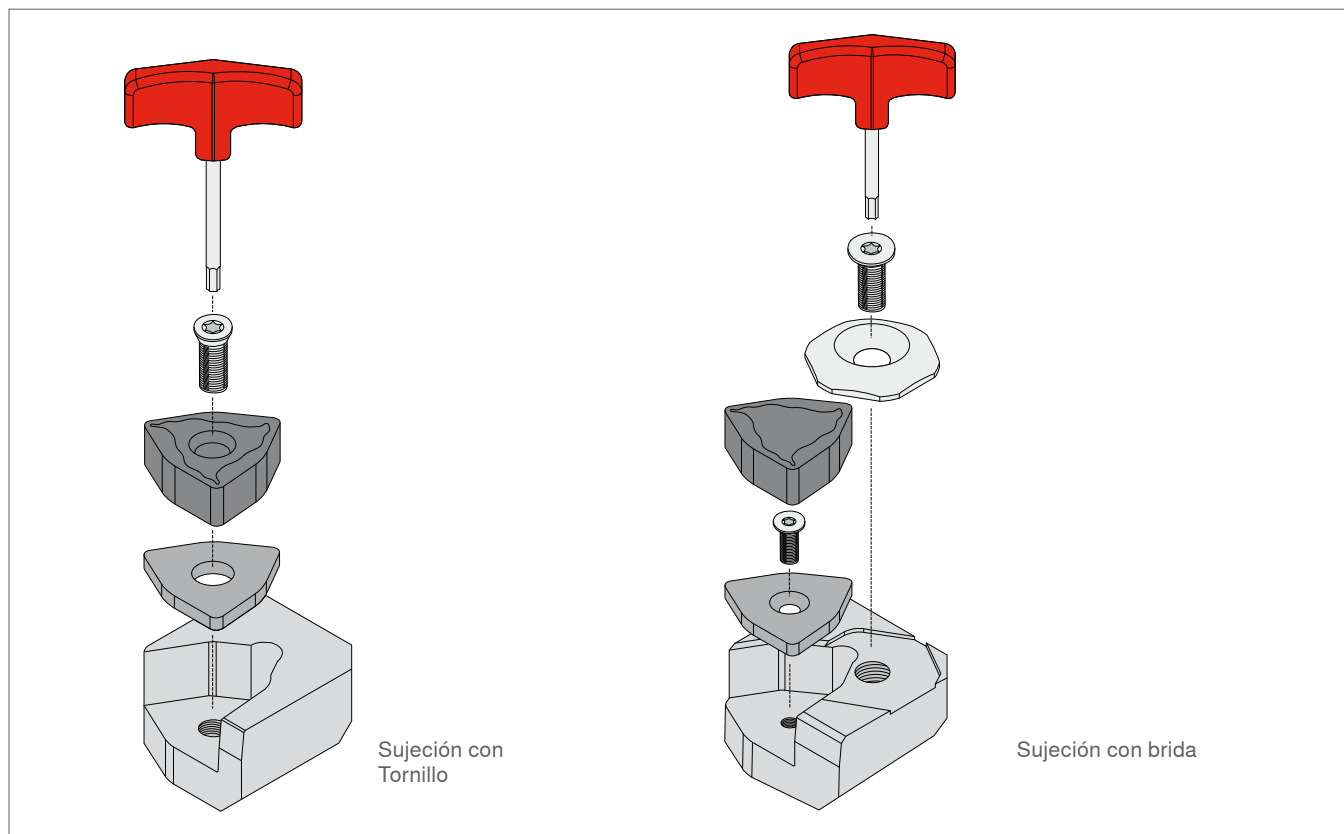
### -Sistema de cartuchos TRIO

- ▲ Para desbaste con el más alto volumen de viruta
- ▲ Profundidad de corte  $a_p = 5,0 + 5,0 + 1,5 \text{ mm} = 10 \text{ mm}$  y más



## Diferentes métodos de sujeción

El requisito básico para un resultado de descortezado satisfactorio es una extracción segura y precisa de la posición de la placa de descortezado de la herramienta de descortezado. En la práctica, existen las siguientes 2 opciones para la sujeción de la placa:



### Ventajas de la sujeción con tornillo:

En comparación con la sujeción de la plaquita con una brida, al sujetar con un tornillo, la plaquita siempre se coloca exactamente en su asiento y se sujeta con precisión tanto radial como axialmente. El sistema de sujeción con tornillos es una solución rentable, solo se tiene un tornillo como pieza de repuesto. El diseño muy compacto sin piezas que sobresalgan evita problemas con la evacuación de la viruta y el desgaste de las piezas de sujeción.

### Ventajas de la brida de sujeción:

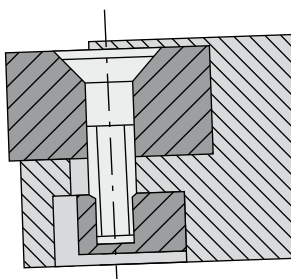
Con el tornillo, este debe desenroscarse por completo de la herramienta de descortezado para girar la plaquita de corte. Comparado con la brida de sujeción, con esta solo es necesario levantar ligeramente para que la plaquita pueda girarse o cambiarse.

### Pares de apriete para tornillos de sujeción

| Rosca | Par de apriete máximo [Nm] por clase de resistencia |      |      |
|-------|-----------------------------------------------------|------|------|
|       | 8,8                                                 | 10,9 | 12,9 |
| M4    | 3                                                   | 4,6  | 6,1  |
| M5    | 5,9                                                 | 8,6  | 10   |
| M6    | 10,1                                                | 14,9 | 17,4 |
| M8    | 24,6                                                | 36,1 | 42,2 |
| M10   | 48                                                  | 71   | 83   |

## Método de sujeción simple y rápido para plaquitas de descortezado hexagonales

Gracias a un nuevo sistema de sujeción pendiente de patente, ahora es aún más fácil y rápido cambiar el filo de corte de la plaquita de descortezado hexagonal. El cartucho, la plaquita de descortezado y el sistema de sujeción, se combinan de forma óptima entre sí: Esto significa que la placa se asienta con especial firmeza en el cartucho y no puede girarse ni aflojarse durante el mecanizado.



Vista seccionada



Vista detallada de la parte inferior

El nuevo proceso de sujeción sorprende por sus cambios de filo aún más simples y rápidos:



1) Afloje el tornillo de apriete 180 °



2) Extraiga el inserto del asiento

3) Gire la plaquita **en el sentido de las agujas del reloj** hasta un nuevo filo



4) Presione la plaquita hacia atrás hacia el asiento de la placa.

5) Fijar de nuevo la placa con el tornillo de apriete.

## Uso de placas base de metal duro

Un punto muy importante para el uso sin problemas de las herramientas de descortezado es el uso de una placa base de metal duro que se adapte al contorno exterior de la placa de descortezado. Por un lado, proporciona a la plaquita de corte el apoyo necesario en el asiento de la plaquita y, por otro lado, protege la superficie de contacto en el asiento de la plaquita contra la deformación y las hendiduras. Además, la placa base de MDI evita que los portaherramientas sean rozados por el impacto de la viruta, lo que suele ocurrir en los procesos de descortezado debido al posicionamiento del cabezal de descortezado. En principio, el filo de corte secundario debe alinearse con precisión con el eje de la pieza durante el proceso de descortezado. Un filo situado por debajo del centro de giro provoca vibraciones. Un filo de corte situado sobre el eje de la barra provoca una alta presión de corte, el endurecimiento de la superficie de la barra y la deformación plástica de la plaquita de corte, lo que finalmente repercute negativamente en la vida útil de la plaquita. La posición correcta del filo de corte en el centro de la barra se puede conseguir utilizando láminas espaciadoras de diferentes espesores. La ausencia de marcas de desgaste en el chaflán de apoyo, el astillado del filo de corte y el desgaste exagerado del rompevirutas son indicaciones de un filo de corte posicionado por debajo del eje de la pieza. Un desgaste extremo en el chaflán de apoyo pero poco en el rompevirutas, por otro lado, indican que el filo de corte está posicionado por encima del eje de la pieza.



El uso de placas base de MDI evita los desprendimientos, las deformaciones y las hendiduras en el portaherramientas

**U-LNGF 2312**



**U-RNMH 5018**



**U-WNEU 1613**



Placas base adaptadas al contorno exterior de la plaquita de corte

## Ajuste preciso de los portaherramientas



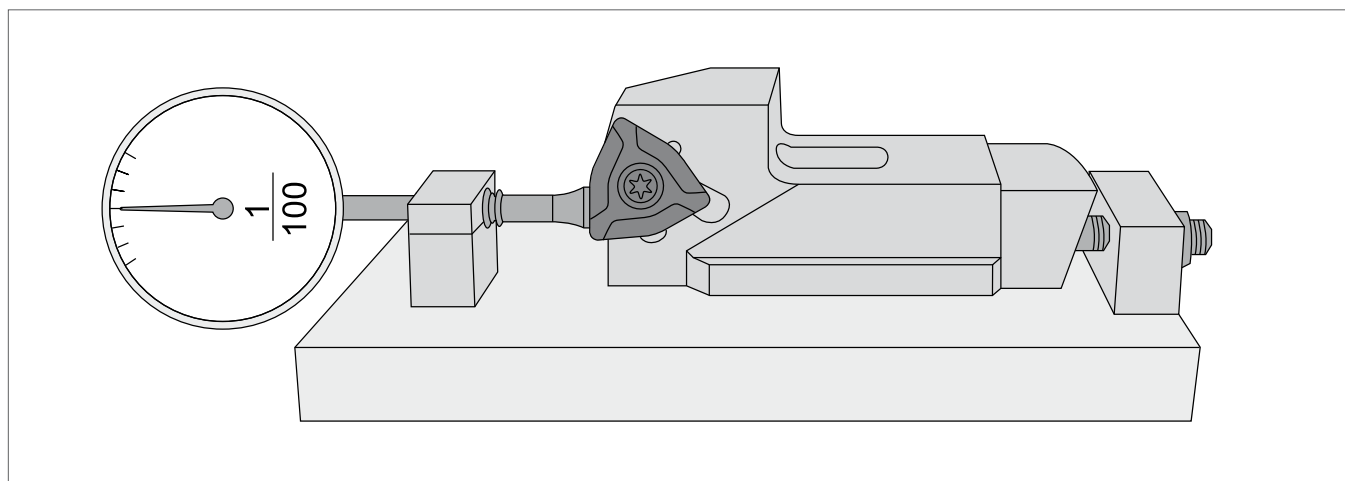
Uso de placas base



Porta no ajustable

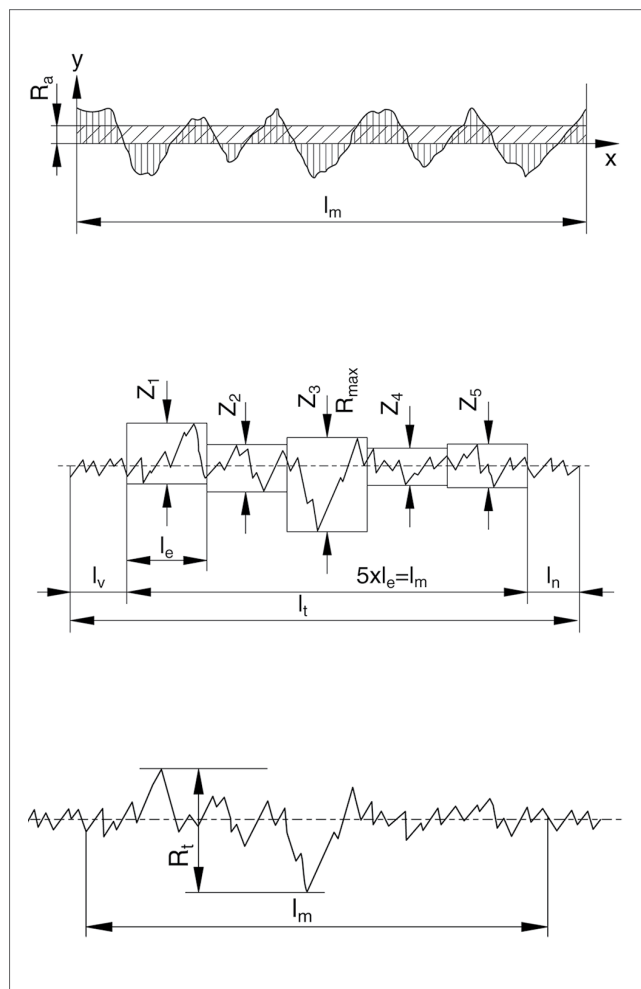
### Dispositivo de montaje para el preajuste de un portaherramientas

La redondez y la tolerancia del diámetro de las barras de acero limpio producidas dependen en gran medida de la precisión del conjunto de portaherramientas. Por esta razón, cuando se producen barras en grados de tolerancia ISO precisos, es esencial, además de la limpieza y el mantenimiento regulares de los portaherramientas, someterlos a un ajuste externo de la herramienta antes de instalarlos en el cabezal de descortezado.



Para el preajuste exacto de las longitudes de un juego de portaherramientas, el reloj comparador debe posicionarse con la mayor precisión posible en el centro del filo de corte secundario en el chaflán del apoyo rectificado. El punto de fijación de la cuña ajustable también debe ajustarse en el mismo punto para cada juego de herramientas para descartar diferencias de medición. Esto garantiza que todos los filos de las plaquitas de un juego de portaherramientas (normalmente de 4 a 8 portaherramientas) trabajen en el mismo círculo de vuelo y produzcan así la redondez y la rugosidad superficial deseadas en la barra.

# Acabado superficial



## Rugosidad media Ra (DIN 4768)

Se define como la media aritmética de los valores absolutos de las distancias de los puntos del perfil de rugosidad a la línea media, dentro de la longitud de medición  $l_m$ .

## Rugosidad media $R_z$ (DIN 4768)

Se define como la media aritmética de los valores de rugosidad parcial  $Z_i$  que corresponden a cada uno de los cinco tramos de longitud  $l_e$ , que integran la longitud total de medición  $l_m$ .

## Rugosidad individual $Z_1 \dots Z_5$

Es la distancia vertical entre el punto más alto y el más bajo del perfil de rugosidad  $R$  dentro de un solo tramo de medición  $l_e$ .

## Profundidad total de las rugosidad $R_t$ (DIN 4768/1)

Es la distancia vertical entre el pico más alto y el valle más profundo dentro de la longitud de medición (longitud de referencia) según DIN 4768 Bl. 1 perfil filtrado.

## Acabados superficiales según el proceso de fabricación

| Marca superficiales según la norma ISO 1302 | Nueva       | 0,025 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,8   | 1,6 | 3,2   | 6,3 | 12,5 | 25   | 50   |
|---------------------------------------------|-------------|-------|------|-----|-----|-----|-------|-----|-------|-----|------|------|------|
| Marca superficiales según la norma ISO 3141 | Hasta ahora |       | ▽▽▽▽ |     |     |     | ▽▽▽   |     | ▽▽    |     |      | ▽    |      |
| Indicadores de rugosidad                    |             | N 1   | N 2  | N 3 | N 4 | N 5 | N 6   | N 7 | N 8   | N 9 | N 10 | N 11 | N 12 |
| Rugosidad media aritmética                  | $R_a$ [μm]  | 0,025 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,8   | 1,6 | 3,2   | 6,3 | 12,5 | 25   | 50   |
| Rugosidad                                   | $R_z$ [μm]  | 0,25  | 0,63 | 1   | 1,6 | 2,5 | 4-6,3 | 10  | 16-25 | 40  | 63   | 100  | 160  |
| Torneado longitudinal, refrentado           |             |       |      |     |     |     |       |     |       |     |      |      |      |
| Rectificado longitudinal cilíndrico         |             |       |      |     |     |     |       |     |       |     |      |      |      |
| Rectificado de superficies cilíndricas      |             |       |      |     |     |     |       |     |       |     |      |      |      |

■ ≙ Rugosidad (alcanzable por métodos especiales)

■ ≙ Rugosidad (alcanzable con la práctica normal del taller)

■ ≙ Rugosidad (alcanzable por desbaste)

## Productividad y eficiencia

Además de la alta fiabilidad del proceso, una alta tasa de arranque de viruta, una perfecta calidad de la superficie de la barra y la precisión de la forma, son los criterios más importantes de nuestros clientes de descortezado. Una condición básica importante para los requisitos mencionados es la elección de la máquina de descortezado necesaria: las diferentes variantes de mecanizado y las combinaciones de los sistemas de plaquitas en los sistemas de cartuchos SINGLE, TANDEM o TRIO requieren diferentes potencias de accionamiento de las máquinas de descortezado. Para un cálculo aproximado de la potencia de accionamiento necesaria  $P$  [kW], se utiliza la fórmula siguiente, con la que se puede determinar el número de filos de corte / plaquitas a usar:

### Fórmula para calcular la potencia de accionamiento:

$$P = \frac{(v_c \cdot a_p \cdot f \cdot K_c 1.1)}{60000} \cdot \left( \frac{0.4}{f} \right)^{0.29} \text{ [kW]}$$

|           |                                    |                      |
|-----------|------------------------------------|----------------------|
| $v_c$     | = Velocidad de corte               | [m/min]              |
| $a_p$     | = Profundidad de corte             | [mm]                 |
| $f$       | = Velocidad de avance por cartucho | [mm/rev]             |
| $K_c 1.1$ | = Fuerza de corte específica       | [N/mm <sup>2</sup> ] |

Hay que tener en cuenta que este cálculo aproximado de la potencia de accionamiento sólo se aplica a un sistema de cartuchos. Si una máquina de descortezado está equipada con un cabezal de descortezar con 4 cartuchos / portaherramientas, la potencia de accionamiento calculada mediante la fórmula debe multiplicarse por un factor de 4. En cuanto a la profundidad de corte  $a_p$ , se debe tener en cuenta que en el caso del sistema TANDEM o TRIO, se suman las profundidades de corte radiales individuales de todas las placas de desbaste y acabado.

### Avance y profundidad de corte

Los dos factores que más influyen en la productividad son el avance y la profundidad de corte,

Sin embargo, éstas están limitadas por las capacidades y el estado de mantenimiento de la máquina de descortezado y sus herramientas, así como por el estado de la materia prima, que inevitablemente genera vibraciones; la reducción de las vibraciones en el proceso de pelado es, en última instancia, la receta del éxito para la productividad y la calidad del producto. Para la estabilidad del proceso, el acabado coordinado del chaflán de apoyo, en función de la calidad y la dureza del material a procesar, aporta un apoyo adicional al proceso de descortezado. El valor nominal de este ángulo de chaflán de apoyo influye en que la placa de acabado, que es paralela en la dirección axial, forme un ángulo de incidencia entre la barra y dicho chaflán de apoyo. Si el chaflán de apoyo genera un ángulo de incidencia mayor a 1°, hablamos de contacto positivo, si es de 0°, hablamos de condición neutral, y si el chaflán forma un ángulo de incidencia negativo sobre el material de la barra, hablamos de placas negativas. Los diferentes materiales precisan de la adaptación del apoyo y de las propiedades de la plaquita. El ángulo de chaflán de apoyo y la longitud del filo menor influyen en última instancia en la calidad superficial producida en la barra. Y no olvide elegir la plaquita adecuada para la profundidad de corte  $a_p$ . Los rompevirutas, que se adaptan específicamente a las propiedades del material, rompen la viruta producida en el proceso de descortezado a una longitud eficaz. La profundidad de corte juega aquí un papel importante. Como ya se ha descrito en los capítulos anteriores, encontramos las correspondientes plaquitas para descortezado para el mecanizado de desbaste, para el mecanizado medio y para el mecanizado de acabado. Los nombres de los rompevirutas CERATIZIT ya indican el área de aplicación: la profundidad de corte  $a_p$ . Las designaciones de rompevirutas con la letra "R" (desbaste) deben utilizarse para profundidades de viruta superiores a 3,0 mm, aquellas con la letra "M" (medio) para profundidades de viruta entre 1,0 y 3,0 mm, y aquellas con la letra "F" (acabado) para profundidades de corte más pequeñas de

1,0 mm: todos son adecuados para el acabado. Sobre la base de esta selección, se logran las mejores propiedades de mecanizado posibles, las fuerzas de corte se distribuyen de manera óptima en la plaquita y, por lo tanto, se logra una vida útil óptima. En los sistemas de cartuchos TANDEM, la mayor parte de la profundidad de corte es cortada por la plaquita de desbaste; la profundidad de corte de la plaquita de acabado, dependiendo del tipo de plaquita, debe estar entre 0,5 y 1,8 mm.

## Ejemplo de mecanizado

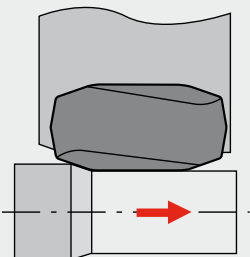
### Acabados en el sistema SINGLE

Profundidad de corte  $a_p = 1,2 \text{ mm}$   
 Diámetro de la barra = 28 mm h9  
 Material: N° de mat. Cf 53 1,1213

Fuerza de corte específica:  
 $K_{c1.1} = 1525 \text{ N/mm}^2$

Plaquita intercambiable:  
 YNUF 241020-M50

$f = 16 \text{ mm/rev.}$   
 $v_c = 135 \text{ m/min}$   
 $\rightarrow P = 23 \text{ kW}$



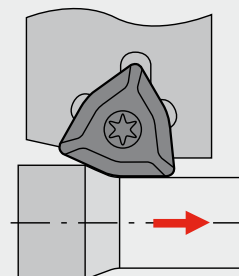
### Mecanizado medio en sistema SINGLE

Profundidad de corte  $a_p = 3 \text{ mm}$   
 Diámetro de la barra = 70 mm  
 Material: N° de Mat: X 20 CrNi 17-2 1,4057

Fuerza de corte específica:  
 $K_{c1.1} = 1875 \text{ N/mm}^2$

Plaquita intercambiable:  
 WNEU 161425-R50

$f = 12 \text{ mm/rev.}$   
 $v_c = 100 \text{ m/min}$   
 $\rightarrow P = 42 \text{ kW}$



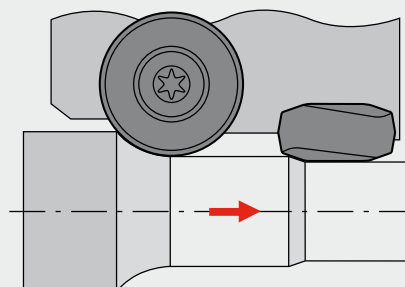
### Desbaste y mecanizado medio en sistema TANDEM

Profundidad de corte  $a_p = 3,5 + 1,5 = 5 \text{ mm}$   
 Diámetro de la barra = 220 mm  
 Material: N° de mat: X6 CrNiMoTi 17-12-2 1,4571

Fuerza de corte específica:  
 $K_{c1.1} = 2150 \text{ N/mm}^2$

Plaquita intercambiable:  
 RNMH 5018MO + YNUF 201220-M50

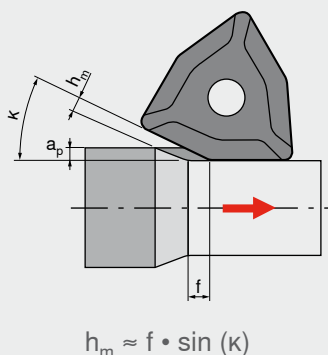
$f = 14 \text{ mm/rev.}$   
 $v_c = 60 \text{ m/min}$   
 $\rightarrow P = 54 \text{ kW}$



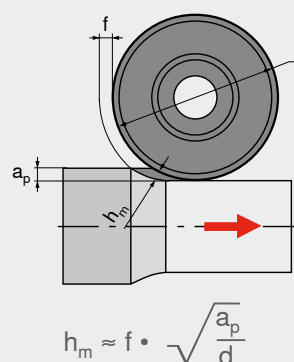
La potencia calculada sólo es válida para un portaherramientas. En el caso de un cabezal descortezado con 4 portaherramientas, se debe tener en cuenta 4 veces la potencia.

### Cálculo del espesor medio de viruta $h_m$

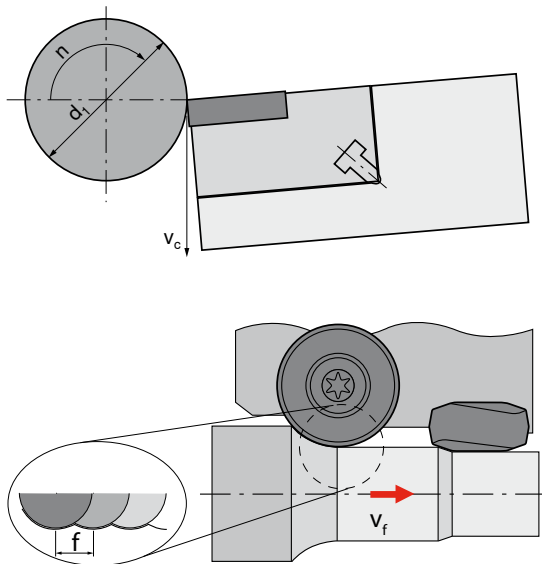
Para plaquitas intercambiables forma L, N, T, W, Y



Para plaquitas forma R



# Fórmulas de torneado para el descortezado



## Velocidad de corte[m/min]

$$v_c = \frac{d_1 \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

## Velocidad del cabezal de descortezado [rpm]

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$$

## Avance [mm / rev]

$$f = \frac{V_f}{n}$$

## Velocidad de avance [m/min]

$$v_f = f \cdot n$$

## Caudal de viruta Q [cm³/min]

$$Q = a_p \cdot f \cdot v_c$$

## Ejemplo de cálculo:

Plaquita intercambiable:  
YNUF 271220S50-M50 CTCP625

Diámetro de barra  
Ø 77 mm

Profundidad de corte ( $a_p$ ):  
1 mm

Avance (f):  
22 mm/rev.

Velocidad de corte ( $v_c$ ):  
160 m/min

## Cálculo de la velocidad:

$$n = \frac{160 \cdot 1000}{77 \cdot \pi} = 661 \text{ (rev./min)}$$

## Cálculo de la velocidad de avance:

$$v_f = 22 \cdot 661 = 14542 \text{ mm/min} \\ = 14,5 \text{ m/min}$$

## Cálculo del caudal de viruta

$$Q = 1 \cdot 22 \cdot 160 = 3520 \text{ (cm}^3\text{/min)}$$

## Conversión pulgada ↔ métrica

1 Pulgada = 2,54 cm = 0,0254 m  
1 pie = 12 pulgadas = 30,48 cm = 0,3048 m  
1 Metro = aprox. 39,37 pulgadas = aprox. 3,2808 pies

# Recomendaciones en caso de problemas en el torneado

## Problema

| Tipo de desgaste                     |                                        |                     |                                           |                                 |                    | Pieza de trabajo problemas    |                                     |             |                      | Solución, acción                                                  |                      |
|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Desgaste en superficie de incidencia | Craterización                          | Desgaste de entalla | Agrietamiento (grietas en forma de peine) | Desmoronamiento (astillamiento) | Rotura de la placa | Desconchados en la superficie | Acabado superficial                 | Vibraciones | Formación de rebabas |                                                                   |                      |
|                                      | ↓                                      |                     | ↓                                         |                                 |                    | ↓                             | ↑                                   | ↓           |                      | Velocidad de corte $v_c$                                          |                      |
| ↑                                    | ↑                                      | ↓                   | ↓                                         | ↓                               |                    | ↑                             | ↓                                   | ≈           | ↑                    | Avance $f$                                                        |                      |
| ↑                                    |                                        |                     | ↓                                         | ↓                               |                    |                               |                                     |             | ↑                    | Profundidad de corte $a_p$                                        |                      |
|                                      | ↓                                      |                     | ↓                                         | ↑                               | ↑                  | ↓                             | ↓                                   |             | ↓                    | Ángulo de chaflán 35 °, corte muy interrumpido                    |                      |
|                                      |                                        |                     |                                           |                                 |                    |                               |                                     |             |                      | Ángulo de chaflán 25 °, corte continuo a ligeramente interrumpido |                      |
|                                      |                                        |                     |                                           |                                 |                    |                               |                                     |             |                      | Ángulo de chaflán 15 °, corte continuo a ligeramente interrumpido |                      |
|                                      |                                        | ↑                   |                                           | ↑                               | ↑                  |                               | ↑                                   | ↓           | ↓                    | Radio de esquina                                                  |                      |
|                                      |                                        |                     |                                           |                                 |                    |                               |                                     |             |                      | Mayor<br>↑<br>↓<br>Menor                                          |                      |
| ↓                                    | ↓                                      |                     | ↓                                         | ↓                               | ↑                  | ↓                             | ↓                                   | ↓           | ↓                    | Redondeo                                                          |                      |
|                                      |                                        |                     |                                           | ≈                               | ≈                  | ≈                             | ≈                                   | ≈           |                      | Sujeción de la herramienta                                        |                      |
|                                      |                                        |                     |                                           | ≈                               | ≈                  | ≈                             | ≈                                   | ≈           |                      | Sujeción de la pieza de trabajo                                   |                      |
|                                      |                                        |                     |                                           | ≈                               | ≈                  | ↓                             | ↓                                   | ↓           |                      | Voladizo                                                          |                      |
| ≈                                    |                                        |                     |                                           | ≈                               | ≈                  | ≈                             | ≈                                   | ≈           |                      | Altura del centro                                                 |                      |
| ■                                    |                                        | ■                   | ■                                         | ■                               | ■                  |                               |                                     |             | ■                    | Refrigeración - lubricante                                        |                      |
| ↑                                    | Aumentar, agrandar,<br>Gran influencia |                     |                                           |                                 |                    | ↓                             | Evitar, disminuir , gran influencia |             |                      | ≈                                                                 | Controlar, optimizar |
| ↑                                    | Aumentar, agrandar,<br>Poca influencia |                     |                                           |                                 |                    | ↓                             | Evitar, disminuir , poca influencia |             |                      | ■                                                                 | Utilizar             |
|                                      |                                        |                     |                                           |                                 |                    |                               |                                     |             |                      | □                                                                 | No utilizar          |

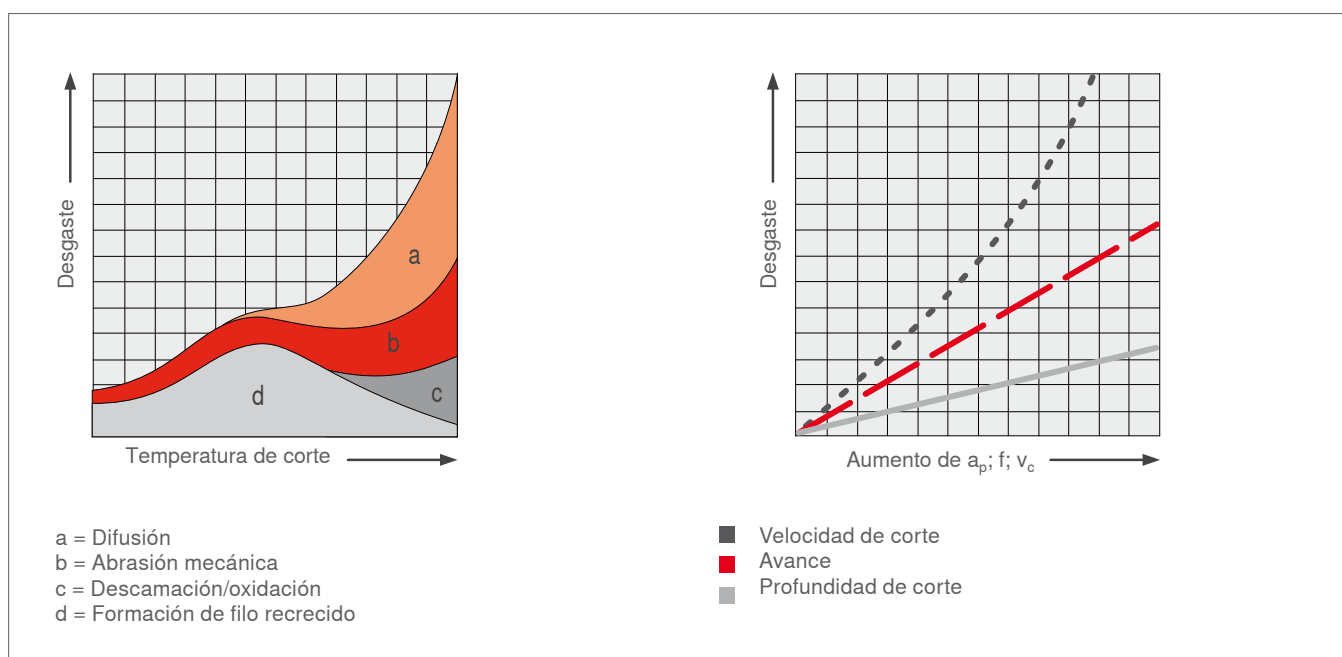
## Recomendaciones en caso de problemas en el descortezado

| Problema                                               | Posibles Causas                                                                                 | Solución                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Barra no circular                                      | Las plaquitas no están asentadas en la misma circunferencia de giro →                           | Reajustar el porta, comprobar la tolerancia de la placa, utilizar placas base si es necesario. |
|                                                        | La barra no está colocada en el centro del Cabezal de descortezado →                            | Comprobar la posición de los rodillos guía                                                     |
|                                                        | Material de partida con fuerte desviación →                                                     | Comprobar desviación                                                                           |
| Escalones en la superficie (Forma de diente de sierra) | El filo de corte secundario de una o varias placas no es paralelo a la barra →                  | Compruebe la posición del filo de corte secundario, y ajústelo si es necesario.                |
|                                                        | La velocidad de avance / revolución es mayor que la longitud del filo de corte secundario →     | Reducir el avance                                                                              |
|                                                        | Sujeción del portaherramientas incorrecto (Suciedad en el asiento de la placa) →                | Compruebe la sujeción, limpie el asiento                                                       |
| Mala formación de la viruta                            | Velocidad de avance demasiado baja →                                                            | Aumentar avance                                                                                |
|                                                        | Rompevirutas incorrecto →                                                                       | Compruebe la elección del rompevirutas                                                         |
|                                                        | Refrigerante insuficiente →                                                                     | Aumentar la cantidad de refrigerante                                                           |
| Marcas de vibración                                    | Chaflán de apoyo incorrecto →                                                                   | Comprobar el chaflán de apoyo                                                                  |
|                                                        | Filo de corte secundario demasiado afilado, "Se clava" →                                        | Aplicar redondeo                                                                               |
|                                                        | El filo de corte está por debajo el centro →                                                    | Compruebe la altura                                                                            |
|                                                        | Rodillos guía o mordazas mal ajustados →                                                        | Comprobar el ajuste                                                                            |
| Desgaste muy desigual de una placa a la otra           | Herramientas no ajustadas correctamente (una placa trabaja con una mayor carga que las demás) → | Compruebe el ajuste de la herramienta                                                          |
| Astillamiento del filo de corte                        | Chaflán de protección del filo de corte incorrecto →                                            | Aumentar la anchura del chaflán y/o el ángulo del chaflán                                      |
|                                                        | Avance excesivo →                                                                               | Reducir el avance                                                                              |
|                                                        | Redondeo demasiado pequeño →                                                                    | Aplicar un redondeo mayor                                                                      |
|                                                        | Calidad incorrecta →                                                                            | Utilice una calidad más tenaz                                                                  |

## Causas de desgaste

El desgaste es causado por el esfuerzo mecánico y térmico simultáneo en el filo de corte. Las principales causas son:

- ▲ Abrasión mecánica
- ▲ Corte de soldaduras de prensa
- ▲ Procesos de oxidación
- ▲ Difusión



A medida que aumenta la temperatura de corte, predominan las dos causas de desgaste relacionadas con la temperatura: Oxidación y difusión.

La temperatura de corte o el desgaste dependen decisivamente de las condiciones de corte.

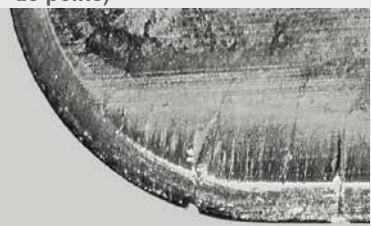
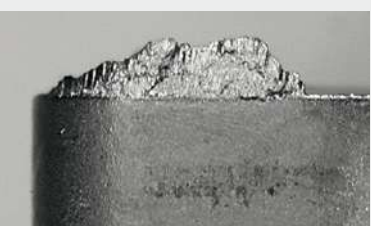


### Cómo funciona un recubrimiento duro

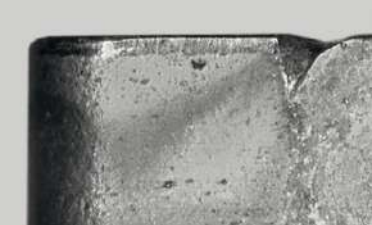
La aplicación de recubrimientos en herramientas de metal duro reduce el desgaste. Las ventajas del recubrimiento son una disminución de

- ▲ Rozamiento
- ▲ Calentamiento
- ▲ Oxidación
- ▲ Difusión

# Tipos de desgaste

| <p><b>Desgaste en superficie de incidencia</b></p>  <p>Desgaste en superficie de incidencia, desgaste normal después de un cierto tiempo de trabajo</p>                         | <table> <tr> <th>Posibles Causas</th><th>Solución</th></tr> <tr> <td>Velocidad de corte demasiado alta</td><td>→ Reducir la velocidad de corte</td></tr> <tr> <td>Calidad de metal duro con muy poca Resistencia al desgaste</td><td>→ Elija una calidad de metal duro más resistente al desgaste</td></tr> <tr> <td>Avance no ajustado</td><td>→ Ajustar el avance en relación con la velocidad de corte y la profundidad de corte (aumentar el avance)</td></tr> </table>                                                                                                                             | Posibles Causas | Solución | Velocidad de corte demasiado alta              | → Reducir la velocidad de corte                    | Calidad de metal duro con muy poca Resistencia al desgaste | → Elija una calidad de metal duro más resistente al desgaste | Avance no ajustado                                                       | → Ajustar el avance en relación con la velocidad de corte y la profundidad de corte (aumentar el avance) |                                      |                                                             |                      |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Posibles Causas                                                                                                                                                                                                                                                  | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Velocidad de corte demasiado alta                                                                                                                                                                                                                                | → Reducir la velocidad de corte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Calidad de metal duro con muy poca Resistencia al desgaste                                                                                                                                                                                                       | → Elija una calidad de metal duro más resistente al desgaste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Avance no ajustado                                                                                                                                                                                                                                               | → Ajustar el avance en relación con la velocidad de corte y la profundidad de corte (aumentar el avance)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| <p><b>Desmoronamiento (astillamiento)</b></p>  <p>Un esfuerzo mecánico excesivo en el filo puede provocar la ruptura de partículas de metal duro.</p>                          | <table> <tr> <th>Posibles Causas</th><th>Solución</th></tr> <tr> <td>Calidad demasiado resistente al desgaste</td><td>→ Utilice una calidad más tenaz</td></tr> <tr> <td>Vibraciones</td><td>→ Utilizar una geometría de corte negativa con rompevirutas</td></tr> <tr> <td>Una velocidad de avance demasiado alta o demasiada Profundidad del corte</td><td>→ Ajustar los parámetros de corte</td></tr> <tr> <td>Corte interrumpido</td><td>→ Utilizar una calidad más dura o una geometría más estable</td></tr> <tr> <td>Impacto de la viruta</td><td>→ Utilice otro rompevirutas</td></tr> </table> | Posibles Causas | Solución | Calidad demasiado resistente al desgaste       | → Utilice una calidad más tenaz                    | Vibraciones                                                | → Utilizar una geometría de corte negativa con rompevirutas  | Una velocidad de avance demasiado alta o demasiada Profundidad del corte | → Ajustar los parámetros de corte                                                                        | Corte interrumpido                   | → Utilizar una calidad más dura o una geometría más estable | Impacto de la viruta | → Utilice otro rompevirutas |
| Posibles Causas                                                                                                                                                                                                                                                  | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Calidad demasiado resistente al desgaste                                                                                                                                                                                                                         | → Utilice una calidad más tenaz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Vibraciones                                                                                                                                                                                                                                                      | → Utilizar una geometría de corte negativa con rompevirutas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Una velocidad de avance demasiado alta o demasiada Profundidad del corte                                                                                                                                                                                         | → Ajustar los parámetros de corte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Corte interrumpido                                                                                                                                                                                                                                               | → Utilizar una calidad más dura o una geometría más estable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Impacto de la viruta                                                                                                                                                                                                                                             | → Utilice otro rompevirutas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| <p><b>Agrietamiento (grietas en forma de peine)</b></p>  <p>Pequeñas grietas a 90° del filo de corte.</p>                                                                     | <table> <tr> <th>Posibles Causas</th><th>Solución</th></tr> <tr> <td>Cambio de temperatura del filo, choque térmico</td><td>→ Utilice una calidad más resistente a las grietas</td></tr> <tr> <td>Refrigeración incorrecta</td><td>→ Utilice abundante refrigeración o fresado en seco</td></tr> <tr> <td>Materiales de alta resistencia</td><td>→ Seleccione los parámetros de corte adecuados</td></tr> <tr> <td>Velocidad de corte demasiado alta</td><td>→ Reducir la velocidad de corte</td></tr> </table>                                                                                         | Posibles Causas | Solución | Cambio de temperatura del filo, choque térmico | → Utilice una calidad más resistente a las grietas | Refrigeración incorrecta                                   | → Utilice abundante refrigeración o fresado en seco          | Materiales de alta resistencia                                           | → Seleccione los parámetros de corte adecuados                                                           | Velocidad de corte demasiado alta    | → Reducir la velocidad de corte                             |                      |                             |
| Posibles Causas                                                                                                                                                                                                                                                  | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Cambio de temperatura del filo, choque térmico                                                                                                                                                                                                                   | → Utilice una calidad más resistente a las grietas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Refrigeración incorrecta                                                                                                                                                                                                                                         | → Utilice abundante refrigeración o fresado en seco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Materiales de alta resistencia                                                                                                                                                                                                                                   | → Seleccione los parámetros de corte adecuados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Velocidad de corte demasiado alta                                                                                                                                                                                                                                | → Reducir la velocidad de corte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| <p><b>Formación de filo recrecido</b></p>  <p>El filo recrecido se genera cuando la viruta no fluye correctamente debido a que la temperatura de corte es demasiado baja.</p> | <table> <tr> <th>Posibles Causas</th><th>Solución</th></tr> <tr> <td>Velocidad de corte demasiado baja</td><td>→ Aumentar la velocidad de corte</td></tr> <tr> <td>Un ángulo de desprendimiento demasiado pequeño</td><td>→ Aumentar el ángulo de desprendimiento</td></tr> <tr> <td>Material de corte incorrecto</td><td>→ Utilizar recubrimiento TiN</td></tr> <tr> <td>Falta de refrigeración / lubricación</td><td>→ Utilizar taladrina con mayor contenido de aceite</td></tr> </table>                                                                                                            | Posibles Causas | Solución | Velocidad de corte demasiado baja              | → Aumentar la velocidad de corte                   | Un ángulo de desprendimiento demasiado pequeño             | → Aumentar el ángulo de desprendimiento                      | Material de corte incorrecto                                             | → Utilizar recubrimiento TiN                                                                             | Falta de refrigeración / lubricación | → Utilizar taladrina con mayor contenido de aceite          |                      |                             |
| Posibles Causas                                                                                                                                                                                                                                                  | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Velocidad de corte demasiado baja                                                                                                                                                                                                                                | → Aumentar la velocidad de corte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Un ángulo de desprendimiento demasiado pequeño                                                                                                                                                                                                                   | → Aumentar el ángulo de desprendimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Material de corte incorrecto                                                                                                                                                                                                                                     | → Utilizar recubrimiento TiN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |
| Falta de refrigeración / lubricación                                                                                                                                                                                                                             | → Utilizar taladrina con mayor contenido de aceite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |          |                                                |                                                    |                                                            |                                                              |                                                                          |                                                                                                          |                                      |                                                             |                      |                             |

# Tipos de desgaste

| <p><b>Desgaste de entalla</b></p>  <p>Entalla a la máxima profundidad de corte</p>                                                                                                | <table> <tr> <th>Posibles Causas</th><th>Solución</th></tr> <tr> <td>Materiales que se endurecen por presión (por ejemplo, superaleaciones)</td><td>→ Reducir la velocidad de corte</td></tr> <tr> <td>Superficie de fundición y de forja</td><td>→ Utilizar un ángulo de ataque más pequeño</td></tr> <tr> <td>Formación de rebabas</td><td>→ Cambio de la posición de trabajo de la hta.</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                             | Posibles Causas | Solución | Materiales que se endurecen por presión (por ejemplo, superaleaciones)        | → Reducir la velocidad de corte                                                | Superficie de fundición y de forja             | → Utilizar un ángulo de ataque más pequeño                   | Formación de rebabas                                       | → Cambio de la posición de trabajo de la hta. |                              |                                                                                |                                          |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|
| Posibles Causas                                                                                                                                                                                                                                                    | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Materiales que se endurecen por presión (por ejemplo, superaleaciones)                                                                                                                                                                                             | → Reducir la velocidad de corte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Superficie de fundición y de forja                                                                                                                                                                                                                                 | → Utilizar un ángulo de ataque más pequeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Formación de rebabas                                                                                                                                                                                                                                               | → Cambio de la posición de trabajo de la hta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| <p><b>Rotura de la placa</b></p>  <p>Si la placa de corte está sobrecargada, la placa puede romperse.</p>                                                                        | <table> <tr> <th>Posibles Causas</th><th>Solución</th></tr> <tr> <td>Sobrecarga de la calidad de metal duro</td><td>→ Utilice un material de corte más resistente o ajuste los parámetros de corte</td></tr> <tr> <td>Falta de estabilidad</td><td>→ Utilizar el chaflán de protección del filo de corte</td></tr> <tr> <td>Ángulo de corte demasiado pequeño</td><td>→ Redondeo de los filos de corte aumentar</td></tr> <tr> <td>Desgaste excesivo de entalla</td><td>→ Utilizar una geometría más estable y ajustar los parámetros de corte</td></tr> <tr> <td>Cambios en la fuerza de corte por choque</td><td>→ Reducir el avance</td></tr> </table> | Posibles Causas | Solución | Sobrecarga de la calidad de metal duro                                        | → Utilice un material de corte más resistente o ajuste los parámetros de corte | Falta de estabilidad                           | → Utilizar el chaflán de protección del filo de corte        | Ángulo de corte demasiado pequeño                          | → Redondeo de los filos de corte aumentar     | Desgaste excesivo de entalla | → Utilizar una geometría más estable y ajustar los parámetros de corte         | Cambios en la fuerza de corte por choque | → Reducir el avance |
| Posibles Causas                                                                                                                                                                                                                                                    | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Sobrecarga de la calidad de metal duro                                                                                                                                                                                                                             | → Utilice un material de corte más resistente o ajuste los parámetros de corte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Falta de estabilidad                                                                                                                                                                                                                                               | → Utilizar el chaflán de protección del filo de corte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Ángulo de corte demasiado pequeño                                                                                                                                                                                                                                  | → Redondeo de los filos de corte aumentar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Desgaste excesivo de entalla                                                                                                                                                                                                                                       | → Utilizar una geometría más estable y ajustar los parámetros de corte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Cambios en la fuerza de corte por choque                                                                                                                                                                                                                           | → Reducir el avance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| <p><b>Craterización</b></p>  <p>La viruta caliente saliendo provoca que la plaquita se desgaste en la cara de desprendimiento.</p>                                              | <table> <tr> <th>Posibles Causas</th><th>Solución</th></tr> <tr> <td>Velocidad de corte demasiado alta,<br/>Avance demasiado alto o ambos</td><td>→ Reducir velocidad de corte y / o el avance</td></tr> <tr> <td>Un ángulo de desprendimiento demasiado pequeño</td><td>→ Utilice una geometría diferente</td></tr> <tr> <td>Calidad de metal duro con muy poca Resistencia al desgaste</td><td>→ Utilice una calidad más dura</td></tr> <tr> <td>Refrigeración incorrecta</td><td>→ Aumentar la cantidad y/o la presión del refrigerante comprobar el suministro</td></tr> </table>                                                                     | Posibles Causas | Solución | Velocidad de corte demasiado alta,<br>Avance demasiado alto o ambos           | → Reducir velocidad de corte y / o el avance                                   | Un ángulo de desprendimiento demasiado pequeño | → Utilice una geometría diferente                            | Calidad de metal duro con muy poca Resistencia al desgaste | → Utilice una calidad más dura                | Refrigeración incorrecta     | → Aumentar la cantidad y/o la presión del refrigerante comprobar el suministro |                                          |                     |
| Posibles Causas                                                                                                                                                                                                                                                    | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Velocidad de corte demasiado alta,<br>Avance demasiado alto o ambos                                                                                                                                                                                                | → Reducir velocidad de corte y / o el avance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Un ángulo de desprendimiento demasiado pequeño                                                                                                                                                                                                                     | → Utilice una geometría diferente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Calidad de metal duro con muy poca Resistencia al desgaste                                                                                                                                                                                                         | → Utilice una calidad más dura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Refrigeración incorrecta                                                                                                                                                                                                                                           | → Aumentar la cantidad y/o la presión del refrigerante comprobar el suministro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| <p><b>Deformación plástica</b></p>  <p>Una temperatura de corte elevada, junto con un esfuerzo mecánico alto de forma simultanea, pueden provocar una deformación plástica.</p> | <table> <tr> <th>Posibles Causas</th><th>Solución</th></tr> <tr> <td>Temperatura de trabajo demasiado alta, por lo que se ablanda el material base</td><td>→ Reducir la velocidad de corte</td></tr> <tr> <td>Daños en el recubrimiento</td><td>→ Elija una calidad de metal duro más resistente al desgaste</td></tr> <tr> <td>Rompevirutas demasiado estrecho</td><td>→ Utilice una geometría diferente</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                              | Posibles Causas | Solución | Temperatura de trabajo demasiado alta, por lo que se ablanda el material base | → Reducir la velocidad de corte                                                | Daños en el recubrimiento                      | → Elija una calidad de metal duro más resistente al desgaste | Rompevirutas demasiado estrecho                            | → Utilice una geometría diferente             |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Posibles Causas                                                                                                                                                                                                                                                    | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Temperatura de trabajo demasiado alta, por lo que se ablanda el material base                                                                                                                                                                                      | → Reducir la velocidad de corte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Daños en el recubrimiento                                                                                                                                                                                                                                          | → Elija una calidad de metal duro más resistente al desgaste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |
| Rompevirutas demasiado estrecho                                                                                                                                                                                                                                    | → Utilice una geometría diferente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |          |                                                                               |                                                                                |                                                |                                                              |                                                            |                                               |                              |                                                                                |                                          |                     |

# Plaquitas intercambiables:



Materiales de corte de alta calidad en combinación con el rompevirutas ideal, crean una ventaja en el rendimiento

CERATIZIT ofrece una amplia gama de plaquitas para descortezado adaptadas a las diferentes aplicaciones. Ofrece diferentes geometrías y calidades de metal duro y son adecuadas para el mecanizado de toda clase de materiales. Nuestro objetivo: Que aumente la productividad y eficiencia de sus procesos de fabricación así como la calidad de sus productos elaborados.

**¡Compruébelo con sus propios ojos!**

# Sistema de designación para plaquitas intercambiables (norma CERATIZIT)

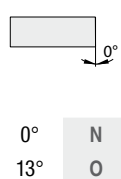
**L N G F 23 10 25 S 50 - R 50**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

## 1 Forma de placa

|  |      |   |
|--|------|---|
|  | 120° | H |
|  | 90°  | L |
|  | 60°  | N |
|  | -    | R |
|  | 60°  | T |
|  | 80°  | W |
|  | 100° | Y |

## 2 Ángulo de incidencia

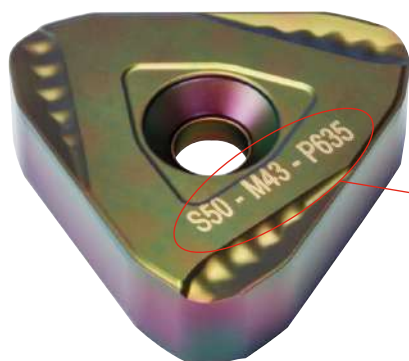


## 3 Tolerancias



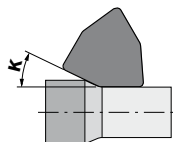
|   | B ±                      | S ±         |
|---|--------------------------|-------------|
| C | 0,025 .0010              | 0,025 .0010 |
| E | 0,025 .0010              | 0,05 .0020  |
| G | 0,025-0,15* .0010-.0060* | 0,13 .0050  |
| M | 0,05-0,17* .0020-.0070*  | 0,13 .0050  |
| U | 0,08-0,25* .0030-.0100*  | 0,13 .0050  |
| X | 0,08-0,25* .0030-.0100*  | 0,13 .0050  |

\* Según el tipo de placa



- ▲ Diseño de chaflán de apoyo "S50" 8 + 9
- ▲ Codificación del rompevirutas "M43" 10+11
- ▲ Denominación de la calidad "P635" = "CTCP635" (páginas 18-23)

## 7 Ángulo de posición



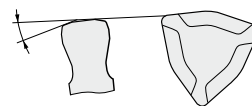
| K  | Ángulo° / Radio |
|----|-----------------|
| MO | Radio           |
| 00 | Radio           |
| 08 | 8°              |
| 10 | 10°             |
| 15 | 15°             |
| 20 | 20°             |
| 25 | 25°             |
| 50 | 50°             |

## 8 Diseño del chaflán de apoyo

### Definición

|   |                                                                             |  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|--|
| E | SIN Chaflán de apoyo en placas redondas: filo de corte redondeado           |  |
| P | SIN Chaflán de apoyo en placas redondas: filo de corte con chaflán negativo |  |
| P | Chaflán de apoyo en filo principal y secundario                             |  |
| S | Chaflán de apoyo en el filo de corte secundario                             |  |

## 9 Ángulo del chaflán del apoyo



### Definición

|                 |                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------|
| 00              | 0° - para placas redondas                              |
| 15              | 15° negativo ángulo de chaflán para plaquitas redondas |
| 30/33/35/37     | 3°                                                     |
| 40(42)/43/45/47 | 4°                                                     |
| 50/53/55/57     | 5°                                                     |
| 60/63/65/67     | 6°                                                     |

4

## Características

|   |                  |
|---|------------------|
| N |                  |
| R |                  |
| F |                  |
| T |                  |
| U |                  |
| H |                  |
| J |                  |
| X | Versión especial |

5

Longitud del filo secundario o  
Diámetro para placas redondas

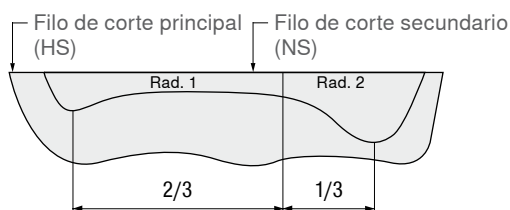
|    | $L_n$<br>[mm] | $D$<br>[mm] |
|----|---------------|-------------|
| 07 | 7             |             |
| 08 | 8             |             |
| 09 | 9             |             |
| 10 | 10            |             |
| 11 | 11            |             |
| 12 | 12            |             |
| 15 | 15            |             |
| 16 | 16            |             |
| 17 | 17            |             |
| 20 | 20            | 20          |
| 22 | 22            |             |
| 23 | 23            |             |
| 24 | 24            |             |
| 27 | 27            |             |
| 28 | 28            | 28          |
| 38 |               | 38          |
| 50 |               | 50          |

6

## Espesor de la plaquita

|    | $s$<br>[mm] | $s$<br>[mm] |
|----|-------------|-------------|
| 03 | 3,50        | 12          |
| 04 | 4,76        | 12          |
| 05 | 5,00        | 12          |
| 06 | 6,00        | 12          |
| 06 | 6,35        | 12          |
| 08 | 7,50        | 12          |
| 08 | 7,70        | 13          |
| 08 | 8,00        | 13          |
| 08 | 8,10        | 14          |
| 09 | 9,05        | 18          |
| 10 | 9,70        | 18          |
| 10 | 10,00       |             |
| 10 | 10,15       |             |
| 10 | 10,20       |             |
| 10 | 10,35       |             |
| 10 | 10,45       |             |
| 10 | 10,60       |             |

## Ejemplo "S53"



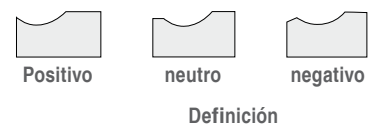
10

Rango de aplicación del  
rompevirutas

|   | Definición | $a_p$            |
|---|------------|------------------|
| F | Acabado    | < 1,0mm          |
| M | media      | 1,0 hasta 3,0 mm |
| R | Desbaste   | > 3,0 mm         |

11

## Codificación del rompevirutas



Definición

35

40

41

42

43

46

48

50

51

52

53

54

55

56

57

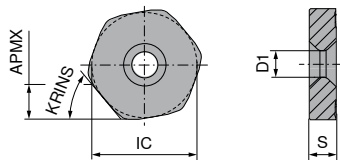
59

Detalles en la página 42  
a la página 47

## Definición detallada "50/53/55/57"

| Definición del chaflán de apoyo | Ángulo del chaflán del apoyo | Radio del chaflán del apoyo | Zona de chaflán de apoyo |
|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 50                              | 5°                           | Rad. 1                      | Todo el ancho del NS     |
| 53                              | 5°                           | Rad. 1 / Rad. 2             | 2/3 ó 1/3 de la NS       |
| 55                              | 5°                           | Rad. 1 / Rad. 2             | 1/2 ó 1/2 de la NS       |
| 57                              | 5°                           | Rad. 1 / Rad. 2 / Rad. 3    | 1/5 ó 3/5 ó 1/5 de la NS |

## HNMJ



| Denominación       | IC<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | D1<br>mm | KRINS | NOI |
|--------------------|----------|------------|---------|----------|-------|-----|
| HNMJ 131050S60-R51 | 22       | 4          | 10,00   | 7,2      | 50°   | 12  |
| HNMJ 131050S60-R57 | 22       | 4          | 10,00   | 7,2      | 50°   | 12  |
| HNMJ 221550S60-R51 | 38       | 8          | 15,00   | 9,2      | 50°   | 12  |
| HNMJ 221550S60-R57 | 38       | 8          | 15,00   | 9,2      | 50°   | 12  |
| HNMJ 281850S60-R51 | 50       | 12         | 18,00   | 12,2     | 50°   | 12  |
| HNMJ 281850S60-R57 | 50       | 12         | 18,00   | 12,2     | 50°   | 12  |

|   |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|
| P |  |  |  |  |  |  |
| M |  |  |  |  |  |  |
| K |  |  |  |  |  |  |
| N |  |  |  |  |  |  |
| S |  |  |  |  |  |  |
| H |  |  |  |  |  |  |
| O |  |  |  |  |  |  |

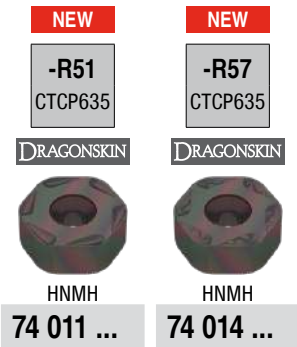
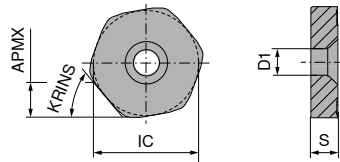
| NEW                | NEW                | NEW                | NEW                |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| -R51<br>CTCP625    | -R51<br>CTCP635    | -R57<br>CTCP625    | -R57<br>CTCP635    |
| DRAGONSKIN         | DRAGONSKIN         | DRAGONSKIN         | DRAGONSKIN         |
|                    |                    |                    |                    |
| HNMJ<br>74 017 ... | HNMJ<br>74 017 ... | HNMJ<br>74 019 ... | HNMJ<br>74 019 ... |
| 48100              | 08100              | 48100              | 08100              |
|                    | 02100              |                    | 02100              |
|                    | 06100              |                    | 06100              |

## Piezas de repuesto

|           |       |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|
| HN.. 13.. | 53000 |       | 54000 |
| HN.. 22.. |       | 53200 | 54100 |
| HN.. 28.. |       | 52500 | 54200 |

|                                                      |                                                      |                |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------|
|                                                      |                                                      |                |
| Tornillo de<br>sujeción plaquitas<br>intercambiables | Tornillo de<br>sujeción plaquitas<br>intercambiables | Placa base MDI |
| 70 950 ...                                           | 70 950 ...                                           | 70 950 ...     |

## HNMH



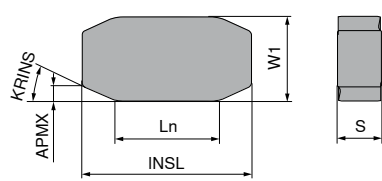
| Denominación       | IC<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | D1<br>mm | KRINS | NOI |   |   |
|--------------------|----------|------------|---------|----------|-------|-----|---|---|
| HNMH 221550S60-R51 | 38       | 8          | 15,00   | 9,2      | 50°   | 6   |   |   |
| HNMH 221550S60-R57 | 38       | 8          | 15,00   | 9,2      | 50°   | 6   |   |   |
| HNMH 281850S60-R51 | 50       | 12         | 18,00   | 12,2     | 50°   | 6   |   |   |
| HNMH 281850S60-R57 | 50       | 12         | 18,00   | 12,2     | 50°   | 6   |   |   |
| P                  |          |            |         |          |       |     | • | • |
| M                  |          |            |         |          |       |     | • | • |
| K                  |          |            |         |          |       |     |   |   |
| N                  |          |            |         |          |       |     |   |   |
| S                  |          |            |         |          |       |     | • | • |
| H                  |          |            |         |          |       |     |   |   |
| O                  |          |            |         |          |       |     |   |   |



## Piezas de repuesto

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| HN.. 22.. | 53200 | 54100 |
| HN.. 28.. | 52500 | 54200 |

LNGF



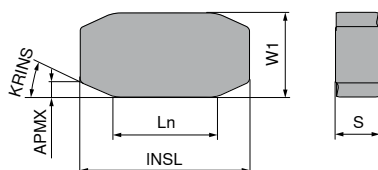
| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI |  |       |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|--|-------|-------|
| LNGF 231025S42-R50 | 23       | 3          | 10,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   |  |       |       |
| LNGF 231025S50-R50 | 23       | 3          | 10,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   |  | 72400 | 42300 |
| LNGF 231225S42-R50 | 23       | 3          | 12,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   |  |       | 42400 |
| LNGF 231225S50-R50 | 23       | 3          | 12,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   |  |       | 42500 |
|                    |          |            |         |       |            |          |     |  |       | 42600 |
| P                  |          |            |         |       |            |          |     |  |       |       |
| M                  |          |            |         |       |            |          |     |  |       |       |
| K                  |          |            |         |       |            |          |     |  |       |       |
| N                  |          |            |         |       |            |          |     |  |       |       |
| S                  |          |            |         |       |            |          |     |  |       |       |
| H                  |          |            |         |       |            |          |     |  |       |       |
| O                  |          |            |         |       |            |          |     |  |       |       |



Piezas de repuesto

LN.. 23..

## LNGF



| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI | LNGF<br>74 021 ... | LNGF<br>74 021 ... | LNGF<br>74 021 ... |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|--------------------|--------------------|--------------------|
| LNGF 231025S42-R51 | 23       | 3          | 10,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   | 72300              | 42300              |                    |
| LNGF 231025S50-R51 | 23       | 3          | 10,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   | 72400              | 42400              |                    |
| LNGF 231025P50-R51 | 23       | 3          | 10,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   |                    | 42200              |                    |
| LNGF 231225S42-R51 | 23       | 3          | 12,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   | 72800              | 42800              |                    |
| LNGF 231225S50-R51 | 23       | 3          | 12,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   | 72900              | 42900              |                    |
| LNGF 231225P50-R51 | 23       | 3          | 12,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   |                    | 42600              | 02600              |
| LNGF 231225P60-R51 | 23       | 3          | 12,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   |                    | 42700              | 02700              |
| P                  |          |            |         |       |            |          |     | •                  | •                  | •                  |
| M                  |          |            |         |       |            |          |     | •                  | •                  | •                  |
| K                  |          |            |         |       |            |          |     | ○                  |                    |                    |
| N                  |          |            |         |       |            |          |     |                    |                    |                    |
| S                  |          |            |         |       |            |          |     | •                  | •                  | •                  |
| H                  |          |            |         |       |            |          |     |                    |                    |                    |
| O                  |          |            |         |       |            |          |     |                    |                    |                    |

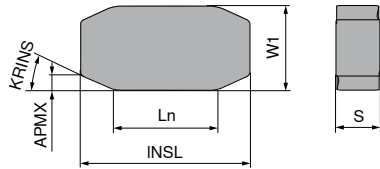


|                              |            |                |            |
|------------------------------|------------|----------------|------------|
| Tornillo de la<br>placa base | 70 950 ... | Placa base MDI | 70 950 ... |
|                              | 52600      |                | 54300      |

Piezas de repuesto

LN.. 23..

LNGF



NEW

**-R59**  
CTCP625

DRAGONSKIN



LNGF

74 022 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|-------|
| LNGF 231225S43-R59 | 23       | 3          | 12,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   | 42300 |
| LNGF 231225P43-R59 | 23       | 3          | 12,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   | 42400 |
| LNGF 231225S53-R59 | 23       | 3          | 12,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   | 42500 |
| LNGF 231225S55-R59 | 23       | 3          | 12,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   | 42100 |
| LNGF 231225P53-R59 | 23       | 3          | 12,00   | 25°   | 40         | 20       | 4   | 42600 |
| P                  |          |            |         |       |            |          |     | •     |
| M                  |          |            |         |       |            |          |     | •     |
| K                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| N                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| S                  |          |            |         |       |            |          |     | •     |
| H                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| O                  |          |            |         |       |            |          |     |       |



Tornillo de la  
placa base

70 950 ...

52600



Placa base MDI

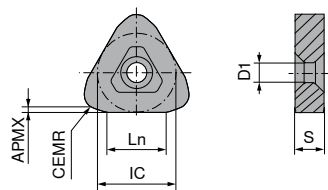
70 950 ...

54300

Piezas de repuesto

LN.. 23..

NNUX



-M40  
CTCP625

DRAGONSKIN

NNUX

74 066 ...

40100

-M40  
CTCP635

DRAGONSKIN

NNUX

74 066 ...

00100

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | CEMR<br>mm | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |   |   |
|--------------------|----------|------------|---------|------------|----------|----------|-----|---|---|
| NNUX 120800S50-M40 | 12       | 1,5        | 8,00    | 8          | 22       | 7        | 6   |   |   |
| P                  |          |            |         |            |          |          |     | • | • |
| M                  |          |            |         |            |          |          |     | • | • |
| K                  |          |            |         |            |          |          |     |   |   |
| N                  |          |            |         |            |          |          |     |   |   |
| S                  |          |            |         |            |          |          |     | • | • |
| H                  |          |            |         |            |          |          |     |   |   |
| O                  |          |            |         |            |          |          |     |   |   |

Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...

53000

Placa base MDI

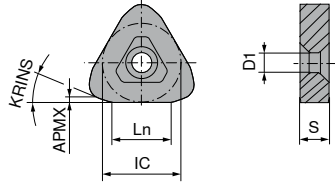
70 950 ...

54500

Piezas de repuesto

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| NN.. 12.. | 53000 | 54500 |
|-----------|-------|-------|

NNUX

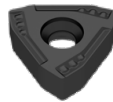


NEW

-M43

CTCP605

DRAGONSKIN



NNUX

74 064 ...

-M43

CTCP615

DRAGONSKIN



NNUX

74 064 ...

-M43

CTCP625

DRAGONSKIN



NNUX

74 064 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |  |       |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|--|-------|-------|
| NNUX 150820P30-M43 | 15       | 2          | 8,00    | 20°   | 22       | 7        | 6   |  | 42101 | 72100 |
| NNUX 150820S42-M43 | 15       | 2          | 8,00    | 20°   | 22       | 7        | 6   |  | 42301 | 42300 |
| NNUX 150820S50-M43 | 15       | 2          | 8,00    | 20°   | 22       | 7        | 6   |  | 42401 | 42400 |
| NNUX 150820S60-M43 | 15       | 2          | 8,00    | 20°   | 22       | 7        | 6   |  | 42501 | 72500 |
| NNUX 150820P60-M43 | 15       | 2          | 8,00    | 20°   | 22       | 7        | 6   |  | 42201 | 42200 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | •     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       | •     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     |  | ○     | ○     |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |  | ○     |       |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       | •     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       |

Piezas de repuesto

NN.. 15..



Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...

53000

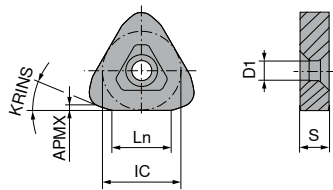


Placa base MDI

70 950 ...

54600

## NNUX



| 74 006 ... | 74 006 ... | 74 006 ... |
|------------|------------|------------|
| 72300      | 42300      | 02400      |
| 72400      | 42400      | 02200      |

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|
| NNUX 150820S42-M46 | 15       | 2          | 8,00    | 20°   | 22       | 7        | 6   |
| NNUX 150820S50-M46 | 15       | 2          | 8,00    | 20°   | 22       | 7        | 6   |
| NNUX 150820P60-M46 | 15       | 2          | 8,00    | 20°   | 22       | 7        | 6   |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |



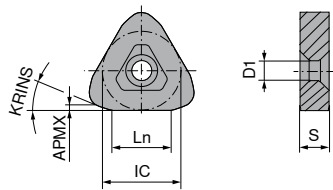
## Piezas de repuesto

NN.. 15..

53000

54600

## NNUX



| 74 066 ... | 74 066 ... | 74 066 ... |
|------------|------------|------------|
| 74100      | 44100      | 04200      |

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |  |       |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|--|-------|-------|
| NNUX 201020S42-M40 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   |  | 74100 | 44100 |
| NNUX 201020S50-M40 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   |  | 74200 | 44200 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | •     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | •     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     |  | ○     |       |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | •     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       |



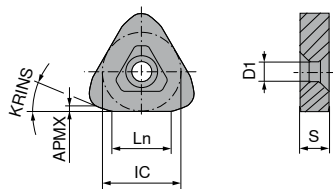
Piezas de repuesto

NN.. 20..

53000

54700

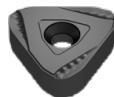
## NNUX



NEW

-M43  
CTCP605

DRAGONSkin



NNUX

74 064 ...

-M43  
CTCP615

DRAGONSkin

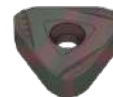


NNUX

74 064 ...

-M43  
CTCP625

DRAGONSkin



NNUX

74 064 ...

-M43  
CTCP635

DRAGONSkin



NNUX

74 064 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |  |       |       |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|--|-------|-------|-------|
| NNUX 201020P30-M43 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   |  | 44101 | 74100 |       |
| NNUX 201020S42-M43 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   |  | 44401 | 74400 |       |
| NNUX 201020S50-M43 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   |  | 44501 | 74500 | 44400 |
| NNUX 201020P50-M43 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   |  |       | 74200 | 44200 |
| NNUX 201020S60-M43 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   |  | 44601 |       |       |
| NNUX 201020P60-M43 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   |  | 44301 | 74300 | 44300 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | •     | •     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       | •     | •     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     |  | ○     | ○     |       |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |  | ○     |       |       |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       | •     | •     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       | •     |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       |       |

Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...

53000



Placa base MDI

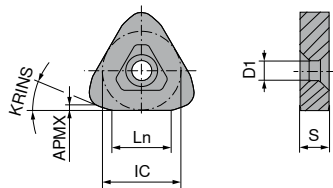
70 950 ...

54700

Piezas de repuesto

NN.. 20..

NNUX



-M41  
CTCP615

DRAGONSKIN



NNUX  
74 067 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|-------|
| NNUX 201020S50-M41 | 20       | 2,5        | 10,0    | 20°   | 28       | 7        | 6   | 74100 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     | ○     |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |       |



Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...



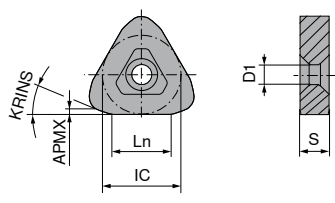
Placa base MDI

70 950 ...

Piezas de repuesto

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| NN.. 20.. | 53000 | 54700 |
|-----------|-------|-------|

NNUX



**-M45**  
CTCP635

DRAGONSKIN



NNUX  
**74 005 ...**

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|-------|
| NNUX 201020P53-M45 | 20       | 2,5        | 10,0    | 20°   | 28       | 7        | 6   | 04100 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |       |



Tornillo de  
sujección plaquitas  
intercambiables

**70 950 ...**



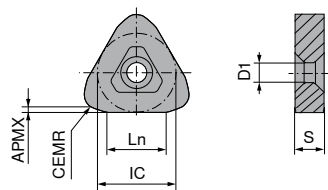
Placa base MDI

**70 950 ...**

Piezas de repuesto

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| NN.. 20.. | 53000 | 54700 |
|-----------|-------|-------|

NNUX



-M46  
CTCP125

DRAGONSKIN



NNUX  
74 006 ...

| Denominación       | Lh<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | CEMR<br>mm | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|------------|----------|----------|-----|-------|
| NNUX 201000S42-M46 | 20       | 2,5        | 10,0    | 12         | 28       | 7        | 6   | 64100 |
| P                  |          |            |         |            |          |          |     | ●     |
| M                  |          |            |         |            |          |          |     | ○     |
| K                  |          |            |         |            |          |          |     |       |
| N                  |          |            |         |            |          |          |     |       |
| S                  |          |            |         |            |          |          |     | ●     |
| H                  |          |            |         |            |          |          |     |       |
| O                  |          |            |         |            |          |          |     |       |



Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...

53000



Placa base MDI

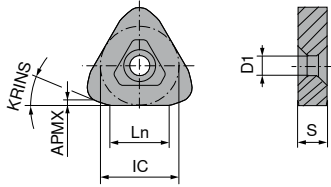
70 950 ...

54700

Piezas de repuesto

NN.. 20..

## NNUX



| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |       |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|-------|-------|
| NNUX 201020P30-M48 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   | 74000 |       |
| NNUX 201020S42-M48 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   | 74200 | 44200 |
| NNUX 201020S50-M48 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   | 74300 | 44300 |
| NNUX 201020S60-M48 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   | 74400 | 44400 |
| NNUX 201020P60-M48 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   | 74100 | 44100 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     | ●     | ●     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     | ●     | ●     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     | ○     |       |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |       |       |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     | ●     | ●     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |       |       |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |       |       |

Piezas de repuesto

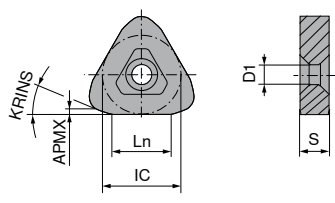
NN.. 20..



53000

54700

NNUX



NNUX  
74 064 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|-------|
| NNUX 271220S50-M43 | 27       | 2,5        | 12,00   | 20°   | 32       | 9        | 6   | 46200 |
| NNUX 271220P60-M43 | 27       | 2,5        | 12,00   | 20°   | 32       | 9        | 6   | 46100 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |       |



Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables  
70 950 ...

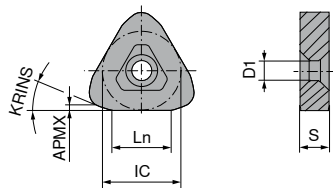


Placa base MDI  
70 950 ...

Piezas de repuesto

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| NN.. 27.. | 52200 | 54800 |
|-----------|-------|-------|

NNXX



-M40  
CTCP615

DRAGONSKIN



NNXX  
74 024 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|-------|
| NNXX 201020S50-M40 | 20       | 2,5        | 10,00   | 20°   | 28       | 7        | 6   | 72100 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     | ○     |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |       |



Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...

53000



Placa base MDI

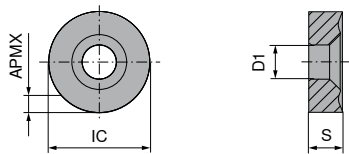
70 950 ...

54700

Piezas de repuesto

NN.. 20..

## RNMH



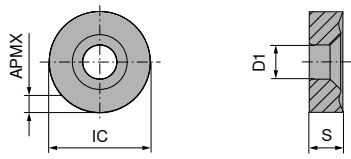
| Denominación       | IC<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | D1<br>mm | NOI |   |   |
|--------------------|----------|------------|---------|----------|-----|---|---|
| RNMH 200800E00-R50 | 20       | 3          | 8,00    | 7        | 5   |   |   |
| RNMH 200800E00-R56 | 20       | 3          | 8,00    | 7        | 5   |   |   |
| RNMH 200800P15-R56 | 20       | 3          | 8,00    | 7        | 5   |   |   |
| RNMH 281000E00-R50 | 28       | 5          | 10,50   | 9        | 5   |   |   |
| RNMH 281000E00-R56 | 28       | 5          | 10,50   | 9        | 5   |   |   |
| RNMH 281000P15-R56 | 28       | 5          | 10,50   | 9        | 5   |   |   |
| P                  |          |            |         |          |     | • | • |
| M                  |          |            |         |          |     | • | • |
| K                  |          |            |         |          |     |   |   |
| N                  |          |            |         |          |     |   |   |
| S                  |          |            |         |          |     | • | • |
| H                  |          |            |         |          |     |   |   |
| O                  |          |            |         |          |     |   |   |

|                                                |                                                |                |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------|
|                                                |                                                |                |
| Tornillo de sujeción plaquitas intercambiables | Tornillo de sujeción plaquitas intercambiables | Placa base MDI |
| 70 950 ...                                     | 70 950 ...                                     | 70 950 ...     |
| 53000                                          | 52200                                          | 54900          |
|                                                |                                                | 55000          |

### Piezas de repuesto

|           |       |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|
| RN.. 20.. | 53000 |       | 54900 |
| RN.. 28.. |       | 52200 | 55000 |

RNGH



| -R50<br>CTCP635                                                                     | -R55<br>CTCP635                                                                     | -R56<br>CTCP635                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| DRAGONSKIN                                                                          | DRAGONSKIN                                                                          | DRAGONSKIN                                                                          |
|  |  |  |
| RNGH<br>74 027 ...                                                                  | RNGH<br>74 070 ...                                                                  | RNGH<br>74 028 ...                                                                  |
| 06100                                                                               | 06100                                                                               | 06000<br>06100                                                                      |

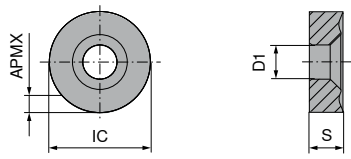
| Denominación       | IC<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | D1<br>mm | NOI   |
|--------------------|----------|------------|---------|----------|-------|
| RNGH 381200P15-R50 | 38       | 7          | 12,00   | 12,7     | 5     |
| RNGH 381200P15-R55 | 38       | 7          | 12,00   | 12,7     | 5     |
| RNGH 381200E00-R56 | 38       | 7          | 12,00   | 12,7     | 5     |
| RNGH 381200P15-R56 | 38       | 7          | 12,00   | 12,7     | 5     |
| P                  |          |            |         |          | • • • |
| M                  |          |            |         |          | • • • |
| K                  |          |            |         |          |       |
| N                  |          |            |         |          |       |
| S                  |          |            |         |          | • • • |
| H                  |          |            |         |          |       |
| O                  |          |            |         |          |       |

Piezas de repuesto

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| RN.. 38.. | 52500 | 55100 |
|-----------|-------|-------|

|                                                                                       |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| Tornillo de<br>sujeción plaquitas<br>intercambiables                                  | Placa base MDI                                                                        |
| 70 950 ...                                                                            | 70 950 ...                                                                            |

RNGX



**-R56**  
CTCP635

DRAGONSKIN



RNGX  
**74 029 ...**

| Denominación       | IC<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | D1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|----------|-----|-------|
| RNGX 381200E00-R56 | 38       | 7          | 12,00   | 8,8      | 5   | 06100 |
| P                  |          |            |         |          |     | •     |
| M                  |          |            |         |          |     | •     |
| K                  |          |            |         |          |     |       |
| N                  |          |            |         |          |     |       |
| S                  |          |            |         |          |     | •     |
| H                  |          |            |         |          |     |       |
| O                  |          |            |         |          |     |       |



Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

**70 950 ...**



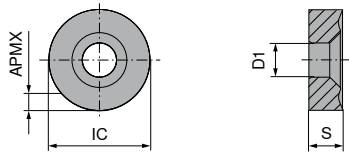
Placa base MDI

**70 950 ...**

Piezas de repuesto

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| RN.. 38.. | 52200 | 55100 |
|-----------|-------|-------|

## RNMX / RNMH



| -R55<br>CTCP630                                                                   | -R55<br>CTCP635                                                                     | -R56<br>CTCP630                                                                     | -R56<br>CTCP635                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| DRAGONSkin                                                                        | DRAGONSkin                                                                          | DRAGONSkin                                                                          | DRAGONSkin                                                                          |
|  |  |  |  |
| RNMH<br>74 031 ...                                                                | RNMH<br>74 031 ...                                                                  | RNMH<br>74 032 ...                                                                  | RNMH<br>74 032 ...                                                                  |
| 06101                                                                             | 06100                                                                               | 06301                                                                               | 06200<br>06300                                                                      |

| Denominación       | IC<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | D1<br>mm | NOI |
|--------------------|----------|------------|---------|----------|-----|
| RNMX 5018MOE00-R50 | 50       | 9          | 18,00   | 12,7     | 5   |
| RNMH 5018MOE00-R55 | 50       | 9          | 18,00   | 12,7     | 5   |
| RNMH 5018MOE00-R56 | 50       | 9          | 18,00   | 12,7     | 5   |
| RNMH 5018MOP15-R56 | 50       | 9          | 18,00   | 12,7     | 5   |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| P | • | • | • | • |
| M | • | • | • | • |
| K |   |   |   |   |
| N |   |   |   |   |
| S | • | • | • | • |
| H |   |   |   |   |
| O |   |   |   |   |



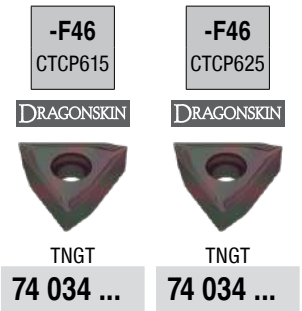
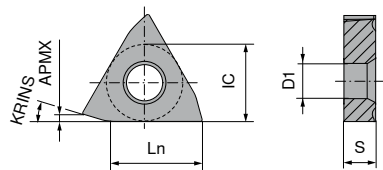
Piezas de repuesto

RN.. 50..

52500

55200

TNGT



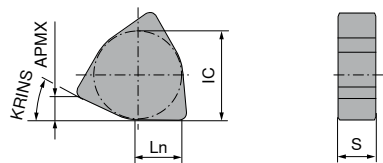
| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |       |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|-------|-------|
| TNGT 220815S42-F46 | 22       | 1          | 8,00    | 15°   | 19       | 8        | 3   | 72100 | 42100 |
| TNGT 220815S50-F46 | 22       | 1          | 8,00    | 15°   | 19       | 8        | 3   | 72200 | 42200 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     | ●     | ●     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     | ●     | ●     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     | ○     |       |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |       |       |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     | ●     | ●     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |       |       |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |       |       |



Piezas de repuesto

|           |     |       |
|-----------|-----|-------|
| TN.. 22.. | 822 | 55300 |
|-----------|-----|-------|

WNEF



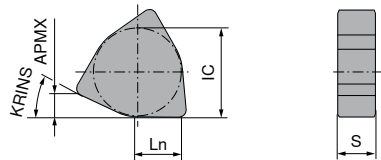
| Denominación       | L <sub>n</sub><br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | NOI |  |       |       |             |
|--------------------|----------------------|------------|---------|-------|----------|-----|--|-------|-------|-------------|
| WNEF 161325S50-R50 | 16                   | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 6   |  | 40200 |       |             |
| WNEF 161325P50-R50 | 16                   | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 6   |  | 40400 | 00400 |             |
| WNEF 161325P60-R50 | 16                   | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 6   |  | 40100 | 00100 |             |
| WNEF 161325S50-R55 | 16                   | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 6   |  |       |       | 40100 00100 |
| P                  |                      |            |         |       |          |     |  |       |       |             |
| M                  |                      |            |         |       |          |     |  |       |       |             |
| K                  |                      |            |         |       |          |     |  |       |       |             |
| N                  |                      |            |         |       |          |     |  |       |       |             |
| S                  |                      |            |         |       |          |     |  |       |       |             |
| H                  |                      |            |         |       |          |     |  |       |       |             |
| O                  |                      |            |         |       |          |     |  |       |       |             |



Piezas de repuesto

WN.. 16..

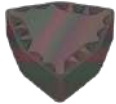
WNEF



NEW

-R59  
CTCP625

DRAGONSKIN



WNEF

74 072 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|-----|-------|
| WNEF 161325S45-R59 | 16       | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 6   | 40100 |
| WNEF 161325S55-R59 | 16       | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 6   | 40200 |
| WNEF 161325P55-R59 | 16       | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 6   | 40300 |
| P                  |          |            |         |       |          |     | •     |
| M                  |          |            |         |       |          |     | •     |
| K                  |          |            |         |       |          |     |       |
| N                  |          |            |         |       |          |     |       |
| S                  |          |            |         |       |          |     | •     |
| H                  |          |            |         |       |          |     |       |
| O                  |          |            |         |       |          |     |       |



Tornillo de la  
placa base

70 950 ...

52600



Placa base MDI

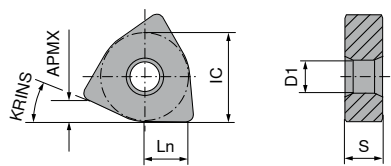
70 950 ...

55600

Piezas de repuesto

WN.. 16..

WNEU



| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |  |       |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|--|-------|-------|
| WNEU 161325S42-R50 | 16       | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 9        | 6   |  | 70100 |       |
| WNEU 161325S50-R50 | 16       | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 9        | 6   |  | 70200 | 40200 |
| WNEU 161425S42-R50 | 16       | 7          | 14,00   | 25°   | 32       | 9        | 6   |  | 70500 |       |
| WNEU 161425S50-R50 | 16       | 7          | 14,00   | 25°   | 32       | 9        | 6   |  | 70600 | 40600 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | •     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | •     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     |  | ○     |       |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | •     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       |



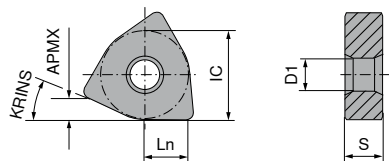
Piezas de repuesto

WN.. 16..

52300

55800

WNEU



-R51  
H216T

DRAGONSKIN



WNEU  
74 038 ...

| Denominación       | L <sub>n</sub><br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------------------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|-------|
| WNEU 161325P50-R51 | 16                   | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 9        | 6   | 10102 |
| P                  |                      |            |         |       |          |          |     |       |
| M                  |                      |            |         |       |          |          |     |       |
| K                  |                      |            |         |       |          |          |     | ●     |
| N                  |                      |            |         |       |          |          |     | ○     |
| S                  |                      |            |         |       |          |          |     | ●     |
| H                  |                      |            |         |       |          |          |     |       |
| O                  |                      |            |         |       |          |          |     |       |



Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...

52300



Placa base MDI

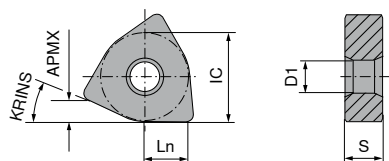
70 950 ...

55800

Piezas de repuesto

WN.. 16..

## WNEU



| Denominación       | L <sub>n</sub><br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |   |   |
|--------------------|----------------------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|---|---|
| WNEU 161325S42-R55 | 16                   | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 9        | 6   |   |   |
| WNEU 161325S50-R55 | 16                   | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 9        | 6   |   |   |
| WNEU 161425S42-R55 | 16                   | 7          | 14,00   | 25°   | 32       | 9        | 6   |   |   |
| WNEU 161425S50-R55 | 16                   | 7          | 14,00   | 25°   | 32       | 9        | 6   |   |   |
| P                  |                      |            |         |       |          |          |     | ● | ● |
| M                  |                      |            |         |       |          |          |     | ● | ● |
| K                  |                      |            |         |       |          |          |     | ○ |   |
| N                  |                      |            |         |       |          |          |     |   |   |
| S                  |                      |            |         |       |          |          |     | ● | ● |
| H                  |                      |            |         |       |          |          |     |   |   |
| O                  |                      |            |         |       |          |          |     |   |   |



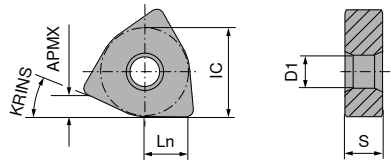
## Piezas de repuesto

WN.. 16..

52300

55800

WNEU



NEW

-R59  
CTCP625

DRAGONSKIN



WNEU

74 040 ...

| Denominación       | L <sub>n</sub><br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------------------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|-------|
| WNEU 161325S45-R59 | 16                   | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 9        | 6   | 40300 |
| WNEU 161325S55-R59 | 16                   | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 9        | 6   | 40200 |
| WNEU 161325P55-R59 | 16                   | 7          | 13,00   | 25°   | 32       | 9        | 6   | 40400 |
| P                  |                      |            |         |       |          |          |     | •     |
| M                  |                      |            |         |       |          |          |     | •     |
| K                  |                      |            |         |       |          |          |     |       |
| N                  |                      |            |         |       |          |          |     |       |
| S                  |                      |            |         |       |          |          |     | •     |
| H                  |                      |            |         |       |          |          |     |       |
| O                  |                      |            |         |       |          |          |     |       |



Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...



Placa base MDI

70 950 ...

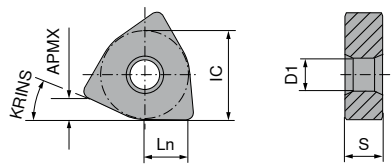
Piezas de repuesto

WN.. 16..

52300

55800

WNGU



-M46  
CTCP625

DRAGONSKIN



WNGU  
74 041 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|-------|
| WNGU 101025S55-M46 | 10       | 3          | 10,00   | 25°   | 22       | 6        | 6   | 40100 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     | •     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |       |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |       |



Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...

52900



Placa base MDI

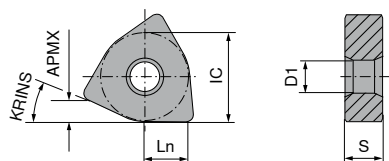
70 950 ...

55900

Piezas de repuesto

WN.. 10..

## WNGU



WNGU 74 042 ... WNGU 74 042 ... WNGU 74 042 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |  |       |             |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|--|-------|-------------|
| WNGU 151015E00-M50 | 15       | 3          | 10,00   | 15°   | 22       | 8        | 6   |  | 72500 | 42500 02500 |
| WNGU 151015S42-M50 | 15       | 3          | 10,00   | 15°   | 22       | 8        | 6   |  | 72200 | 42200       |
| WNGU 151015S50-M50 | 15       | 3          | 10,00   | 15°   | 22       | 8        | 6   |  | 72300 | 42300 02300 |
| WNGU 151015P60-M50 | 15       | 3          | 10,00   | 15°   | 22       | 8        | 6   |  |       | 42100 02100 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | • •         |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | • •         |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     |  | ○     |             |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |             |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | • •         |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |             |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |             |



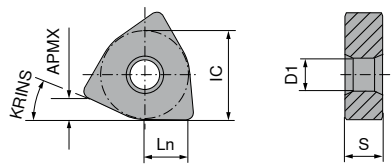
Piezas de repuesto

WN.. 15..

53000

56000

WNGU



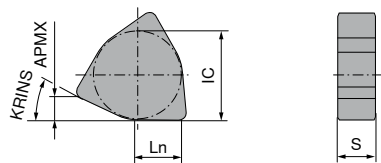
| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | D1<br>mm | NOI |  |       |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|----------|-----|--|-------|-------|
| WNGU 151015S50-M52 | 15       | 3          | 10,00   | 15°   | 22       | 8        | 6   |  | 72200 | 42200 |
| WNGU 151015P60-M52 | 15       | 3          | 10,00   | 15°   | 22       | 8        | 6   |  |       | 42100 |
| P                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | •     |
| M                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | •     |
| K                  |          |            |         |       |          |          |     |  | ○     |       |
| N                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       |
| S                  |          |            |         |       |          |          |     |  | •     | •     |
| H                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       |
| O                  |          |            |         |       |          |          |     |  |       |       |



Piezas de repuesto

|           |  |  |  |  |  |  |  |  |       |       |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|-------|-------|
| WN.. 15.. |  |  |  |  |  |  |  |  | 53000 | 56000 |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|-------|-------|

WNMF



-M41  
CTCP615

DRAGONSKIN



WNMF  
74 044 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|----------|-----|-------|
| WNMF 110615S50-M41 | 11       | 2          | 6,00    | 15°   | 16       | 6   | 70100 |
| P                  |          |            |         |       |          |     | •     |
| M                  |          |            |         |       |          |     | •     |
| K                  |          |            |         |       |          |     | ○     |
| N                  |          |            |         |       |          |     |       |
| S                  |          |            |         |       |          |     | •     |
| H                  |          |            |         |       |          |     |       |
| O                  |          |            |         |       |          |     |       |



Tornillo de la  
placa base

70 950 ...

53100



Placa base MDI

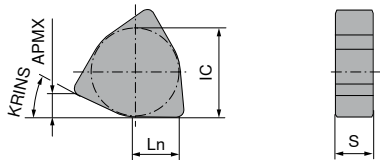
70 950 ...

55400

Piezas de repuesto

WN.. 11..

WNMF



NEW

-R51  
CTCP615

DRAGONSKIN

WNMF

74 047 ...

NEW

-R51  
CTCP625

DRAGONSKIN

WNMF

74 047 ...

NEW

-R51  
CTCP635

DRAGONSKIN

WNMF

74 047 ...

| Denominación   | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | NOI |       |       |       |
|----------------|----------|------------|---------|-------|----------|-----|-------|-------|-------|
| WNMF 96S00-R51 | 16       | 6          | 9,00    | 30°   | 28       | 6   |       |       | 06300 |
| WNMF 96S53-R51 | 16       | 6          | 9,00    | 30°   | 28       | 6   | 76000 | 46000 |       |
| WNMF 96P73-R51 | 16       | 6          | 9,00    | 30°   | 28       | 6   | 76400 | 46400 |       |
| WNMF 96P93-R51 | 16       | 6          | 9,00    | 30°   | 28       | 6   | 76500 | 46500 |       |
| P              |          |            |         |       |          |     | •     | •     | •     |
| M              |          |            |         |       |          |     | •     | •     | •     |
| K              |          |            |         |       |          |     | ○     |       |       |
| N              |          |            |         |       |          |     |       |       |       |
| S              |          |            |         |       |          |     | •     | •     | •     |
| H              |          |            |         |       |          |     |       |       |       |
| O              |          |            |         |       |          |     |       |       |       |

Tornillo de la  
placa base

70 950 ...

53100

Placa base MDI

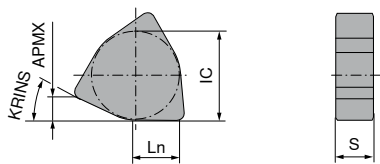
70 950 ...

56200

Piezas de repuesto

WN.. 96..

WNMF



H216T



WNMF

74 049 ...

| Denominación      | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | IC<br>mm | NOI |
|-------------------|----------|------------|---------|-------|----------|-----|
| WNMF 96-P50 H216T | 16       | 6          | 9,00    | 30°   | 28       | 6   |

16202

|   |   |
|---|---|
| P |   |
| M |   |
| K | ● |
| N | ○ |
| S | ● |
| H |   |
| O |   |



Tornillo de la  
placa base

70 950 ...

53100



Placa base MDI

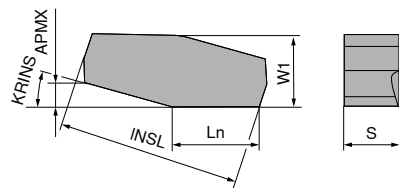
70 950 ...

56200

Piezas de repuesto

WN.. 96..

YNGX



-M50  
CTCP635

DRAGONSKIN



YNGX  
74 058 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|-------|
| YNGX 150815S50-M50 | 15       | 3          | 8,00    | 15°   | 31         | 12       | 4   | 02100 |
| P                  |          |            |         |       |            |          |     | •     |
| M                  |          |            |         |       |            |          |     | •     |
| K                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| N                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| S                  |          |            |         |       |            |          |     | •     |
| H                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| O                  |          |            |         |       |            |          |     |       |



Tornillo de la  
placa base

70 950 ...



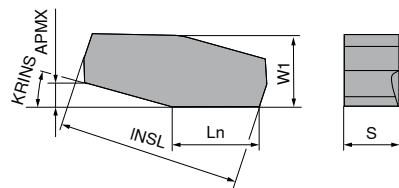
Placa base MDI

70 950 ...

Piezas de repuesto

|             |       |       |
|-------------|-------|-------|
| YNGX 150815 | 53100 | 57000 |
|-------------|-------|-------|

YNGX



-R52  
CTCP635

DRAGONSKIN



YNGX  
74 060 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|-------|
| YNGX 150820S42-R52 | 15       | 3,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   | 02200 |
| YNGX 150820S57-R52 | 15       | 3,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   | 02300 |
| YNGX 150820P57-R52 | 15       | 3,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   | 02100 |
| P                  |          |            |         |       |            |          |     | •     |
| M                  |          |            |         |       |            |          |     | •     |
| K                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| N                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| S                  |          |            |         |       |            |          |     | •     |
| H                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| O                  |          |            |         |       |            |          |     |       |



Tornillo de la  
placa base

70 950 ...



Placa base MDI

70 950 ...

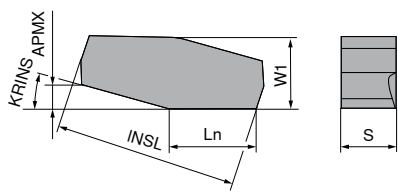
Piezas de repuesto

YNGX 150820

53100

57100

YNGX



YNGX  
74 060 ...

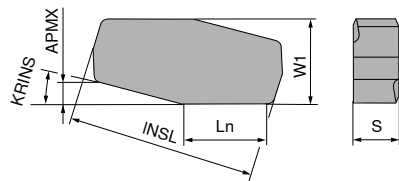
| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|-------|
| YNGX 171215S55-R52 | 17       | 4          | 12,00   | 15°   | 37         | 18       | 4   | 74200 |
| P                  |          |            |         |       |            |          |     | ●     |
| M                  |          |            |         |       |            |          |     | ●     |
| K                  |          |            |         |       |            |          |     | ○     |
| N                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| S                  |          |            |         |       |            |          |     | ●     |
| H                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| O                  |          |            |         |       |            |          |     |       |



Piezas de repuesto

|             |       |       |
|-------------|-------|-------|
| YNGX 171215 | 53100 | 57200 |
|-------------|-------|-------|

YNUX



**-M50**  
CTCP625

DRAGONSKIN



YNUX  
**74 063 ...**

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|-------|
| YNUX 100615S50-M50 | 10       | 2          | 6,00    | 15°   | 22         | 10       | 4   | 40100 |
| P                  |          |            |         |       |            |          |     | •     |
| M                  |          |            |         |       |            |          |     | •     |
| K                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| N                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| S                  |          |            |         |       |            |          |     | •     |
| H                  |          |            |         |       |            |          |     |       |
| O                  |          |            |         |       |            |          |     |       |



Tornillo de la  
placa base

**70 950 ...**

53100



Placa base MDI

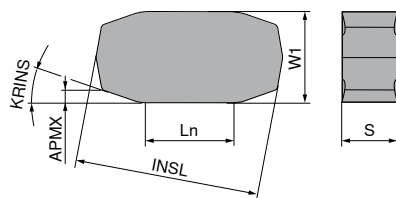
**70 950 ...**

56900

Piezas de repuesto

YNUX 100615

## YNUF



YNUF 74 009 ... YNUF 74 009 ... YNUF 74 009 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI |   |       |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|---|-------|-------|
| YNUF 170820P30-M48 | 17       | 1,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   |   | 40501 | 70500 |
| YNUF 170820S42-M48 | 17       | 1,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   |   | 40601 | 70600 |
| YNUF 170820S50-M48 | 17       | 1,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   |   | 40201 | 70200 |
| YNUF 170820S60-M48 | 17       | 1,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   |   | 40301 | 70300 |
| YNUF 170820P60-M48 | 17       | 1,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   |   | 40101 | 70100 |
| YNUF 200920P30-M48 | 20       | 2,0        | 9,00    | 20°   | 37         | 18       | 4   |   | 42201 | 72200 |
| YNUF 200920S42-M48 | 20       | 2,0        | 9,00    | 20°   | 37         | 18       | 4   |   | 42401 | 72400 |
| YNUF 200920S50-M48 | 20       | 2,0        | 9,00    | 20°   | 37         | 18       | 4   |   | 42501 | 72500 |
| YNUF 200920S60-M48 | 20       | 2,0        | 9,00    | 20°   | 37         | 18       | 4   |   | 42601 | 72600 |
| YNUF 200920P60-M48 | 20       | 2,0        | 9,00    | 20°   | 37         | 18       | 4   |   | 42301 | 72300 |
| YNUF 201220P30-M48 | 20       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 37         | 18       | 4   |   | 42701 | 72700 |
| YNUF 201220S42-M48 | 20       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 37         | 18       | 4   |   | 42901 | 72900 |
| YNUF 201220S50-M48 | 20       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 37         | 18       | 4   |   | 43001 | 73000 |
| YNUF 201220S60-M48 | 20       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 37         | 18       | 4   |   | 43101 | 73100 |
| YNUF 201220P60-M48 | 20       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 37         | 18       | 4   |   | 42801 | 72800 |
| P                  |          |            |         |       |            |          |     | ● | ●     | ●     |
| M                  |          |            |         |       |            |          |     |   | ●     | ●     |
| K                  |          |            |         |       |            |          |     | ○ | ○     |       |
| N                  |          |            |         |       |            |          |     | ○ |       |       |
| S                  |          |            |         |       |            |          |     |   | ●     | ●     |
| H                  |          |            |         |       |            |          |     |   |       |       |
| O                  |          |            |         |       |            |          |     |   |       |       |

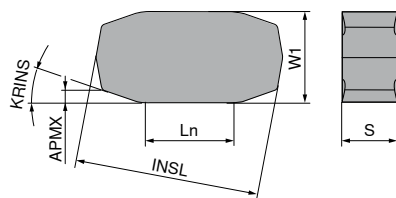


70 950 ... 70 950 ...

## Piezas de repuesto

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| YNUF 17.. | 53100 | 56300 |
| YNUF 20.. | 52600 | 56400 |

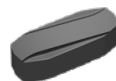
## YNUF



NEW

-M50  
CTCP605

DRAGONSKIN



YNUF

74 007 ...

-M50  
CTCP615

DRAGONSKIN



YNUF

74 007 ...

-M50  
CTCP625

DRAGONSKIN



YNUF

74 007 ...

-M50  
CTCP635

DRAGONSKIN



YNUF

74 007 ...

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI |       |       |       |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|-------|-------|-------|-------|
| YNUF 170820P30-M50 | 17       | 1,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   | 40701 | 70700 |       |       |
| YNUF 170820S42-M50 | 17       | 1,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   | 40101 | 70100 | 40100 |       |
| YNUF 170820S50-M50 | 17       | 1,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   | 40201 | 70200 | 40200 | 00200 |
| YNUF 170820S60-M50 | 17       | 1,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   | 40301 | 70300 | 40300 |       |
| YNUF 170820P60-M50 | 17       | 1,5        | 8,00    | 20°   | 31         | 12       | 4   | 40401 | 70400 | 40400 | 00400 |
| YNUF 200920P30-M50 | 20       | 2,0        | 9,00    | 20°   | 37         | 18       | 4   | 42101 | 72100 | 42100 |       |
| YNUF 200920S42-M50 | 20       | 2,0        | 9,00    | 20°   | 37         | 18       | 4   | 42201 | 72200 | 42200 |       |
| YNUF 200920S50-M50 | 20       | 2,0        | 9,00    | 20°   | 37         | 18       | 4   | 42301 | 72300 | 42300 |       |
| YNUF 200920S60-M50 | 20       | 2,0        | 9,00    | 20°   | 37         | 18       | 4   | 42401 | 72400 | 42400 |       |
| YNUF 200920P60-M50 | 20       | 2,0        | 9,00    | 20°   | 37         | 18       | 4   | 42501 | 72500 | 42500 |       |
| YNUF 201220P30-M50 | 20       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 37         | 18       | 4   | 42601 | 72600 |       |       |
| YNUF 201220S42-M50 | 20       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 37         | 18       | 4   | 42701 | 72700 | 42700 |       |
| YNUF 201220S50-M50 | 20       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 37         | 18       | 4   | 42801 | 72800 | 42800 | 02800 |
| YNUF 201220S60-M50 | 20       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 37         | 18       | 4   | 42901 | 72900 | 42900 |       |
| YNUF 201220P60-M50 | 20       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 37         | 18       | 4   | 43001 | 73000 | 43000 | 03000 |
| YNUF 241020P30-M50 | 24       | 1,2        | 10,00   | 20°   | 35         | 15       | 4   | 44101 |       |       |       |
| YNUF 241020S42-M50 | 24       | 1,2        | 10,00   | 20°   | 35         | 15       | 4   | 44201 |       |       |       |
| YNUF 241020S50-M50 | 24       | 1,2        | 10,00   | 20°   | 35         | 15       | 4   | 44301 |       |       |       |
| YNUF 241020S60-M50 | 24       | 1,2        | 10,00   | 20°   | 35         | 15       | 4   | 44401 |       |       |       |
| YNUF 241020P60-M50 | 24       | 1,2        | 10,00   | 20°   | 35         | 15       | 4   | 44501 |       |       |       |
| YNUF 271220P30-M50 | 27       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 43         | 18       | 4   | 46101 |       |       |       |
| YNUF 271220S42-M50 | 27       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 43         | 18       | 4   | 46201 | 76200 | 46200 |       |
| YNUF 271220S50-M50 | 27       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 43         | 18       | 4   | 46301 | 76300 | 46300 | 06300 |
| YNUF 271220S60-M50 | 27       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 43         | 18       | 4   | 46401 | 76400 |       |       |
| YNUF 271220P60-M50 | 27       | 2,0        | 12,00   | 20°   | 43         | 18       | 4   | 46501 | 76500 | 46500 | 06500 |
| P                  |          |            |         |       |            |          |     | •     | •     | •     | •     |
| M                  |          |            |         |       |            |          |     |       | •     | •     | •     |
| K                  |          |            |         |       |            |          |     | ○     | ○     |       |       |
| N                  |          |            |         |       |            |          |     | ○     |       |       |       |
| S                  |          |            |         |       |            |          |     |       | •     | •     | •     |
| H                  |          |            |         |       |            |          |     |       |       |       |       |
| O                  |          |            |         |       |            |          |     |       |       |       |       |

Tornillo de la  
placa base

70 950 ...



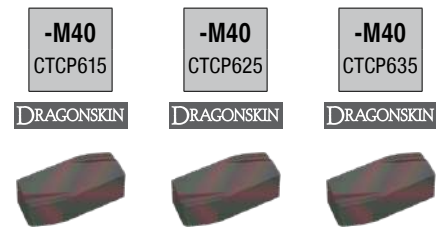
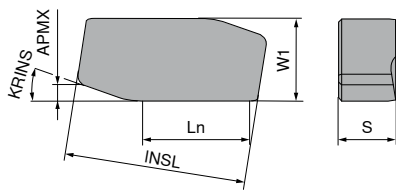
Placa base MDI

70 950 ...

## Piezas de repuesto

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| YNUF 17.. | 53100 | 56300 |
| YNUF 20.. | 52600 | 56400 |
| YNUF 24.. | 52600 | 56600 |
| YNUF 27.. | 52600 | 56700 |

YNUR

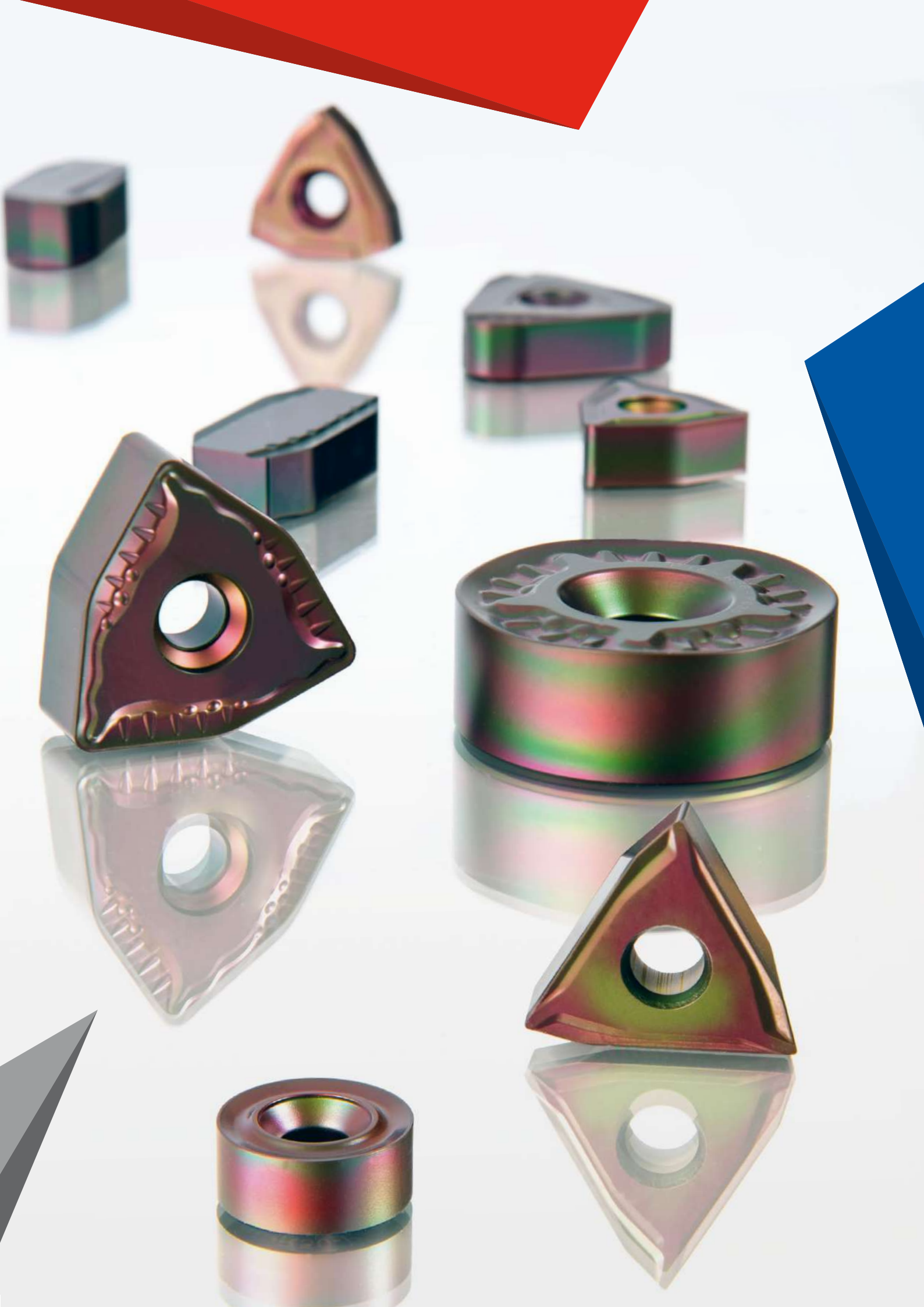


| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI | YNUR<br>74 062 ... | YNUR<br>74 062 ... | YNUR<br>74 062 ... |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|--------------------|--------------------|--------------------|
| YNUR 271220S50-M40 | 27       | 3          | 12,00   | 20°   | 38         | 18       | 2   | 74100              | 44100              | 04100              |
| P                  |          |            |         |       |            |          |     | •                  | •                  | •                  |
| M                  |          |            |         |       |            |          |     | •                  | •                  | •                  |
| K                  |          |            |         |       |            |          |     | ○                  |                    |                    |
| N                  |          |            |         |       |            |          |     |                    |                    |                    |
| S                  |          |            |         |       |            |          |     | •                  | •                  | •                  |
| H                  |          |            |         |       |            |          |     |                    |                    |                    |
| O                  |          |            |         |       |            |          |     |                    |                    |                    |



Piezas de repuesto

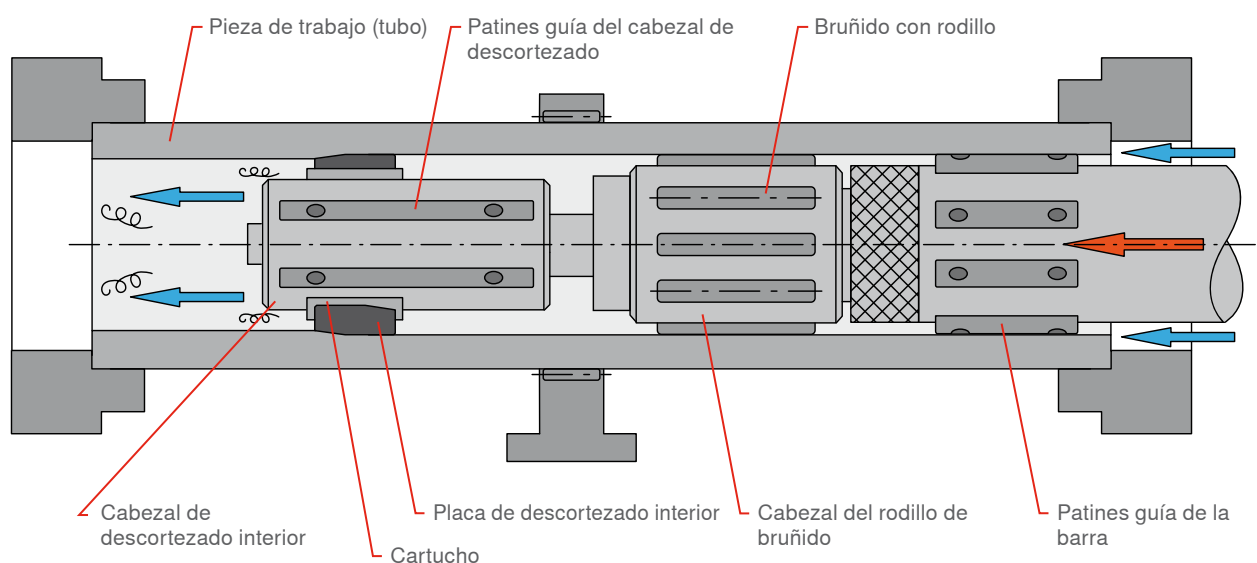
|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| YNUR 27.. | 53100 | 56800 |
|-----------|-------|-------|



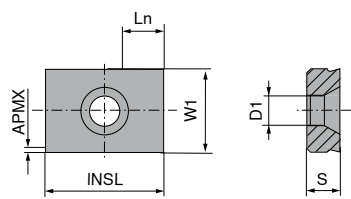
# Descortezado interior: Proceso

En el proceso de descortezado interior, los tubos de acero sin soldadura, así como los tubos de acero de precisión soldados o estirados en frío -que se utilizan, por ejemplo, para la producción de tubos de cilindros- se acaban en el diámetro interior. En la mayoría de los casos, se utilizan herramientas combinadas de descortezado y bruñido con rodillo.

En la zona frontal del cabezal de descortezado interior se colocan y sujetan las plaquitas de descortezado interior en cartuchos, en la mayoría de los casos sólo se instalan 2 plaquitas, desplazadas 180° en el diámetro. Para aumentar la tasa de arranque de material, también se utilizan sistemas en tándem en los que se colocan dos placas de descortezado interiores, una detrás de otra, en un cartucho en dirección axial. Con la ayuda posterior de la herramienta de bruñido, la superficie de descortezado se optimiza aún más con la presión y la rotación del rodillo en la misma operación, el material se compacta, los picos de rugosidad y los desniveles se presionan y la superficie interior del tubo se vuelve uniforme, más suave y más resistente al desgaste.



LNGX



**-F50**  
CTPM225  
**DRAGONSKIN**



LNGX  
**74 068 ...**

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | D1<br>mm |              |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|----------|--------------|
| LNGX 170400E00-F50 | 6        | 0,7        | 4,76    | 6°    | 17         | 12       | 4,3      | <b>20203</b> |
| P                  |          |            |         |       |            |          |          | •            |
| M                  |          |            |         |       |            |          |          | •            |
| K                  |          |            |         |       |            |          |          |              |
| N                  |          |            |         |       |            |          |          |              |
| S                  |          |            |         |       |            |          |          | •            |
| H                  |          |            |         |       |            |          |          |              |
| O                  |          |            |         |       |            |          |          |              |



Tornillo de  
sujeción

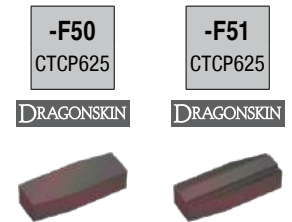
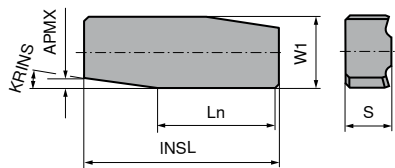
**70 950 ...**

Piezas de repuesto

LN.. 17..

**839**

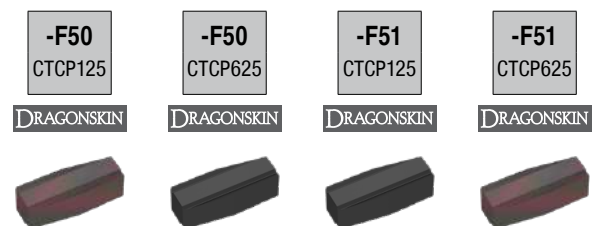
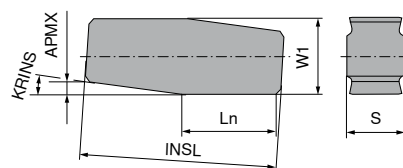
## YNCR



| YNCR       | YNCR       |
|------------|------------|
| 74 056 ... | 74 074 ... |
| 42000      | 42000      |

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI |   |   |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|---|---|
| YNCR 080308P10-F50 | 8        | 0,5        | 3,50    | 8°    | 14,85      | 5,5      | 2   |   |   |
| YNCR 080308P10-F51 | 8        | 0,5        | 3,50    | 8°    | 14,85      | 5,5      | 2   |   |   |
| P                  |          |            |         |       |            |          |     | • | • |
| M                  |          |            |         |       |            |          |     | • | • |
| K                  |          |            |         |       |            |          |     |   |   |
| N                  |          |            |         |       |            |          |     |   |   |
| S                  |          |            |         |       |            |          |     | • | • |
| H                  |          |            |         |       |            |          |     |   |   |
| O                  |          |            |         |       |            |          |     |   |   |

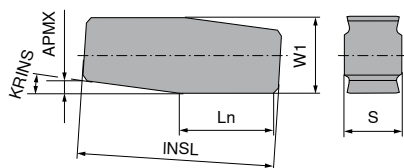
## YNCF



| YNCF       | YNCF       | YNCF       | YNCF       |
|------------|------------|------------|------------|
| 74 053 ... | 74 053 ... | 74 054 ... | 74 054 ... |
| 60100      | 40100      | 60100      | 40100      |

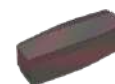
| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KRINS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI |   |   |   |   |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|---|---|---|---|
| YNCF 090608P90-F50 | 9        | 0,8        | 6,00    | 8°    | 20,45      | 8        | 4   |   |   |   |   |
| YNCF 090608P90-F51 | 9        | 0,8        | 6,00    | 8°    | 20,45      | 8        | 4   |   |   |   |   |
| P                  |          |            |         |       |            |          |     | • | • | • | • |
| M                  |          |            |         |       |            |          |     | ○ | • | ○ | • |
| K                  |          |            |         |       |            |          |     |   |   |   |   |
| N                  |          |            |         |       |            |          |     |   |   |   |   |
| S                  |          |            |         |       |            |          |     | • | • | • | • |
| H                  |          |            |         |       |            |          |     |   |   |   |   |
| O                  |          |            |         |       |            |          |     |   |   |   |   |

## YNCF



**-F52**  
CTCP625

DRAGONSKIN



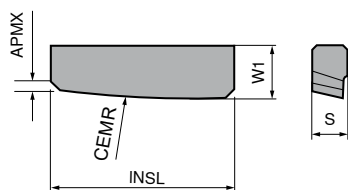
YNCF

**74 055 ...**

| Denominación       | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | KR/NS | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI |       |
|--------------------|----------|------------|---------|-------|------------|----------|-----|-------|
| YNCF 090608P90-F52 | 9        | 0,8        | 6,00    | 8°    | 20,45      | 8        | 4   | 40100 |
| YNCF 090608S90-F52 | 9        | 0,8        | 6,00    | 8°    | 20,45      | 8        | 4   | 40200 |

|   |   |
|---|---|
| P | • |
| M | • |
| K |   |
| N |   |
| S | • |
| H |   |
| O |   |

## YOCR



**-F50**  
1310

**-F50**  
CTCP625

DRAGONSKIN



YOCR

**74 075 ...**

YOCR

**74 075 ...**

| Denominación        | Ln<br>mm | APMX<br>mm | S<br>mm | CEMR<br>mm | INSL<br>mm | W1<br>mm | NOI |       |
|---------------------|----------|------------|---------|------------|------------|----------|-----|-------|
| YOCR 0504120E00-F50 | 5        | 0,7        | 4,00    | 120        | 20,90      | 6        | 1   | 30103 |
| YOCR 0805165E00-F50 | 8        | 1,0        | 5,00    | 165        | 30,85      | 9        | 1   | 42100 |
| YOCR 0906165E00-F50 | 9        | 1,5        | 6,00    | 165        | 35,85      | 10       | 1   | 44100 |

|   |   |   |
|---|---|---|
| P | • | • |
| M | • | • |
| K |   |   |
| N |   |   |
| S | • | • |
| H |   |   |
| O |   |   |

# Programa de herramientas



Descortezado de calidad con materiales de corte en combinación con las especificaciones de la máquina

Los portaherramientas y cartuchos hacen de CERATIZIT un socio competente

CERATIZIT también se presenta como un socio competente en el área de portaherramientas y cartuchos. Debido a la gran cantidad de marcas y diseños diferentes, solo tenemos algunos de los tipos que se utilizan con más frecuencia en el mercado como artículos estándar en stock. Por supuesto, ofrecemos a nuestros clientes la posibilidad de pedirnos exactamente su portaherramientas específico para la máquina y/o su variante de cartucho específico para su máquina.

**Unos plazos de entrega acordes con el mercado y una alta calidad de fabricación de las herramientas le convencerán.**

## Sistema de designación de cartuchos y portaherramientas

### Cartuchos estándar (Sistemas SMS/KIESERLING/BÜLTMANN)



CA 00 - LNGF 23 10

1 2 3 4 5

CA 00 - TNGT 22 - 30

1 2 3 4 6

T CA 12 - RN 50 YN 20

1 2 3 4 3 4

TR CA 12 - RN 50 RN 50 NN 20

1 2 3 4 3 4 3 4

### Cartuchos especiales

CA XX - LNGF 23 10 - 22 . 55 . 50

1 2 3 4 5 6 7 8

TCAS XX - RN 28 YN 20 - 90 10011354

1 2 3 4 3 4 8 9

TR CA XX - RN 50 RN 50 LN 23 12 10011439

1 2 3 4 3 4 3 4 5 9

### Portaherramientas "Monobloc"



THM - WN 16 - D150-170 L151 10026376

1 3 4 10 8 9

### Portaherramientas "Cartuchos"



THC - D150-170 - L151 10026377

1 10 8 9

**1 Cartuchos / portaherramientas**

|       |                                       |
|-------|---------------------------------------|
| CA    | Cartucho individual<br>(1 placa base) |
| TCA   | Cartucho TÁNDEM<br>(2 Placas base)    |
| TRCA  | Cartucho TRIO<br>(3 Placas base)      |
| TRCAS | Sistema de sujeción<br>RÁPIDA         |
| THM   | Portaherramientas<br>MONOBLOC         |
| THC   | Portaherramientas de<br>CARTUCHOS     |

**2 Definición del cartucho**

|    |                                                         |
|----|---------------------------------------------------------|
| 00 | Cartuchos norma CERATIZIT                               |
| 12 | - Para máquinas de descortezado                         |
| 14 | Bültmann y Kieserling                                   |
| 15 | - Los números definen diferentes<br>métodos de sujeción |
| XX | Cartuchos especiales CERATIZIT                          |

**3 Definición de la placa base**

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| LNGF | Designación de la plaquita      |
| NNUX |                                 |
| TNGT |                                 |
| WNEF |                                 |
| WNEU |                                 |
| WNGU |                                 |
| YNUF |                                 |
| WN   | Parte del nombre de la plaquita |
| HN   |                                 |
| LN   |                                 |
| NN   |                                 |
| RN   |                                 |
| TN   |                                 |
| YN   |                                 |

**4 Tamaño de la plaquita**

|    |
|----|
| 07 |
| 08 |
| 09 |
| 10 |
| 11 |
| 12 |
| 15 |
| 16 |
| 17 |
| 20 |
| 22 |
| 23 |
| 24 |
| 27 |
| 28 |
| 38 |
| 50 |

De forma análoga a los  
sistemas del marcado de las  
plaquitas

**5 Espesores de la plaquita**

|    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| 09 | Definición de los diferentes        |
| 10 | Espesores de las plaquitas por tipo |
| 12 |                                     |

**6 Altura del cartucho**

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| 22<br>etc. | Altura del casete en mm |
|------------|-------------------------|

**7 Profundidad del cartucho**

|            |                                |
|------------|--------------------------------|
| 55<br>etc. | Profundidad del cartucho en mm |
|------------|--------------------------------|

**8 Longitud del cartucho**

|            |                               |
|------------|-------------------------------|
| 50<br>etc. | Longitudes del cartucho en mm |
|------------|-------------------------------|

**9 Número de dibujo**

|                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| 10011345<br>etc. | CERATIZIT<br>Número de dibujo |
|------------------|-------------------------------|

**10 Rango de diámetros del porta**

|              |                    |
|--------------|--------------------|
| D150-<br>170 | Ø 150 hasta 170 mm |
|--------------|--------------------|

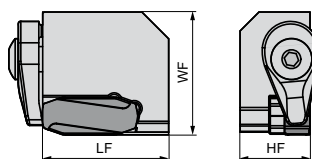
**Herramientas bajo pedido**

Todos los cartuchos de descortezado a excepción del CA00-Los cartuchos estándar se fabrican bajo pedido.

**Si está interesado en los cartuchos de descortezado CERATIZIT**

**Por favor, envíe su consulta a:**  
**info.iberica@ceratizit.com**

## Cartucho individual CA..YNUF..



Individual  
74 610 ...

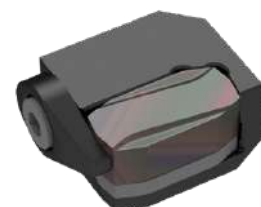
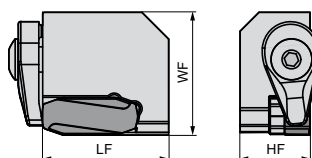
| Denominación  | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | Plaquita    |       |
|---------------|----------|----------|----------|-------------|-------|
| CA00-YNUF17   | 40       | 22       | 39       | YNUF 170820 | 07100 |
| CA00-YNUF2009 | 42       | 22       | 39       | YNUF 200920 | 07300 |
| CA00-YNUF20   | 42       | 22       | 39       | YNUF 201220 | 07500 |
| CA00-YNUF24   | 42       | 22       | 39       | YNUF 241020 | 07700 |
| CA00-YNUF27   | 49       | 22       | 39       | YNUF 271220 | 07900 |

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo

|              |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| 74 610 07100 | 53600 | 53100 | 53300 | 56300 |
| 74 610 07300 | 53600 | 52600 | 53300 | 56400 |
| 74 610 07500 | 53600 | 52600 | 53300 | 56400 |
| 74 610 07700 | 53600 | 52600 | 53300 | 56600 |
| 74 610 07900 | 53600 | 52600 | 53300 | 56700 |

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
|            |            |            |            |
| 70 950 ... | 70 950 ... | 70 950 ... | 70 950 ... |

## Cartucho individual CA..YNGF..



Individual  
74 610 ...

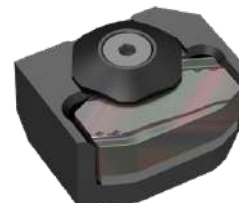
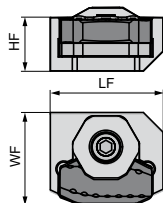
| Denominación | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | Plaquita    |       |
|--------------|----------|----------|----------|-------------|-------|
| CA00-YNGF20  | 49       | 22       | 39       | YNGF 201220 | 06200 |

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo

|              |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| 74 610 06200 | 53600 | 52600 | 53300 | 56500 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
|            |            |            |            |
| 70 950 ... | 70 950 ... | 70 950 ... | 70 950 ... |

## Cartucho individual CA..-LNGF..



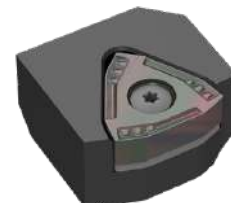
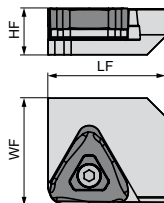
Individual  
74 610 ...

| Denominación  | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | Plaquita    |       |
|---------------|----------|----------|----------|-------------|-------|
| CA00-LNGF2310 | 49       | 22       | 39       | LNGF 231025 | 00200 |
| CA00-LNGF2312 | 49       | 22       | 39       | LNGF 231225 | 00400 |

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo  
74 610 00200  
74 610 00400

|                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
| Tornillo de la placa base                                                          | Tornillo de la brida de sujeción                                                    | Brida de sujeción                                                                   | Placa base MDI                                                                      |
| 70 950 ...                                                                         | 70 950 ...                                                                          | 70 950 ...                                                                          | 70 950 ...                                                                          |
| 52600                                                                              | 52700                                                                               | 53400                                                                               | 54400                                                                               |
| 52600                                                                              | 52700                                                                               | 53400                                                                               | 54300                                                                               |

## Cartucho individual CA..-NNUX..



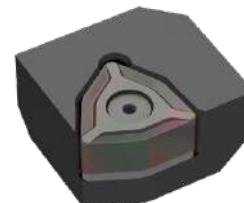
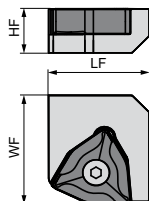
Individual  
74 610 ...

| Denominación | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | Plaquita    |       |
|--------------|----------|----------|----------|-------------|-------|
| CA00-NNUX12  | 42       | 22       | 39       | NNUX 120800 | 02200 |
| CA00-NNUX15  | 42       | 22       | 39       | NNUX 150820 | 02400 |
| CAXX-NNUX20  | 51       | 25       | 46       | NNUX 201020 | 02600 |

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo  
74 610 02200  
74 610 02400  
74 610 02600

|                                                                                       |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| Tornillo de sujeción plaquitas intercambiables                                        | Placa base MDI                                                                        |
| 70 950 ...                                                                            | 70 950 ...                                                                            |
| 53000                                                                                 | 54500                                                                                 |
| 53000                                                                                 | 54600                                                                                 |
| 53000                                                                                 | 54700                                                                                 |

## Cartucho individual CA..-WNGU..



Individual  
**74 610 ...**

| Denominación | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | Plaquita    |              |
|--------------|----------|----------|----------|-------------|--------------|
| CA00-WNGU10  | 42       | 22       | 39       | WNGU 101025 | <b>05200</b> |
| CA00-WNGU15  | 42       | 22       | 39       | WNGU 151015 | <b>05400</b> |



Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

**70 950 ...**



Placa base MDI

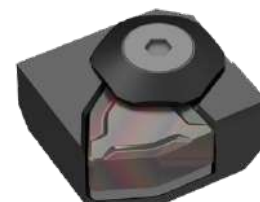
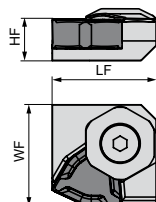
**70 950 ...**

Piezas de repuesto

Para N° de artículo

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| 74 610 05200 | <b>52900</b> | <b>55900</b> |
| 74 610 05400 | <b>53000</b> | <b>56000</b> |

## Cartucho individual CA..-WNEF..



Individual  
**74 610 ...**

| Denominación  | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | Plaquita    |              |
|---------------|----------|----------|----------|-------------|--------------|
| CAXX-WNEF1613 | 58       | 22       | 55       | WNEF 161325 | <b>03200</b> |
| CA12-WNEF1613 | 110      | 40       | 65       | WNEF 161325 | <b>03400</b> |



Tornillo de la  
placa base

**70 950 ...**



Tornillo de la  
brida de sujeción

**70 950 ...**



Brida de sujeción

**70 950 ...**



Placa base MDI

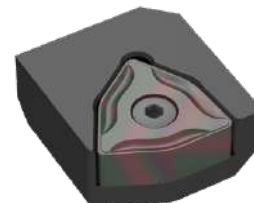
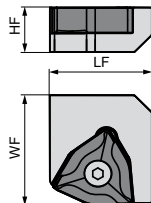
**70 950 ...**

Piezas de repuesto

Para N° de artículo

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 74 610 03200 | <b>52600</b> | <b>52400</b> | <b>53500</b> | <b>55600</b> |
| 74 610 03400 |              | <b>52400</b> | <b>53500</b> | <b>55600</b> |

## Cartucho individual CA..-WNEU..



Individual

74 610 ...

| Denominación  | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | Plaquita    |
|---------------|----------|----------|----------|-------------|
| CAXX-WNEU1613 | 50       | 22       | 55       | WNEU 161325 |
| CAXX-WNEU1614 | 50       | 22       | 55       | WNEU 161425 |
| CA12-WNEU1613 | 110      | 40       | 65       | WNEU 161325 |

04200

04400

04600

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo

74 610 04200

74 610 04400

74 610 04600

Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...



Placa base MDI

70 950 ...

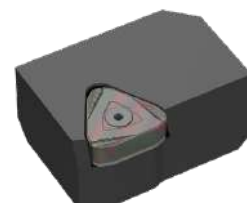
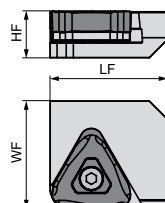
52800

52800

52300

55800

## Cartucho individual CA..-NNUX..



Individual

74 610 ...

| Denominación       | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | Plaquita    |
|--------------------|----------|----------|----------|-------------|
| CA12-NN20-40-65-90 | 90       | 40       | 65       | NNUX 201020 |

01200

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo

74 610 01200

Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...



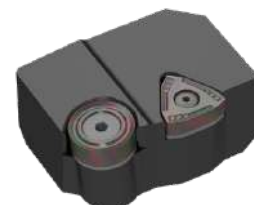
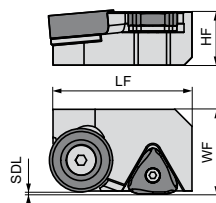
Placa base MDI

70 950 ...

53000

54700

## Cartucho Tándem TCA..-RN../NN..



Tandem

74 611 ...

| Denominación   | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | SDL<br>mm | Plaquita                  |
|----------------|----------|----------|----------|-----------|---------------------------|
| TCAXX-RN20NN15 | 55       | 22       | 39       | 1,2       | RNMH 2008.. / NNUX 150820 |
| TCAXX-RN28NN15 | 90       | 40       | 65       | 1,0       | RNMH 2810.. / NNUX 150820 |
| TCA12-RN50NN20 | 110      | 40       | 65       | 1,5       | RNMH 5018.. / NNUX 201020 |

01200

01400

01600

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo

74 611 01200

74 611 01400

74 611 01600

Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...

Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...



Placa base MDI

70 950 ...



Placa base MDI

70 950 ...

53000

53000

53000

52200

52500

54900

55000

55200

54600

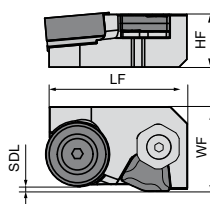
54600

54700



El tornillo de sujeción 70 950 53000 se puede utilizar para ambas plaquitas (RN.. y NN..) con el número de artículo 74 611 01200. Para los demás tamaños, solo se puede utilizar para plaquitas NN.. Para las plaquitas intercambiables RN.., utilice los tornillos de sujeción de la segunda columna.

## Cartucho Tándem TCA..-RN../WNEF



Tandem

74 611 ...

| Denominación     | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | SDL<br>mm | Plaquita                  |
|------------------|----------|----------|----------|-----------|---------------------------|
| TCA12-RN38WNEF16 | 110      | 40       | 65       | 2,5       | RNGH 3812.. / WNEF 161325 |

07200

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo

74 611 07200

Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...

Tornillo de la  
placa base

70 950 ...

Tornillo de la  
brida de sujeción

70 950 ...



Brida de sujeción

70 950 ...



Placa base MDI

70 950 ...



Placa base MDI

70 950 ...

52500

52600

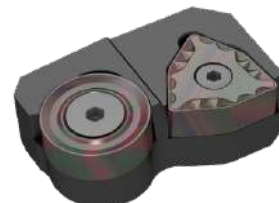
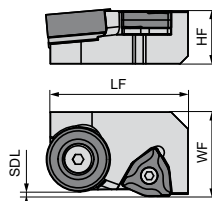
52400

53500

55600

55100

## Cartucho Tándem TCA..-RN../WNEU

Tándem  
74 611 ...

| Denominación     | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | SDL<br>mm | Plaquita                       |
|------------------|----------|----------|----------|-----------|--------------------------------|
| TCA12-RN38WNEU16 | 110      | 40       | 65       | 2,5       | RNGH 3812.. / WNEU 1613/1425.. |
| TCA12-RN50WNEU16 | 110      | 40       | 65       | 3,5       | RNMH 5018.. / WNEU 1613/1425.. |

06200

06400

Piezas de repuesto

Para N° de artículo

74 611 06200

74 611 06400

Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...

Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...



Placa base MDI

70 950 ...



Placa base MDI

70 950 ...

52300

52500

55800

55100

52300

52500

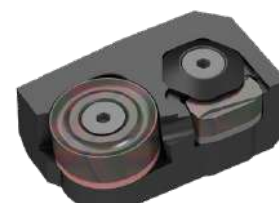
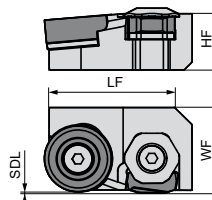
55800

55200



Los tornillos de la primera columna son adecuados para las plaquitas WN.., los tornillos de la segunda columna para las plaquitas HN..

## Cartucho Tándem TCA..-RN../YN..

Tándem  
74 611 ...

| Denominación   | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | SDL<br>mm | Plaquita                  |
|----------------|----------|----------|----------|-----------|---------------------------|
| TCAXX-RN20YN20 | 64       | 22       | 39       | 1,0       | RNMH 2008.. / YNUF 201220 |
| TCA12-RN38YN20 | 110      | 40       | 65       | 1,2       | RNGH 3812.. / YNUF 201220 |
| TCA12-RN38YN27 | 110      | 40       | 65       | 1,2       | RNGH 3812.. / YNUF 271220 |
| TCA12-RN50YN20 | 110      | 40       | 65       | 1,2       | RNMH 5018.. / YNUF 201220 |

00200

00400

00800

00600

Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...

Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...

Tornillo de la  
placa base

70 950 ...

Tornillo de la  
brida de sujeción

70 950 ...



Brida de sujeción

70 950 ...



Placa base MDI

70 950 ...



Placa base MDI

70 950 ...

Piezas de repuesto

Para N° de artículo

74 611 00200

74 611 00400

74 611 00800

74 611 00600

53000

52500

52600

52700

53400

56400

54900

52500

52600

52400

53500

56400

55100

52500

52600

52400

53500

56700

55100

52500

52600

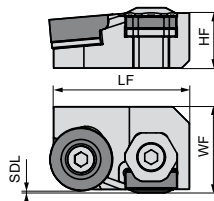
52400

53500

56400

55200

## Cartucho Tándem TCA..-RN../LN..



Tandem  
74 611 ...

| Denominación   | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | SDL<br>mm | Plaquita                  |
|----------------|----------|----------|----------|-----------|---------------------------|
| TCA12-RN50LN23 | 110      | 40       | 65       | 1,2       | RNMH 5018.. / LNGF 231225 |

04200

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo  
74 611 04200



Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...  
52500



Tornillo de la  
placa base

70 950 ...  
52600



Tornillo de la  
brida de sujeción

70 950 ...  
52400



Brida de sujeción

70 950 ...  
53500



Placa base MDI

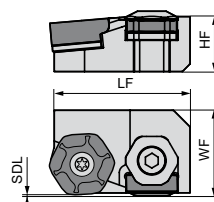
70 950 ...  
55200



Placa base MDI

70 950 ...  
54300

## Cartucho Tándem TCAS..-HN../LN..



**NEW**  
Tandem  
74 611 ...

| Denominación    | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | SDL<br>mm | Plaquita                  |
|-----------------|----------|----------|----------|-----------|---------------------------|
| TCAS12-HN28LN23 | 110      | 40       | 65       | 1,2       | HNMH 2818.. / LNGF 231225 |

05200

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo  
74 611 05200



Tuerca de  
bloqueo

70 950 ...  
53900



Tornillo de  
sujeción plaquitas  
intercambiables

70 950 ...  
52500



Tornillo de la  
placa base

70 950 ...  
52600



Tornillo de la  
brida de sujeción

70 950 ...  
52400



Brida de sujeción

70 950 ...  
53500



Placa base MDI

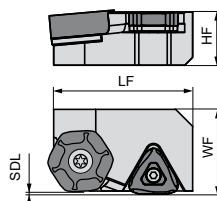
70 950 ...  
54300



Placa base MDI

70 950 ...  
54200

## Cartucho Tándem TCAS..-HN../NN..

NEW  
Tandem

74 611 ...

| Denominación    | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | SDL<br>mm | Plaquita                  |       |
|-----------------|----------|----------|----------|-----------|---------------------------|-------|
| TCASXX-HN13NN15 | 55       | 22       | 39       | 1,2       | HNMJ 1310.. / NNUX 150820 | 02200 |
| TCAS12-HN28NN20 | 110      | 40       | 65       | 1,2       | HNMH 2818.. / NNUX 201020 | 02400 |

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo

|              |       |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 74 611 02200 | 53700 | 53000 |       | 54600 | 54000 |
| 74 611 02400 | 53900 | 53000 | 52500 | 54700 | 54200 |

Tuerca de bloqueo

70 950 ...

Tornillo de sujeción plaquitas intercambiables

70 950 ...

Tornillo de sujeción plaquitas intercambiables

70 950 ...

Placa base MDI

70 950 ...

Placa base MDI

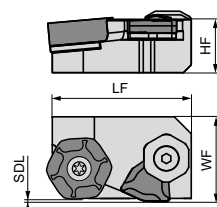
70 950 ...



El tornillo de sujeción 70 950 53000 se puede utilizar para ambas plaquitas (HN.. y NN..) con el número de artículo 74 611 02200.

Con el n° de artículo 74 611 02400, solo se puede utilizar para plaquitas NN.. Para las plaquitas HN.., utilice los tornillos de sujeción de la segunda columna.

## Cartucho Tándem TCAS..-HN../WNEF

NEW  
Tandem

74 611 ...

| Denominación      | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | SDL<br>mm | Plaquita                  |       |
|-------------------|----------|----------|----------|-----------|---------------------------|-------|
| TCAS12-HN22WNEF16 | 110      | 40       | 65       | 2,5       | HNMH 2215.. / WNEF 161325 | 09200 |

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo

|              |       |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 74 611 09200 | 53800 | 53200 | 52600 | 55600 | 54100 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|

Tuerca de bloqueo

70 950 ...

Tornillo de sujeción plaquitas intercambiables

70 950 ...

Tornillo de la placa base

70 950 ...

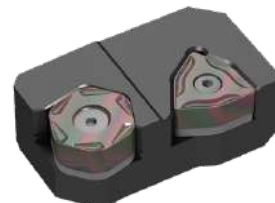
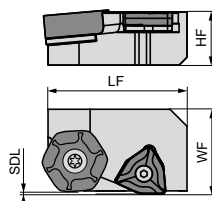
Placa base MDI

70 950 ...

Placa base MDI

70 950 ...

## Cartucho Tándem TCAS..-HN../WNEU

NEW  
Tandem

74 611 ...

| Denominación      | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | SDL<br>mm | Plaquita                       |       |
|-------------------|----------|----------|----------|-----------|--------------------------------|-------|
| TCAS12-HN22WNEU16 | 110      | 40       | 65       | 2,5       | HNMH 2215.. / WNEU 1613/1425.. | 08200 |
| TCAS12-HN28WNEU16 | 110      | 40       | 65       | 3,5       | HNMH 2818.. / WNEU 1613/1425.. | 08400 |

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo

|              |       |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 74 611 08200 | 53800 | 52300 | 53200 | 55800 | 54100 |
| 74 611 08400 | 53900 | 52300 | 52500 | 55800 | 54200 |

Tuerca de bloqueo

70 950 ...

Tornillo de sujeción plaquitas intercambiables

70 950 ...

Tornillo de sujeción plaquitas intercambiables

70 950 ...

Placa base MDI

70 950 ...

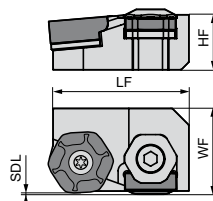
Placa base MDI

70 950 ...



Los tornillos de la primera columna son adecuados para las plaquitas WN.., los tornillos de la segunda columna para las plaquitas HN..

## Cartucho Tándem TCAS..-HN../YN..

NEW  
Tandem

74 611 ...

| Denominación    | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | SDL<br>mm | Plaquita                  |       |
|-----------------|----------|----------|----------|-----------|---------------------------|-------|
| TCAS12-HN22YN20 | 110      | 40       | 65       | 1,2       | HNMH 2215.. / YNUF 201220 | 03200 |
| TCAS12-HN22YN27 | 110      | 40       | 65       | 1,2       | HNMH 2215.. / YNUF 271220 | 03600 |
| TCAS12-HN28YN20 | 110      | 40       | 65       | 1,2       | HNMH 2818.. / YNUF 201220 | 03400 |

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo

|              |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 74 611 03200 | 53800 | 53200 | 52600 | 52400 | 53500 | 56400 | 54100 |
| 74 611 03600 | 53800 | 53200 | 52600 | 52400 | 53500 | 56700 | 54100 |
| 74 611 03400 | 53900 | 52500 | 52600 | 52400 | 53500 | 56400 | 54200 |



Tuerca de bloqueo

70 950 ...



Tornillo de sujeción plaquitas intercambiables

70 950 ...



Tornillo de la placa base

70 950 ...



Tornillo de la brida de sujeción

70 950 ...



Brida de sujeción

70 950 ...



Placa base MDI

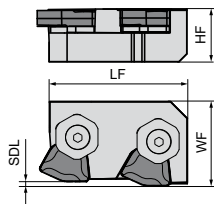
70 950 ...



Placa base MDI

70 950 ...

Cartucho Tándem TCA..-WNEF../WNEF



Tandem  
**74 611 ...**  
**10200**

| Denominación       | LF<br>mm | HF<br>mm | WF<br>mm | SDL<br>mm | Plaquita                  |
|--------------------|----------|----------|----------|-----------|---------------------------|
| TCA12-WNEF16WNEF16 | 110      | 40       | 65       | 2,5       | WNEF 161325 / WNEF 161325 |

Piezas de repuesto  
Para N° de artículo  
74 611 10200



Tornillo de la  
placa base

**70 950 ...**

**52600**



Tornillo de la  
brida de sujeción

**70 950 ...**

**52400**



Brida de sujeción

**70 950 ...**

**53500**



Placa base MDI

**70 950 ...**

**55600**

# Piezas de recambio

## Tornillos

|                                                                                     | N° de artículo | Tipo, designación         | Largo [mm] | Tamaño de la rosca | Tamaño de la llave |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|------------|--------------------|--------------------|
|    | 70 950 52200   | M8X30 DIN 7991 12.9       | 30         | M8                 | SW5                |
|                                                                                     | 70 950 52300   | 10006286/M8,0X30 SW5      | 30         | M8                 | SW5                |
|                                                                                     | 70 950 822     | M6X16-25IP/10003048       | 16         | M6                 | T25IP              |
|                                                                                     | 70 950 52400   | M10X20 DIN 7991 10.9      | 20         | M10                | SW6                |
|                                                                                     | 70 950 52500   | M10X35 DIN 7991 10.9      | 35         | M10                | SW6                |
|                                                                                     | 70 950 52600   | M5X8 DIN 7991 10.9        | 8          | M5                 | SW3                |
|                                                                                     | 70 950 52700   | M6X12 SW4 DIN7991 10.9    | 6          | M6                 | SW4                |
|                                                                                     | 70 950 52800   | 10006285/M8,0X20 SW5      | 20         | M8                 | SW5                |
|                                                                                     | 70 950 839     | 10006887/M3,5x8,6/15IP    | 8,6        | M3,5               | T15IP              |
|                                                                                     | 70 950 52900   | M5X20 DIN 7991 10.9       | 20         | M5                 | SW3                |
|                                                                                     | 70 950 53000   | S-M6X18/T20 12.9 50060196 | 18         | M6                 | T20                |
|                                                                                     | 70 950 53100   | S-M4X8 ISO 10642 10.9     | 8          | M4                 | SW2,5              |
|                                                                                     | 70 950 53200   | S-M8X35 ISO 10642 10.9    | 35         | M8                 | SW5                |
|  | 70 950 53300   | M8X16 DIN 6912 10.9       | 16         | M8                 | SW6                |

## Bridas

|                                                                                     | N° de artículo | Tipo, designación |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
|  | 70 950 53400   | KLF-D27           |
|                                                                                     | 70 950 53500   | KLF-D38           |
|  | 70 950 53600   | SPP-33            |

## Placas base

|                                    |                                                                                     | N° de artículo | Tipo, designación | Espesor s [mm] |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------------|
| HNMH/J..                           |    | 70 950 54200   | U-HNMH2818        | 5,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 54100   | U-HNMH2215        | 5,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 54000   | U-HNMJ1310        | 3,0            |
| LNGF..                             |    | 70 950 54400   | U-LNGF2310        | 6,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 54300   | U-LNGF2312        | 4,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 54700   | U-NNUX2010        | 3,0            |
| NNUX..                             |    | 70 950 54800   | U-NNUX2712        | 5,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 54600   | U-NNUX1508        | 3,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 54500   | U-NNUX1208        | 3,0            |
|                                    |                                                                                     |                |                   |                |
| RNGH../RNMH..                      |   | 70 950 55100   | U-RNGH3812        | 5,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 55200   | U-RNMH5018        | 5,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 55000   | U-RNMH2810        | 3,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 54900   | U-RNMH2008        | 3,0            |
| TNGT..                             |  | 70 950 55300   | U-TNGT220815      | 3,0            |
| WNEF../WNEU../WNGU../WNMF..        |  | 70 950 55500   | U-WNMF1510        | 3,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 55800   | U-WNEU16-06       | 6,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 55400   | U-WNMF1106        | 3,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 55700   | U-WNEU16-05       | 5,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 55600   | U-WNEF1613        | 5,0            |
|                                    |  | 70 950 56000   | U-WNGU1510        | 3,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 56100   | U-WNGU1510-05     | 5,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 55900   | U-WNGU1010        | 3,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 56200   | U-WNMF96          | 4,75           |
| YNGF../YNGX../YNUF../YNUR../YNUX.. |  | 70 950 56400   | U-YNUF2012        | 5,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 56700   | U-YNUF2712        | 5,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 56300   | U-YNUF1708        | 5,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 56900   | U-YNUX1006        | 3,0            |
|                                    |  | 70 950 56800   | U-YNUR2712        | 3,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 56600   | U-YNUF2410        | 5,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 56500   | U-YNGF2012        | 5,0            |
|                                    |  | 70 950 57000   | U-YNGX150815      | 3,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 57100   | U-YNGX150820      | 3,0            |
|                                    |                                                                                     | 70 950 57200   | U-YNGX1712        | 3,0            |

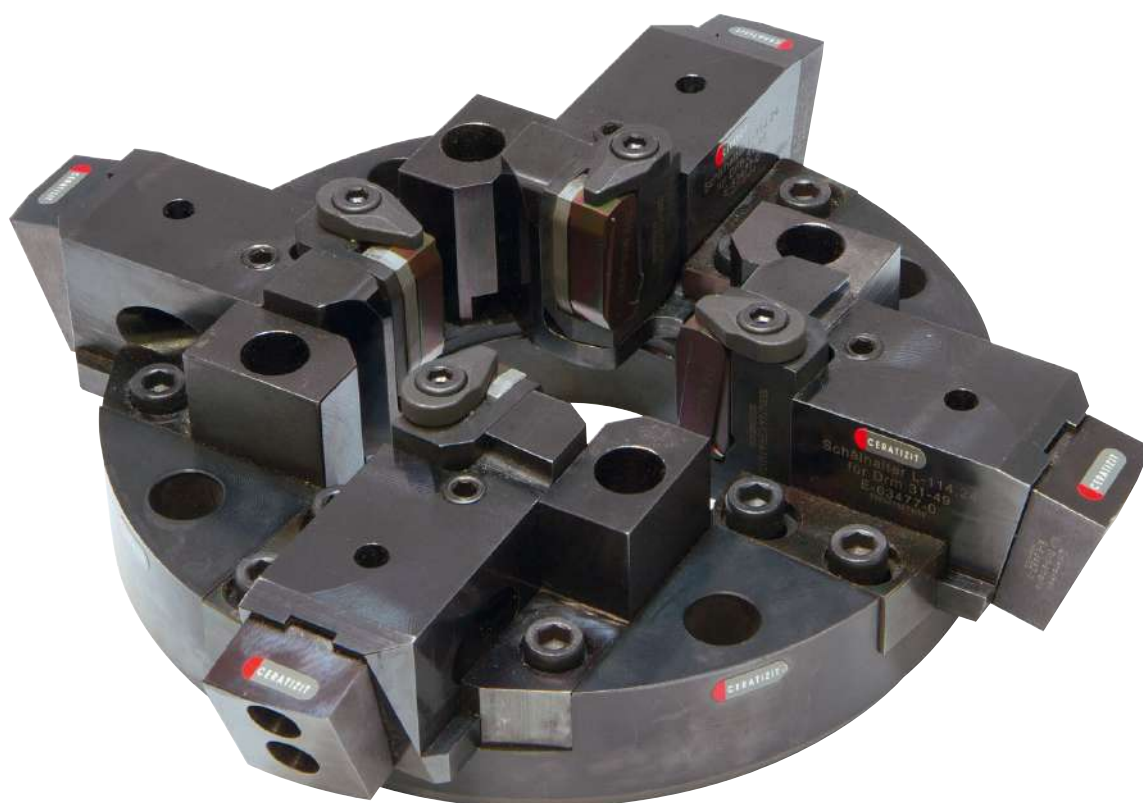
# Cabezales de descortezado y accesorios

El uso de materiales de corte innovadores y herramientas optimizadas aportan ventajas decisivas

Además de las plaquitas, CERATIZIT también ofrece todas las piezas de repuesto necesarias para el torneado de descortezado. Todos los cabezales de descortezado y las correspondientes piezas de recambio se fabrican bajo pedido.

## Cabezal de descortezado y accesorios

Cabezal de descortezado para barras - Ø 15 a 100 mm



Cabezal de descortezado para barras - Ø 15 a 350 mm



# Cabezal de descortezado con todas las piezas de repuesto

Además de las plaquitas, CERATIZIT también ofrece todas las piezas de repuesto necesarias para el torneado de descortezado.

## Cartuchos

- ▲ Cartucho INDIVIDUAL
- ▲ Cartucho TÁNDEM
- ▲ Cartucho TRIO

## Portaherramientas de longitud fija y con

### Cuña ajustable

- ▲ con asiento del cartucho integrado
- ▲ con asiento de plaquita integrado



## Piezas de recambio

- ▲ Bridas de sujeción
- ▲ Tornillos de sujeción
- ▲ Placas base
- ▲ Cuñas de ajuste
- ▲ Tiras de terminales y guías

## Elementos de sujeción

- ▲ Prisioneros Allen
- ▲ Pernos de apriete

## Piezas guía de acero y metal duro

- ▲ Rodillos guía
- ▲ Ejes de guía
- ▲ Carriles guía

## Cabezales de descortezado y piezas de repuesto bajo pedido

Todos los cabezales de descortezado y las correspondientes piezas de recambio se fabrican bajo pedido.

**Si está interesado en los cabezales de descortezado CERATIZIT**  
**Por favor, envíe su consulta a:**  
[info.iberica@ceratizit.com](mailto:info.iberica@ceratizit.com)

## Piezas de sujeción



## Piezas de la guía



## Piezas de sujeción y guiado bajo pedido

Todas piezas de sujeción y guía y las correspondientes piezas de recambio se fabrican bajo pedido.

Si está interesado en las piezas de sujeción y guía de CERATIZIT  
Por favor, envíe su consulta a:  
[info.iberica@ceratizit.com](mailto:info.iberica@ceratizit.com)

## Herramientas y plaquitas para el mecanizado y achaflanado de los extremos de barra

### Herramienta: Fresa de planear con plaquita para chaflán

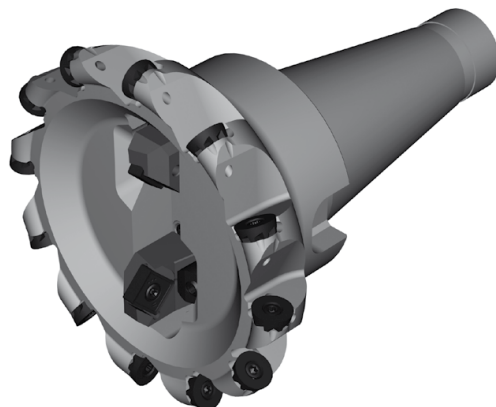
Plaquita intercambiable:



RPHX 1605M8



SNKU 150510SN-M50



### Herramienta: Fresa de planear con plaquita para chaflán

Plaquita intercambiable:



OAKU 060508SR-M50



SDHT 1204AESN



### Herramienta: Plato de planeado y achaflanado

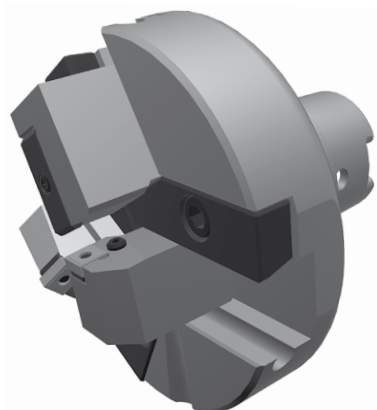
Plaquita intercambiable:



LNUX 400614EN



SNMG 190612FN



**Herramienta: Fresa de planear con plaquita para chaflán**

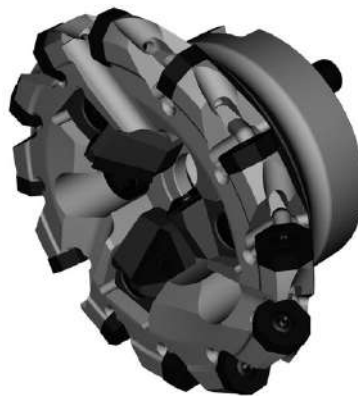
Plaquita intercambiable:



OAKU 060508SR-M50



TCMT 220408EN-M55

**Herramienta: Fresa de planear con plaquita para chaflán**

Plaquita intercambiable:



OAKU 060508SR-M50



SDHT 1204AESN

**Herramientas de fresado bajo pedido**

Esta página muestra varios ejemplos de herramientas de fresado que fabricamos bajo pedido en función de los deseos y requisitos de nuestros clientes.

**Si está interesado en las fresas de planear y en los cabezales de achaflanar de CERATIZIT, Por favor, envíe su consulta a:**  
**[info.iberica@ceratizit.com](mailto:info.iberica@ceratizit.com)**





# UNIDOS PARA TU ÉXITO.



**ESPECIALISTA EN HERRAMIENTAS DE  
PLAQUITAS INTERCAMBIABLES PARA  
TORNEADO, FRESADO Y RANURADO**

La marca de producto CERATIZIT es sinónimo de herramientas de plaquitas intercambiables de alta calidad. Los productos se caracterizan por su alta calidad y contienen el ADN de muchos años de experiencia en el desarrollo y fabricación de herramientas de metal duro.



**EL DISTINTIVO DE CALIDAD PARA LA  
PRODUCCIÓN EFICIENTE DE AGUJEROS**

El taladrado, escariado, avellanado y mandrinado de alta precisión es una cuestión de experiencia, por lo tanto, las soluciones de herramientas eficientes para taladrado y las herramientas mecatrónicas, forman parte del nombre de la marca KOMET.



**EXPERTOS EN HERRAMIENTAS ROTATIVAS,  
PORTAHERRAMIENTAS Y SOLUCIONES PARA  
AMARRE DE PIEZA**

WNT es sinónimo de diversidad de productos: herramientas rotativas de HSS y metal duro integral, portaherramientas y soluciones eficientes de sujeción de pieza, forman parte de esta marca.



**HERRAMIENTAS DE CORTE PARA  
AERONÁUTICA Y AEROESPACIAL**

Brocas de metal duro integral especialmente desarrolladas para la industria aeroespacial llevan el nombre del producto KLENK. Los productos altamente especializados están predestinados para el mecanizado de materiales ligeros.

**CERATIZIT Ibérica Herramientas de Precisión S.L.U.**  
C/Forjadores 11 \ 28660 Boadilla del Monte (Madrid)  
Tel.: +34 91 352 54 73  
info.iberica@ceratizit.com \ www.ceratizit.com

