



SOLUCIONES de MECANIZADO ISCAR para

# LA INDUSTRIA PESADA





## Mecanizado Pesado

# ISCAR, Líder en la Industria de Mecanizado Pesado



La demanda de soluciones de mecanizado para la industria pesada crece exponencialmente a medida que lo hace la utilización de piezas de gran tamaño en la industria petrolífera y gasística, de generación de energía y ferroviaria.

El mayor reto es soportar las profundidades de corte variables y los elevados avances, generalmente sin refrigeración.

La selección de la solución óptima es crucial para el funcionamiento y durabilidad de la plaquita.

**ISCAR** ofrece soluciones exclusivas para las industrias de nueva generación. Como líder en proporcionar soluciones de mecanizado productivas y económicas, **ISCAR** se esfuerza por estar al día de todas las nuevas tendencias y tecnologías que forman parte de un futuro más brillante y ecológico.





## Torneado

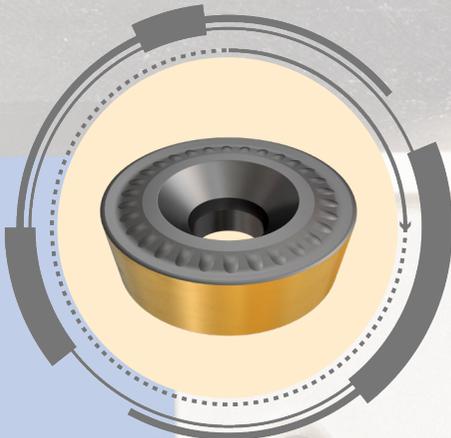
Las herramientas ISO estándar se utilizan para las operaciones de mecanizado de la mayor parte de industrias, dado su amplio campo de aplicación. La línea de torneado ISO de ISCAR ofrece una solución completa para todos los tipos de aplicaciones y materiales, gracias a sus innovadoras geometrías de plaquitas combinadas con las mejores calidades de metal duro del mercado, diseñadas para cubrir la elevada demanda de los clientes de una mayor productividad y duración de la herramienta.

### Factores Clave:

1. Tamaño de las plaquitas: a partir de 19 mm
2. Filo de corte resistente con una geometría específica
3. Plaquitas de una sola cara para garantizar la rigidez
4. Plaquitas con amplio ángulo de punta
5. Sistemas de fijación rígidos
6. Portaherramientas con pequeños ángulos de entrada

### Aplicaciones Típicas





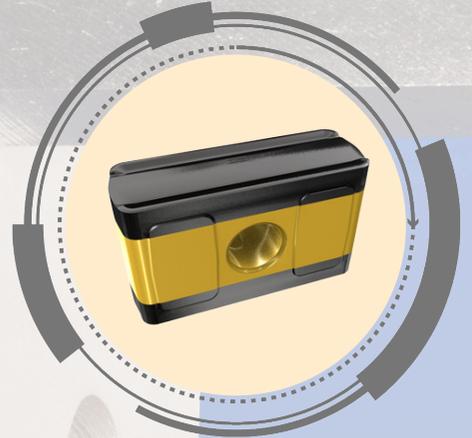
**RCMM**

Plaquitas Redondas Típicas



**SNMM**

Plaquitas Cuadradas Típicas

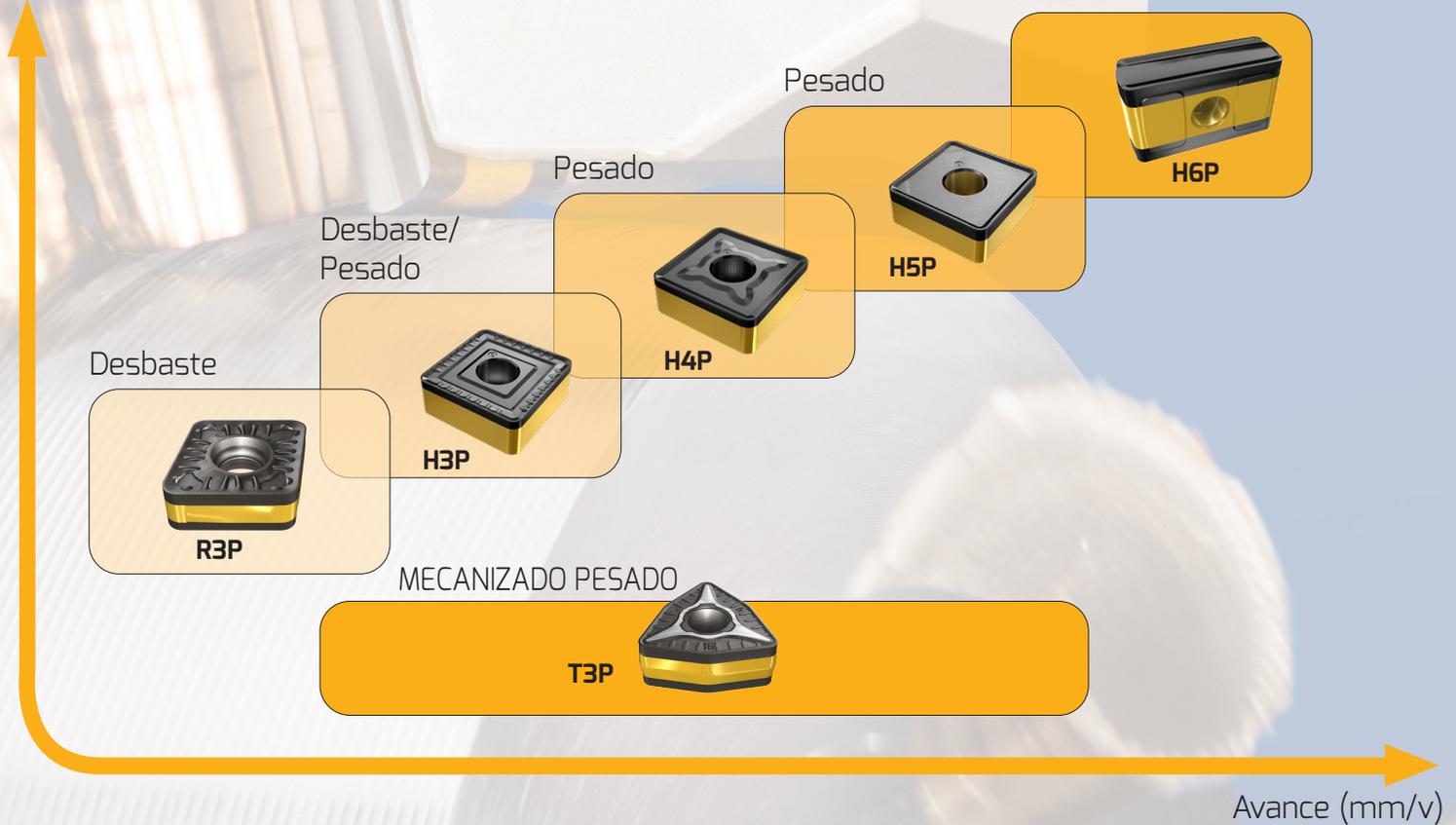


**LNMX**

Plaquitas Tangenciales Típicas

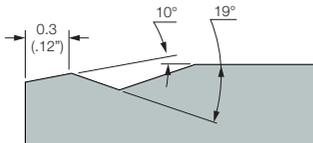
## Rompevirutas para Torneado de Desbaste/Pesado

ap (mm)



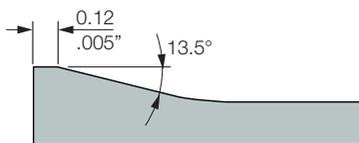
## Rompevirutas para Torneado de Desbaste/Pesado

### Rompevirutas T3P



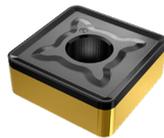
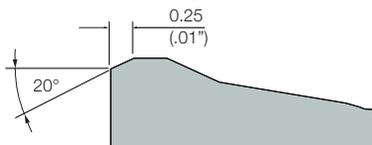
Plaquita triangular negativa a 6° de doble cara para torneado con avance elevado en Aceros.

### Rompevirutas R3P



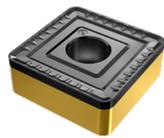
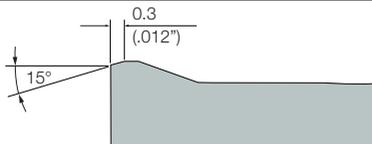
Rompevirutas para mecanizado de desbaste en aceros, con ángulo de desprendimiento positivo y filo de corte reforzado para un mayor rendimiento y duración de la herramienta

### Rompevirutas H3P



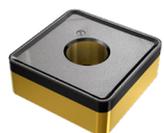
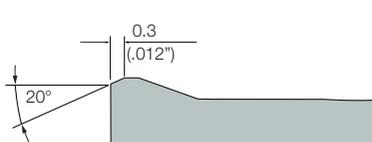
- Para aplicaciones de desbaste pesado
- Bajas fuerzas de corte para máquinas de baja potencia
- Excelente control de viruta, gracias al bisel variable y al rompevirutas flexible

### Rompevirutas H4P



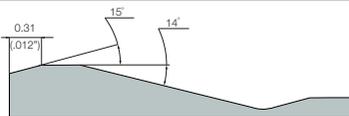
- Para aplicaciones de desbaste pesado
- Para grandes profundidades de corte y altos avances
- Filo de corte resistente gracias al amplio ángulo y tamaño del bisel

### Rompevirutas H6P



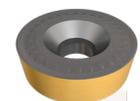
- Para aplicaciones de desbaste pesado
- Para grandes profundidades de corte y altos avances
- Filo de corte extremadamente resistente, gracias a la amplitud del ángulo y de su bisel.
- Recomendada para altas condiciones de corte

### Rompevirutas H6P



Plaquitas tangenciales con 4 filos de corte para elevados índices de extracción de metal en aceros, con una profundidad de corte de hasta 35 mm

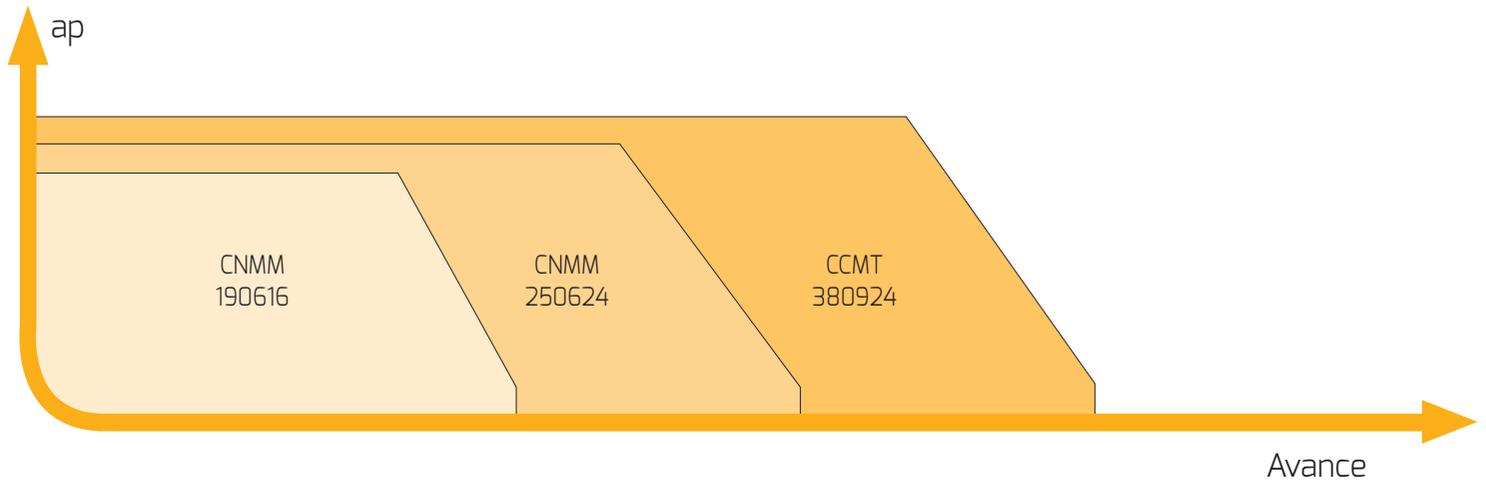
### Rompevirutas NR



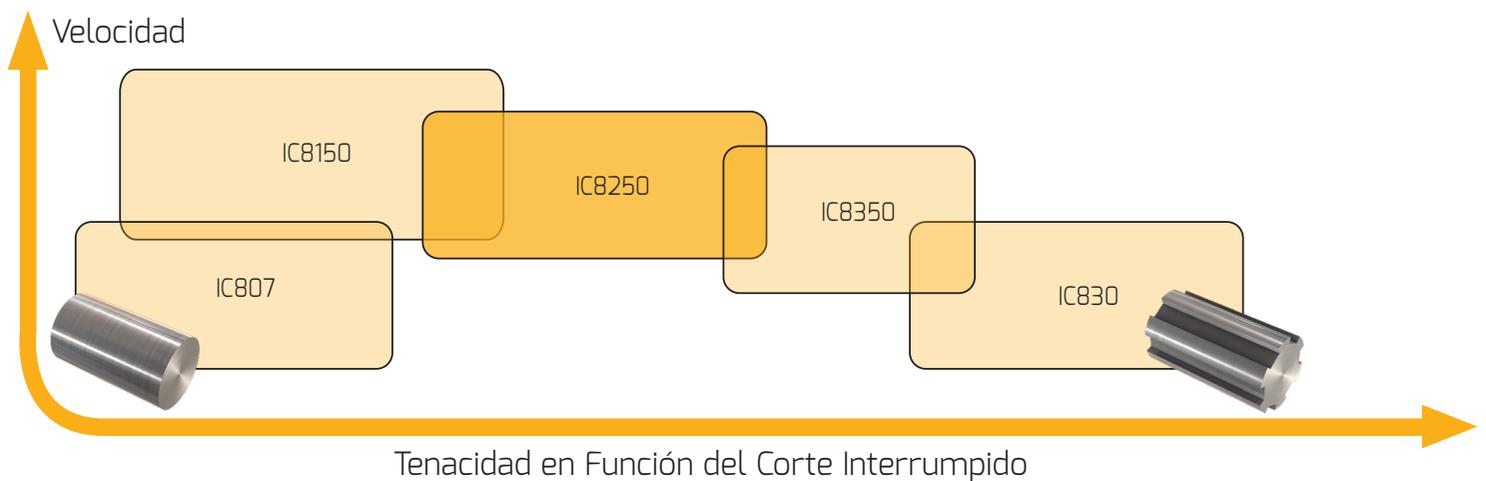
Plaquitas Redondas con Flanco Positivo a 7° y Filo de Corte Resistente para Torneado de Desbaste.



## Geometría de Torneado



## Calidades





## Códigos

La denominación de los rompevirutas está formada por tres caracteres, como: LOMX - 402224 - H6P

1. Aplicación			
		Avance (mm/v)	$a_p$ (mm)
R	Desbaste	0.35 - 0.70	3.00-7.00
H	Desbaste Pesado	0.60-1.50	6.00-20.0

2. Carga de Viruta	
2	Para casos especiales
3	Recomendaciones generales para todas las aplicaciones.
4	Para casos especiales

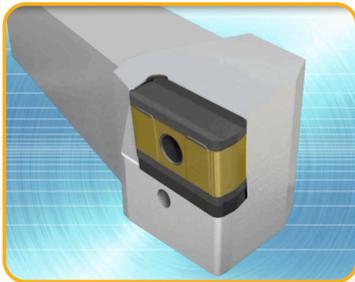
Denominación Según la Norma ISO				1	2	3	
<b>LOMX</b>	<b>40</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	-	<b>H</b>	<b>6</b>	<b>P</b>

3. Grupo de Materiales de la Pieza	
P	Acero
M	Acero Inoxidable
K	Fundición

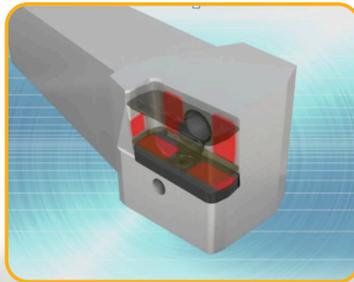
## Plaquita Tangencial LOMX 402224-H6P para Aplicaciones de Torneado Muy Pesado

Las plaquitas tangenciales con 4 filos de corte se fabrican en la tenaz calidad IC8250. Pueden alcanzar profundidades de corte de hasta 35 mm y avances de hasta 2 mm/v.

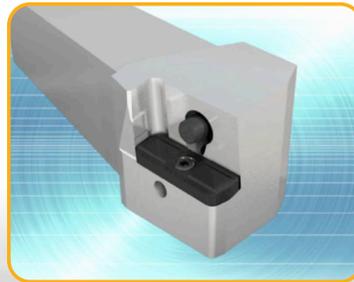
Montan en un asiento con fijación por palanca muy rígida y con placa base de protección.



Plaquitas Tangenciales



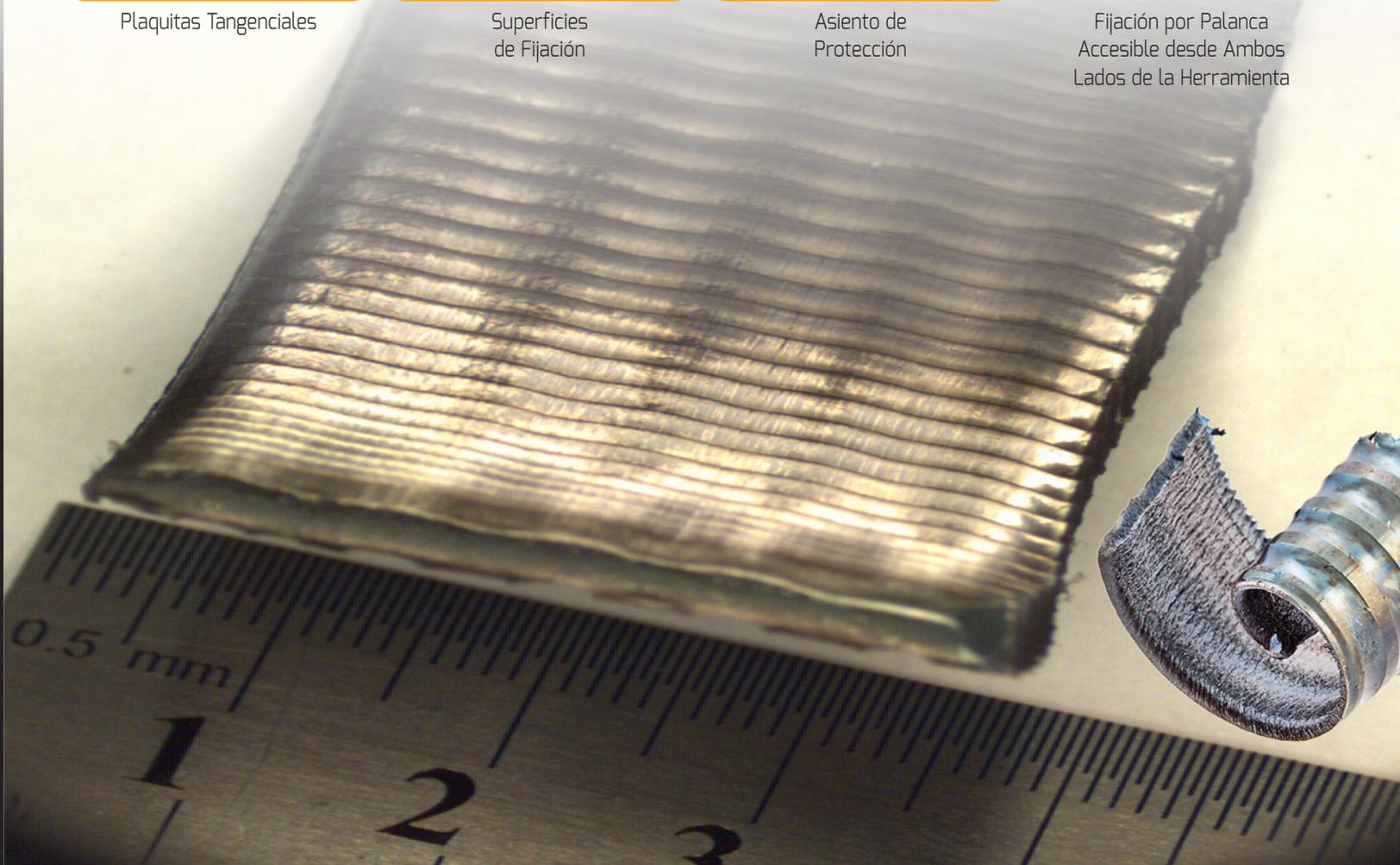
Superficies de Fijación



Asiento de Protección



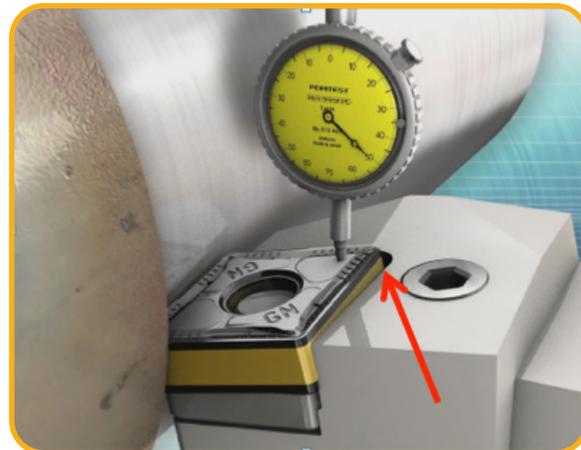
Fijación por Palanca Accesible desde Ambos Lados de la Herramienta





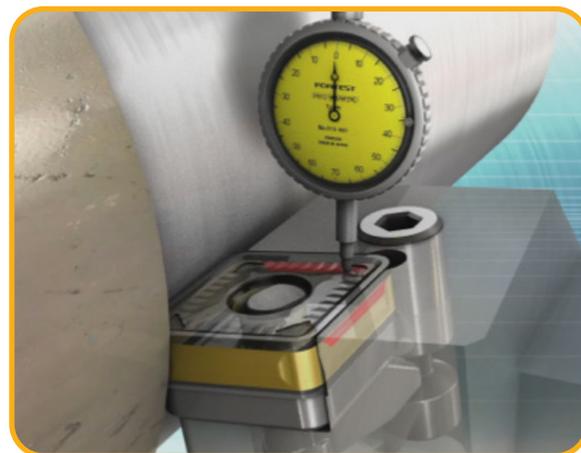
# Mecanizado Pesado

El sistema de fijación **DOVE-IQ-TURN** permite montar firmemente plaquitas de doble cara con flancos prismáticos negativos. El asiento en cola de milano y los flancos prismáticos de la plaquita evitan el movimiento de la plaquita a causa de las fuerzas de corte.

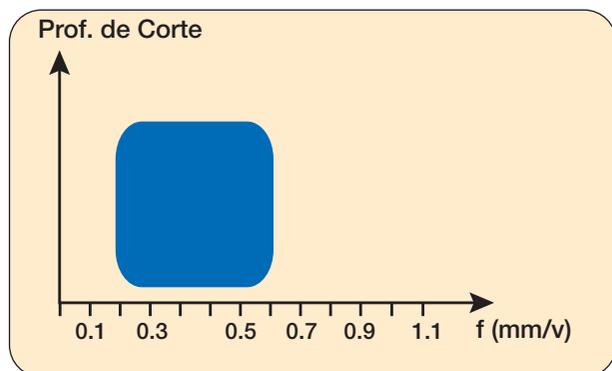


Las Fuerzas de Corte Tienden a Ocasionar el Movimiento de la Plaquita en Herramientas con Fijación por Palanca Estándar

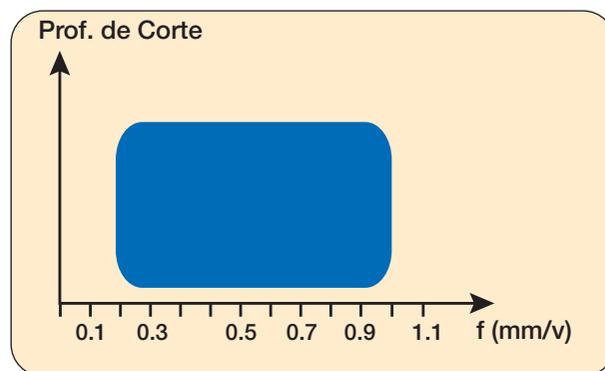
Las plaquitas de doble cara **DOVE-IQ-TURN** se pueden utilizar en condiciones de carga muy pesadas. Hay tres geometrías de plaquitas con flancos prismáticos: **WOMG-R3P-IQ**, **COMG-R3P-IQ** y **SOMG-R3P-IQ**, diseñadas con el nuevo rompevirutas R3P para torneado de desbaste en aceros. El nuevo sistema permite unos índices de extracción de metal un 50% superiores que con las plaquitas de doble cara □NMG.



Las Plaquitas de Doble Cara con Flanco Prismático para Fijación en Cola de Milano Mantienen su Posición Firmemente

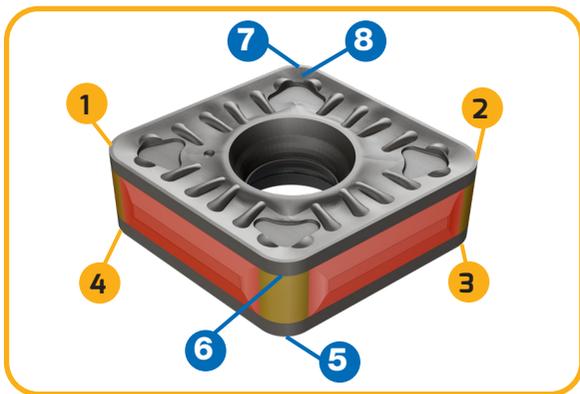


Plaquitas Tipo □NMG Estándar

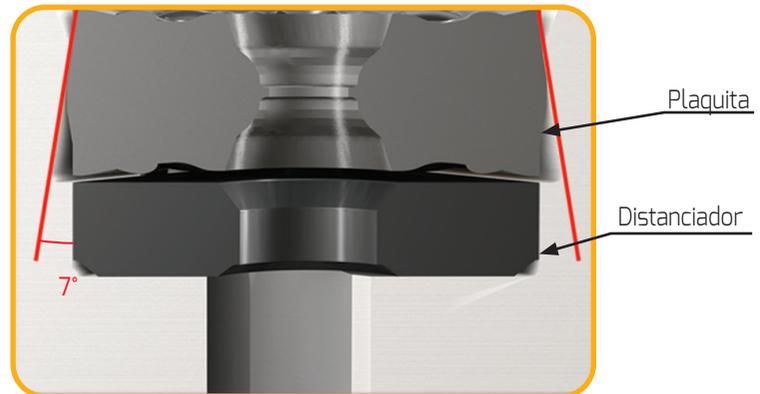


Nuevas Plaquitas  
□OMG-R3P-IQ en Cola de Milano

**ISCAR** ha desarrollado un innovador asiento en cola de milano combinado con un mecanismo de fijación por palanca. Este nuevo sistema proporciona una fijación de la plaquita muy firme y rígida, eliminando la necesidad de brida superior que obstruye el flujo de viruta.



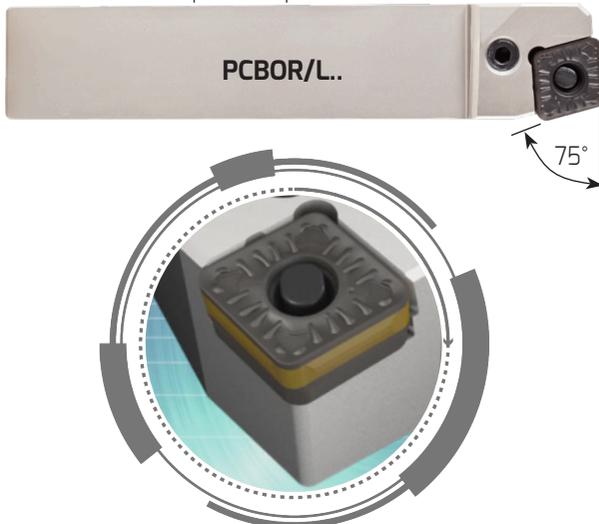
4 Filos de Corte para 80° y  
4 para 100°



Fijación en Cola de Milano

## Una Sola Plaquita para Dos Aplicaciones: Arista de 80° y de 100°

Herramienta para Plaquitas con Arista de 100°



Herramienta para Plaquitas con Arista de 80°





## Plaquitas FEEDTURN para Herramientas con Ángulo de Posición de 18,5°

Portaherramientas con fijación por palanca **PWXOL 3232P-10-TF-IQ** con ángulo de posición de 18,5° para alto avance.

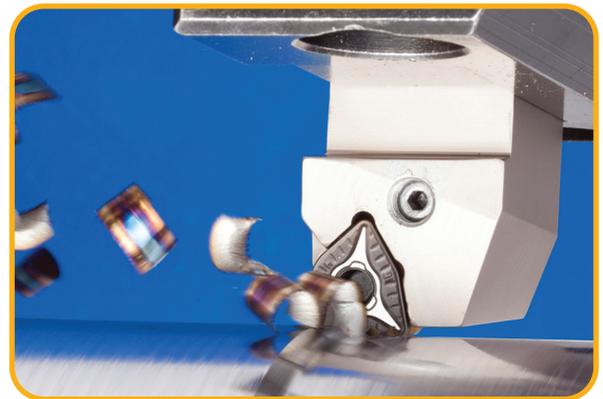
Los nuevos portas montan las nuevas plaquitas trigonales **WOMG 100716-T3P-IQ** de doble cara con flanco negativo de 6° y el nuevo rompevirutas T3P.

Se utilizan para el torneado de aceros con alto avance de hasta 3 mm/v y para cilindrado con profundidad de corte de 2,8 mm.

Gracias al alto avance que permiten, estas nuevas herramientas reducen la duración y el coste del mecanizado.

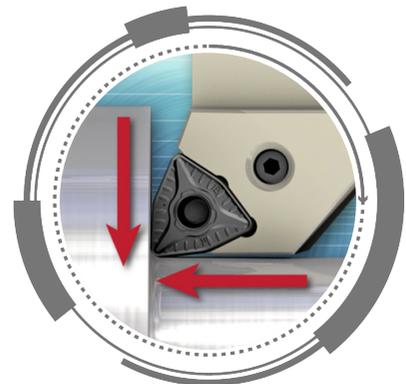


Avance de hasta 3 mm/v



## ISCAR Ofrece Herramientas para la Misma Plaquita, con Ángulo de Entrada de 95° para Plaquitas WOMG 100716-T3P-IQ

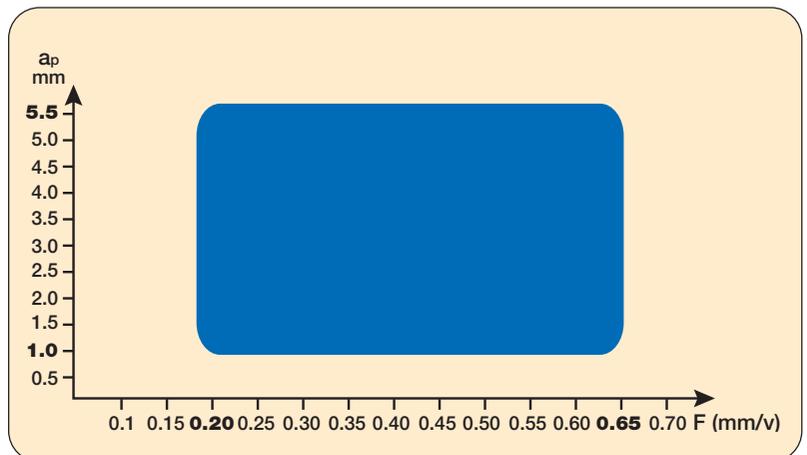
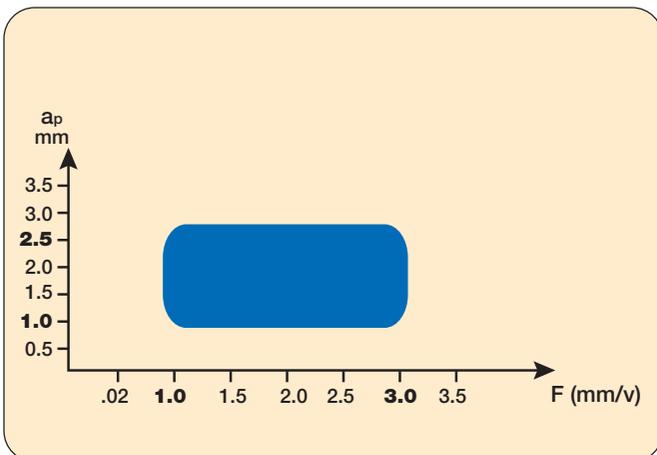
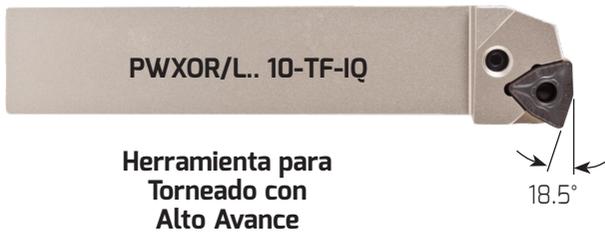
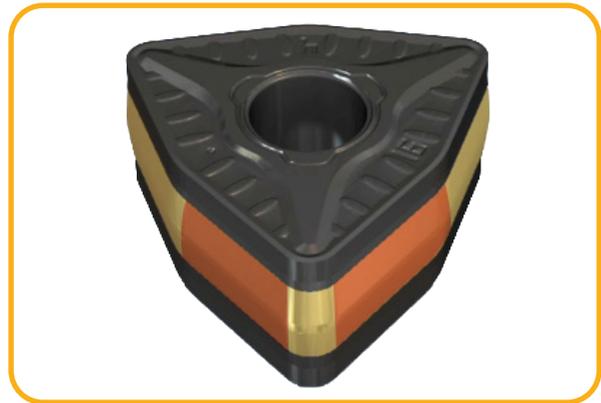
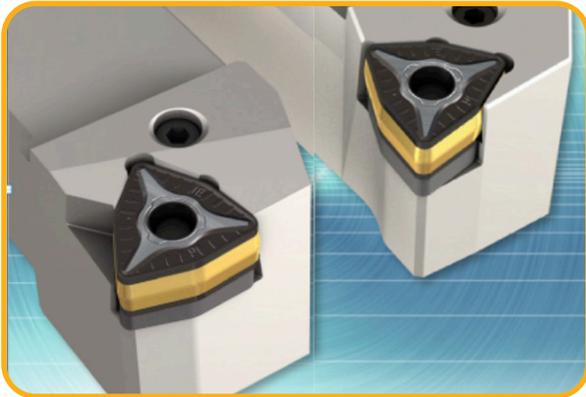
Plaquitas trigonales convencionales para cilindrado, escuadrado y refrentado.



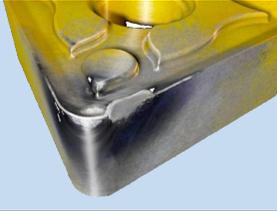
Avance de hasta 0,65 mm/v

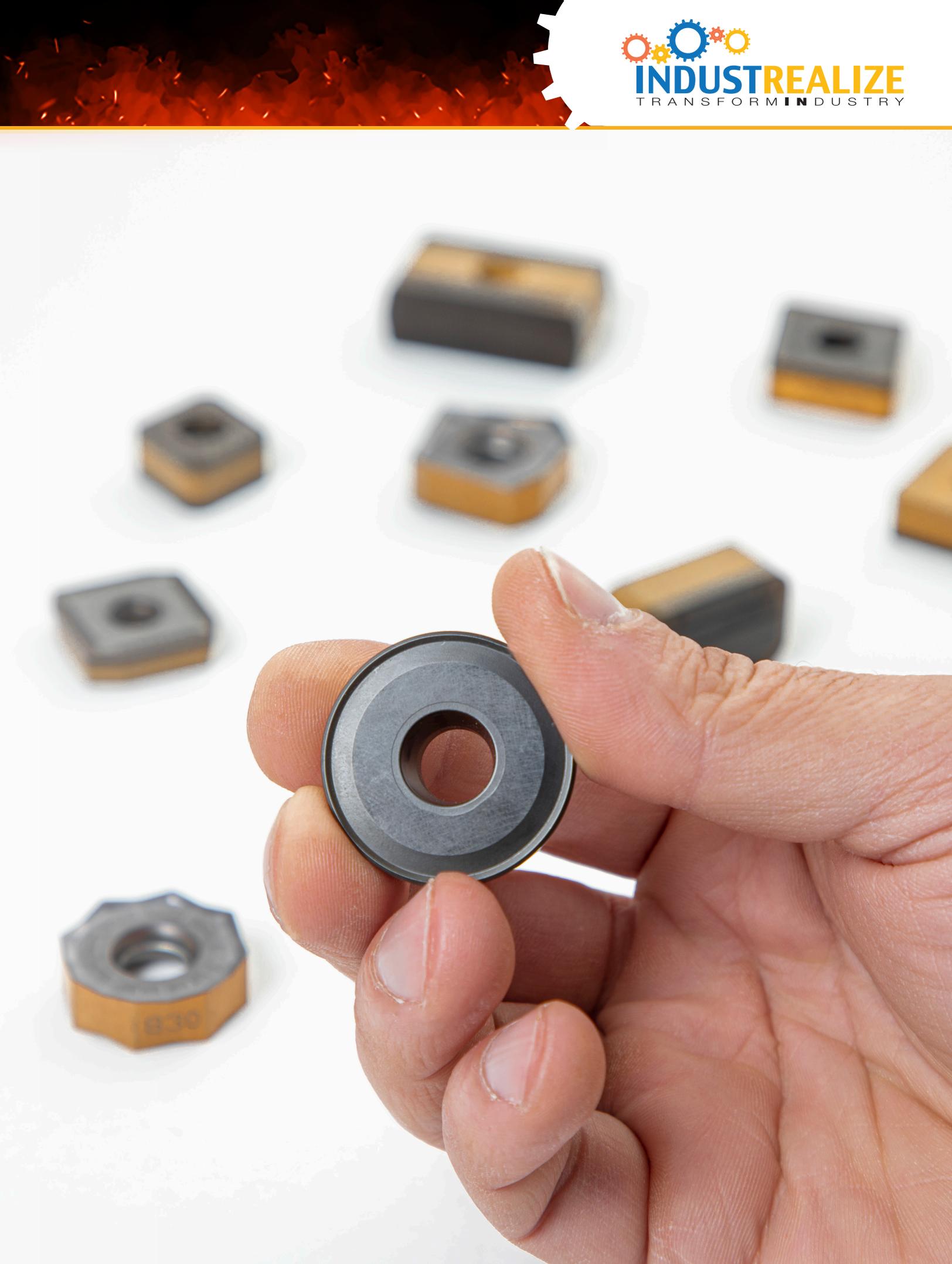


# Plaquitas de Doble Cara en Cola de Milano WOMG 100716-T3P-IQ para Dos Aplicaciones Principales de Torneado Pesado



## Tipos de Desgaste y Soluciones

<p><b>Desgaste de la Rosca</b></p> 	<p><b>Craterización</b></p> 	<p><b>Desgaste del Núcleo</b></p> 	<p><b>Astillamiento</b></p> 
<p><b>Causas posibles:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad de corte demasiado elevada</li> <li>• Excesivo calor generado</li> <li>• Calidad de metal duro con baja resistencia al desgaste</li> </ul>	<p><b>Causas posibles:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad de corte demasiado elevada</li> <li>• Excesivo calor generado</li> <li>• Avance demasiado bajo</li> </ul>	<p><b>Causas posibles:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad de corte demasiado elevada</li> <li>• Calidad de metal duro con baja resistencia al desgaste</li> </ul>	<p><b>Causas posibles:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de metal duro con excesiva resistencia al desgaste</li> <li>• Filo de corte demasiado positivo</li> <li>• Recrecimiento del filo</li> </ul>
<p><b>Posible solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la velocidad de corte</li> <li>• Utilizar una calidad más dura</li> <li>• Reducir el ángulo de posición</li> </ul>	<p><b>Posible solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la velocidad de corte</li> <li>• Utilizar una calidad más dura</li> <li>• Aumentar el avance</li> </ul>	<p><b>Posible solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la velocidad de corte</li> <li>• Utilizar una calidad más dura</li> <li>• Modificar la profundidad de corte</li> </ul>	<p><b>Posible solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar una calidad más tenaz</li> <li>• Aumentar la velocidad de corte</li> <li>• Utilizar un filo de corte más estable</li> </ul>
<p><b>Fracturas</b></p> 	<p><b>Grietas Térmicas</b></p> 	<p><b>Recrecimiento del filo</b></p> 	<p><b>Deformación Plástica</b></p> 
<p><b>Causas posibles:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filo de corte demasiado positivo</li> <li>• Calidad de metal duro con excesiva resistencia al desgaste</li> <li>• Vibraciones</li> </ul>	<p><b>Causas posibles:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choque térmico</li> <li>• Corte interrumpido pesado</li> <li>• Choque térmico por refrigeración</li> </ul>	<p><b>Causas posibles:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja velocidad de corte</li> <li>• Avance demasiado bajo</li> <li>• Filo de corte demasiado negativo</li> </ul>	<p><b>Causas posibles:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avance demasiado alto</li> <li>• Velocidad de corte demasiado elevada</li> <li>• Calidad de metal duro con baja resistencia al desgaste</li> </ul>
<p><b>Posible solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la profundidad de corte</li> <li>• Reducir el avance</li> <li>• Utilizar un filo de corte más estable</li> </ul>	<p><b>Posible solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar una calidad más tenaz</li> <li>• Mejorar el suministro de refrigerante</li> <li>• No aplicar refrigeración en corte interrumpido</li> </ul>	<p><b>Posible solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada velocidad de corte</li> <li>• Aumentar el avance</li> <li>• Utilizar un filo de corte más suave y positivo</li> </ul>	<p><b>Posible solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la velocidad de corte</li> <li>• Reducir el avance</li> <li>• Utilizar una calidad más dura</li> </ul>





## Mecanizado Pesado

### Eje de Baja Velocidad (Sin Engranajes)

Un eje cónico de acero fundido conecta el rotor con el generador anular, formando una unidad fija.



**SUMOTURN**  
HEAVY DUTY LINE



**Cilindrado de Desbaste**

Familia de herramientas para operaciones interiores y exteriores y plaquitas de gran tamaño para aplicaciones pesadas.

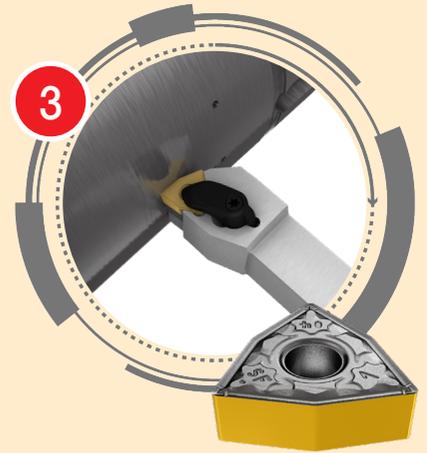
**SUMOTURN**  
HEAVY DUTY LINE



**Cilindrado de Desbaste**

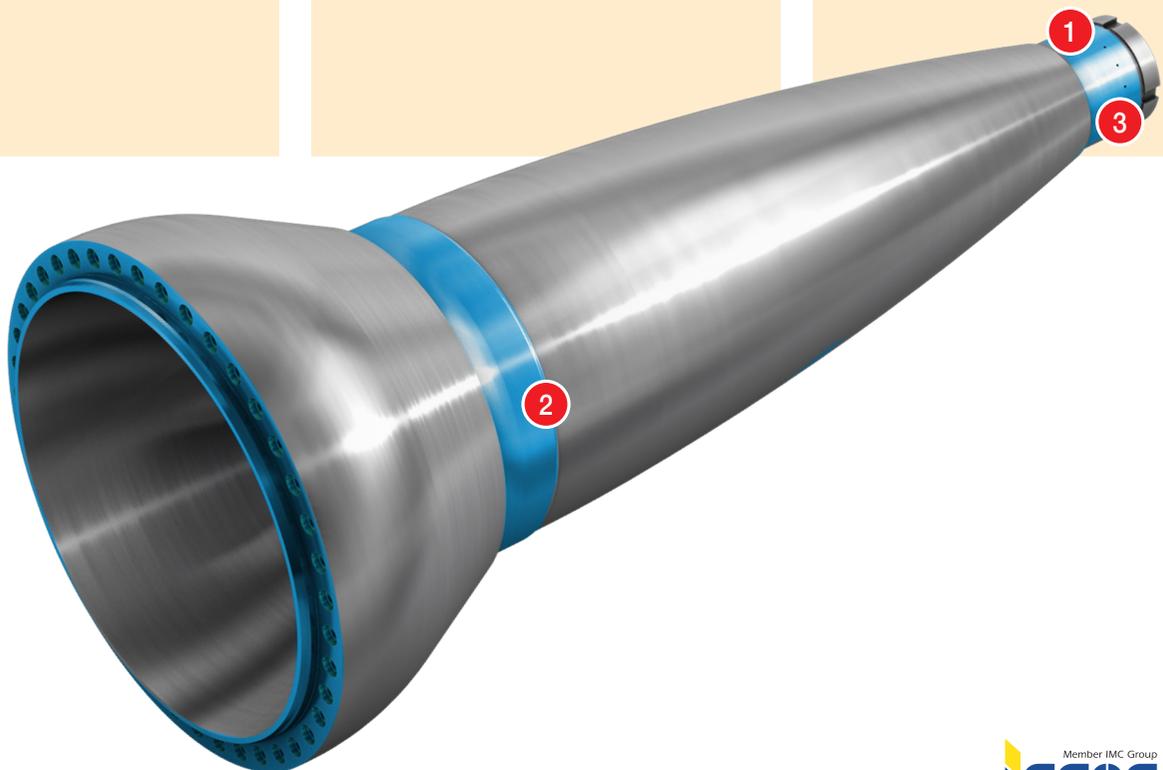
Plaquetas tangenciales con un solo filo de corte helicoidal. Es una solución excepcional para torneado, ya que permite muy grandes profundidades de corte con alto avance.

**ISOTURN**



**Cilindrado Perfil (Acabado)**

Familia de herramientas para operaciones interiores y exteriores y plaquitas de gran tamaño para aplicaciones pesadas.





# Mecanizado Pesado

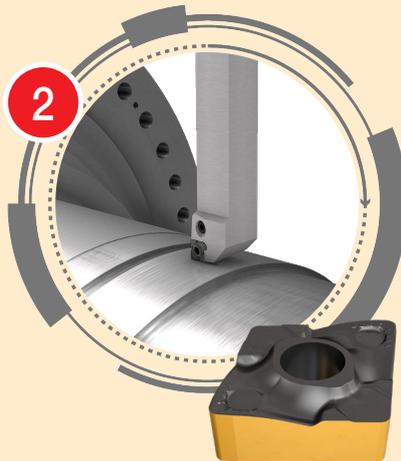
**SUMOTURN**  
HEAVY DUTY LINE



## Cilindrado de Desbaste

Plaquitas tangenciales con 4 filos de corte para elevados índices de extracción de metal de hasta 35 mm de profundidad de corte en aceros.

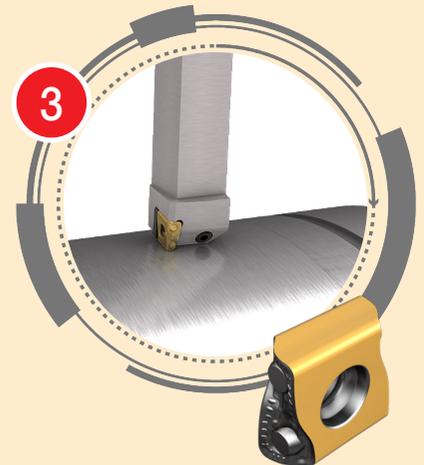
**SUMOTURN**  
HEAVY DUTY LINE



## Cilindrado de Desbaste

Familia de herramientas para operaciones interiores y exteriores y plaquitas de gran tamaño para aplicaciones pesadas.

**HELITURN TG**



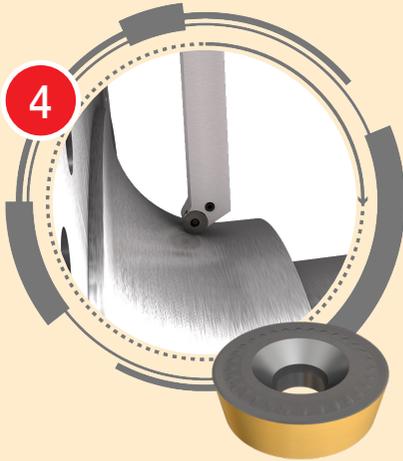
## Cilindrado Perfil (Acabado)

Plaquitas tangenciales con un solo filo de corte helicoidal. Es una solución excepcional para torneado, ya que permite muy grandes profundidades de corte con alto avance.

## Eje Principal

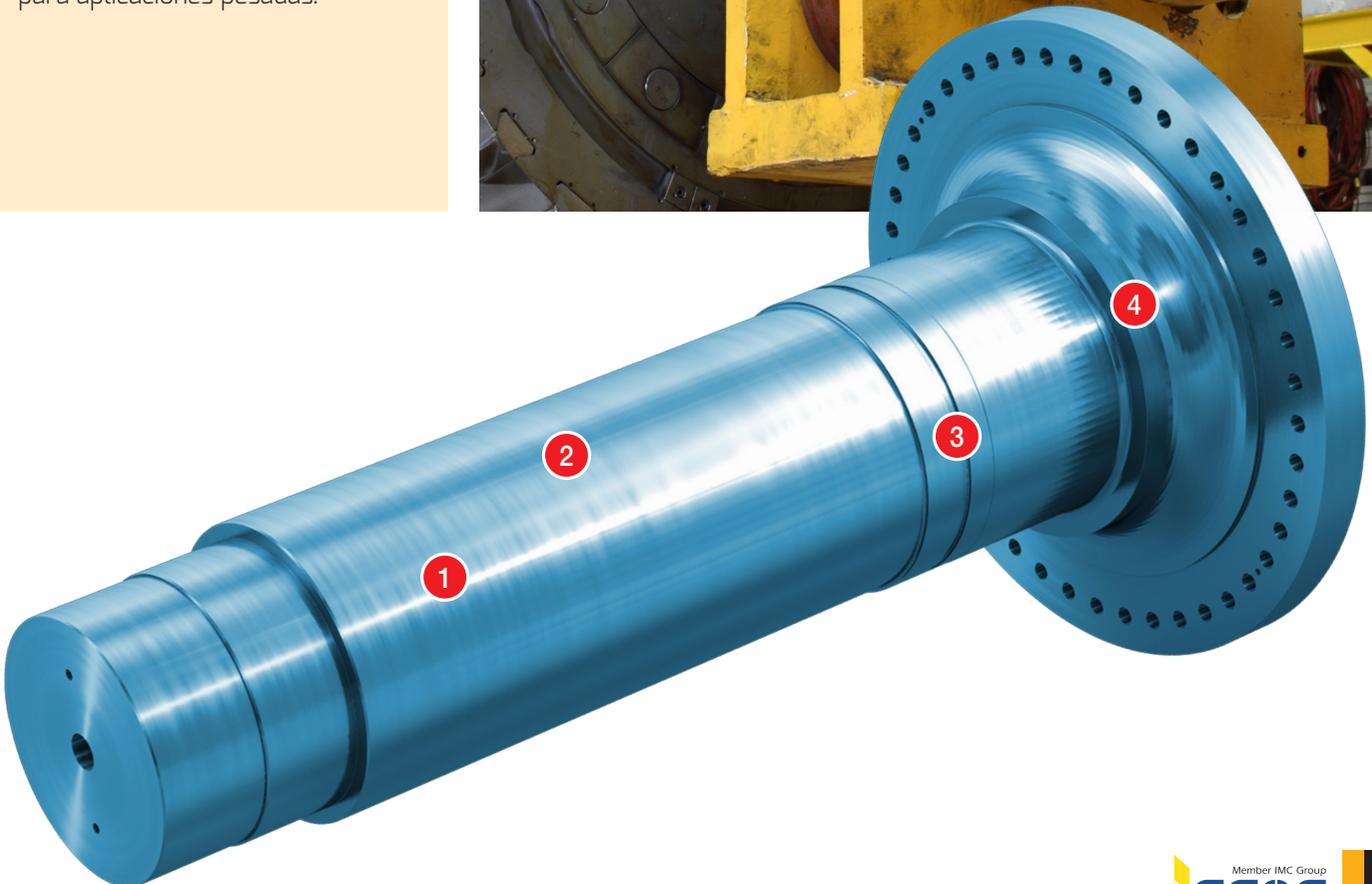
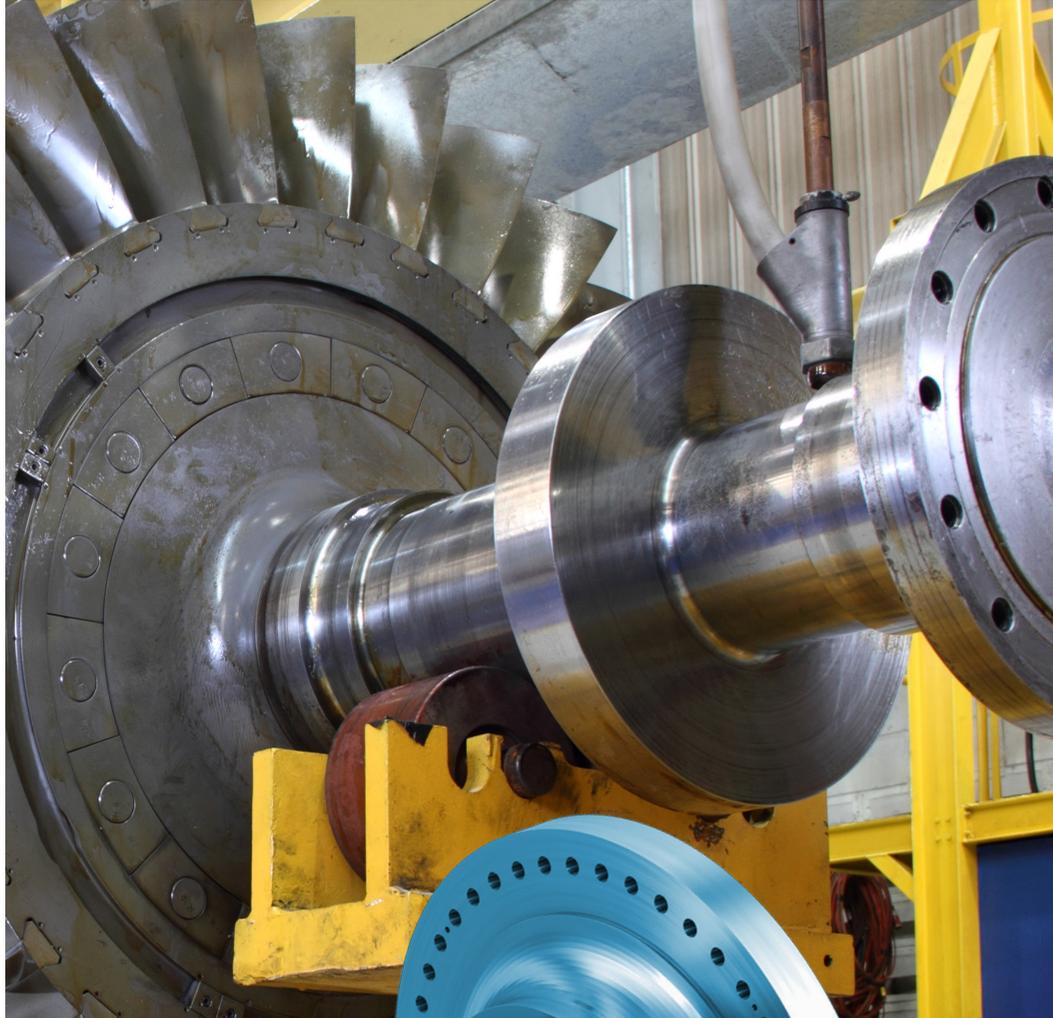
El eje principal de la turbina de viento está habitualmente forjado de aceros duros y templados. Transmite la velocidad de rotación desde el buje. La energía cinética del viento en el multiplicador eleva la velocidad de rotación, que hace que gire el generador, convirtiendo la energía cinética en energía eléctrica.

**ISOTURN**



**Cilindrado Perfil  
(Acabado)**

Familia de herramientas para operaciones interiores y exteriores y plaquitas de gran tamaño para aplicaciones pesadas.





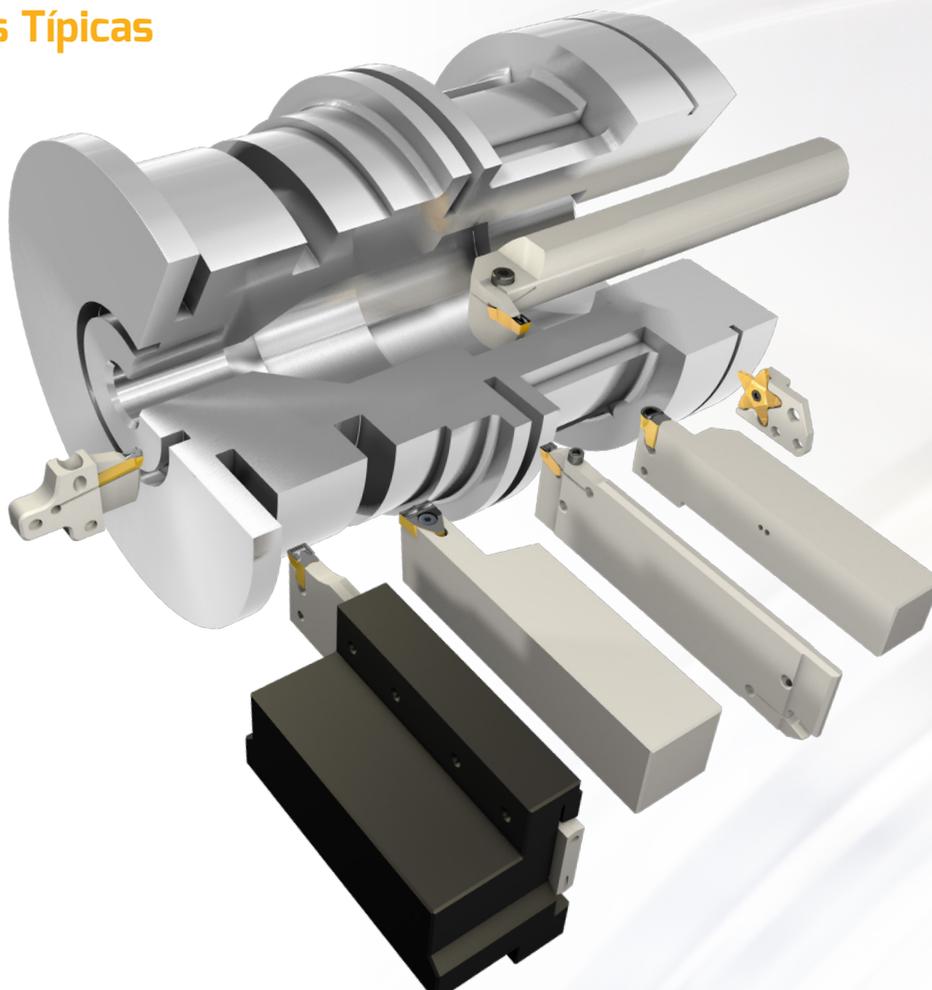
## Ranurado

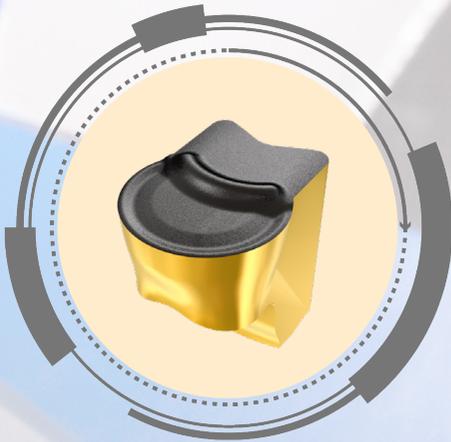
Plaquitas de una cara para aplicaciones pesadas de ranurado y torneado profundos, diseñadas para proporcionar la extraordinaria rigidez necesaria en ranurado rotativo

### Factores Clave:

1. Asientos tangenciales con una fijación muy rígida.
2. Elevados índices de avance (hasta 0,1 mm/v).  
Mecanizado de piezas de gran diámetro y corte interrumpido pesado.
3. Sin brida superior para un flujo de virutas sin obstrucciones

### Aplicaciones Típicas





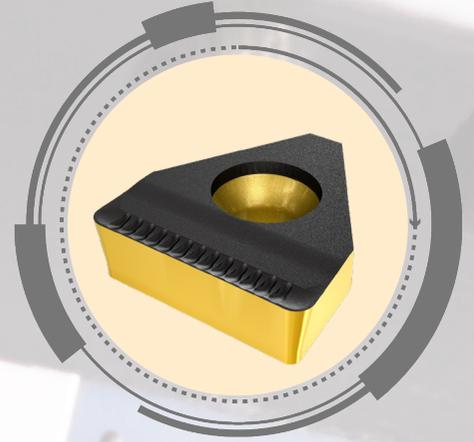
**Plaquitas Redondas Típicas**

Rompevirutas tipo H para perfilado pesado, con bisel en T negativo y elevada tenacidad del filo, para operaciones de corte interrumpido pesado de 12 mm de ancho.



**Plaquitas TIGER**

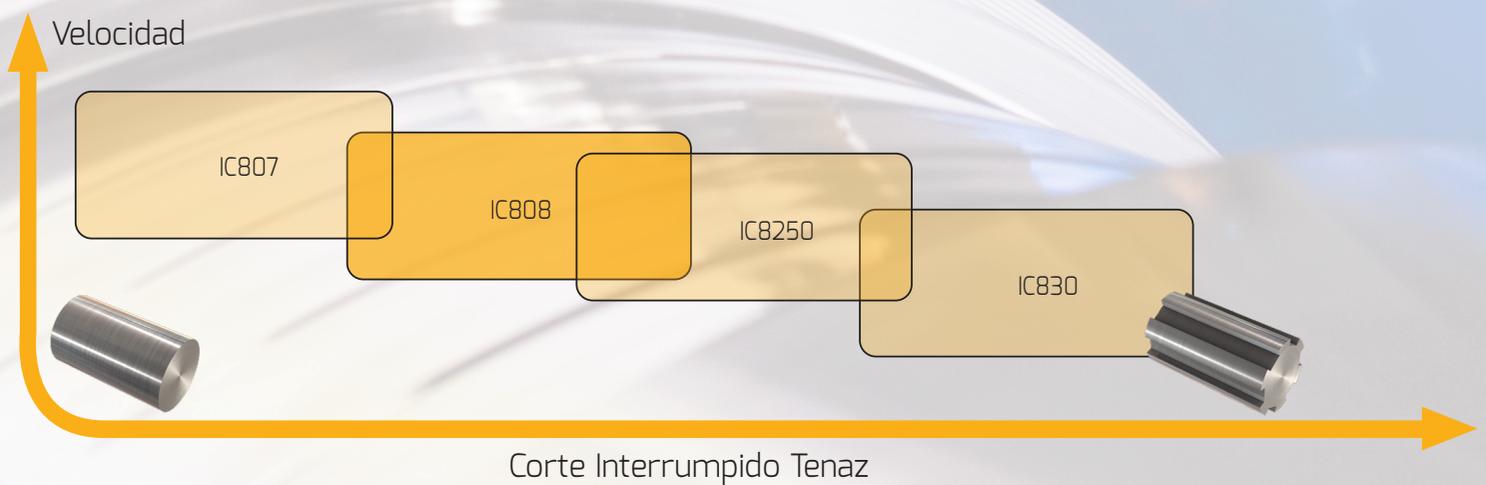
Plaquitas utilitarias de una punta para ranurado exterior pesado y mecanizado profundo.



**Plaquitas TIGER en "V"**

Rompevirutas tipo CW para ranurado pesado en aceros al carbono y aleados, con anchos de 14 mm, 17 mm y 20 mm.

**Calidades**





## Mecanizado Pesado

### Adaptadores de Palas

La plataforma rotativa del sistema de orientación de las palas se fabrica en fundición. ISCAR dispone de todas las soluciones tecnológicas para la fabricación de adaptadores de palas.

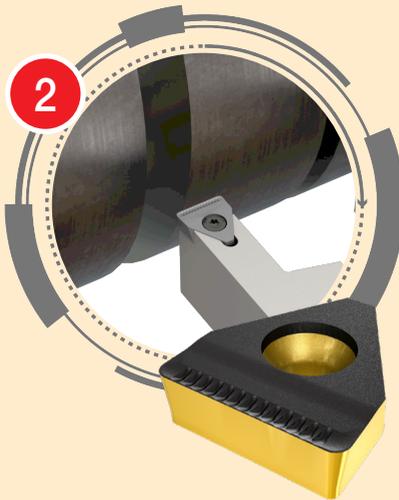
**SUMO-GRIP**  
HEAVY DUTY LINE



**Ranurado y Torneado Pesados**

Las plaquitas de una cara para aplicaciones pesadas de ranurado y torneado profundos están basadas en la popular familia **TANG-GRIP**.

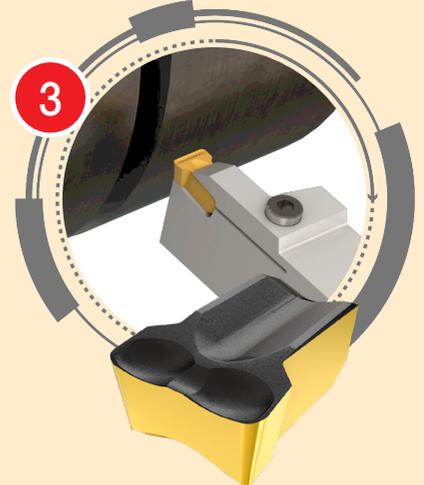
**DOVE IQ-GRIP**  
TIGER LINE



**Ranurado Pesado**

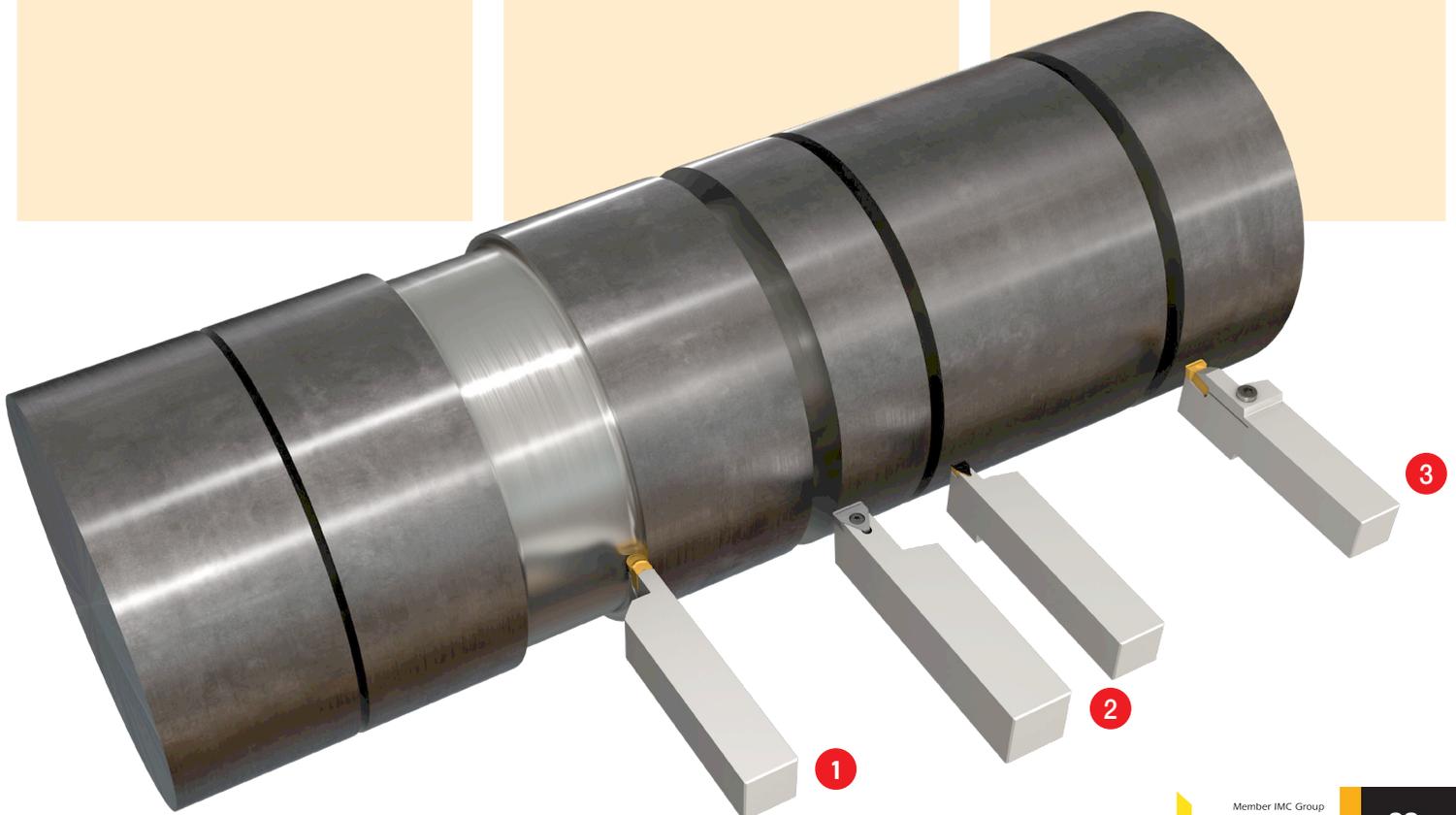
Ranurado profundo pesado con un exclusivo mecanismo de fijación frontal.

**CUT-GRIP**



**Ranurado Pesado**

Rompevirutas para ranurado pesado para aceros aleados y al carbono, con una gama de anchos de 14 mm, 17 mm y 20 mm.





## Fresado Pesado

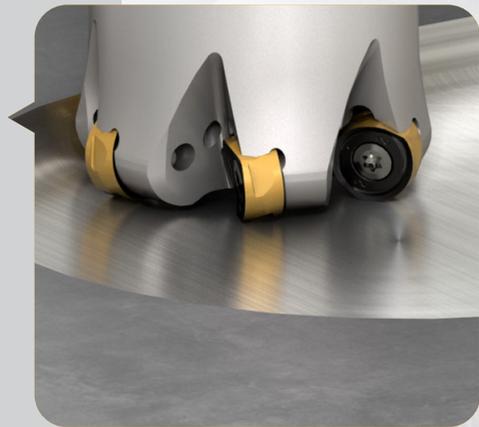
El fresado pesado incluye procesos de mecanizado de complejas piezas de fundición con duras capas de forja, a menudo contaminadas por arena.

El fresado de piezas de gran tamaño requiere elevados índices de extracción de metal. Las operaciones de Fresado con Alto Avance (HFM) utilizando Fresas de Planear son las más estables para altos avances y grandes profundidades de corte.

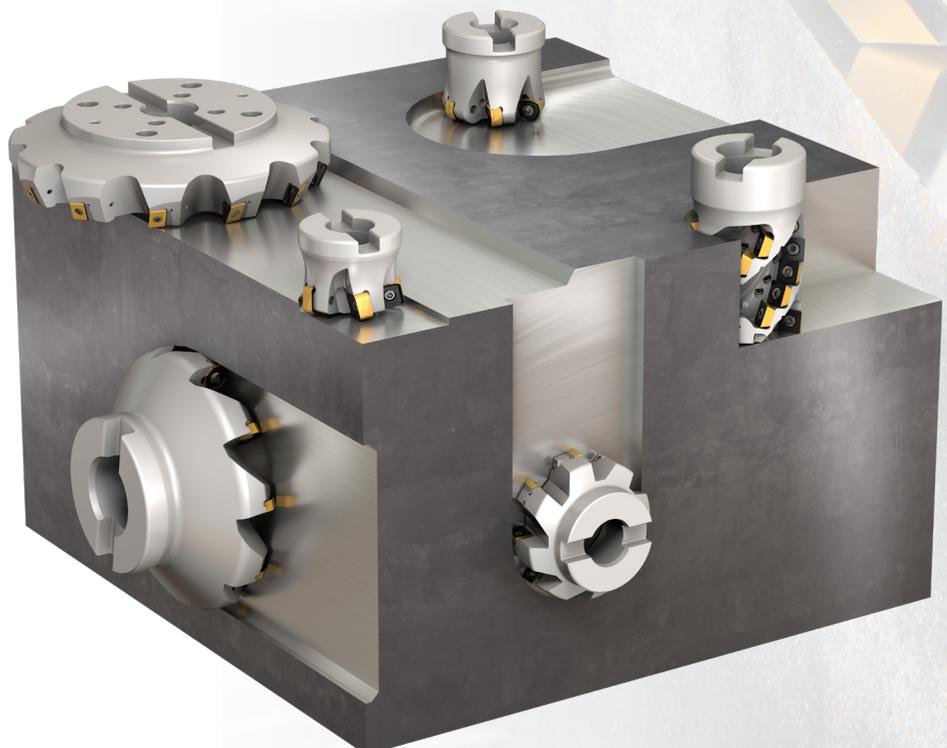
### Factores Clave:

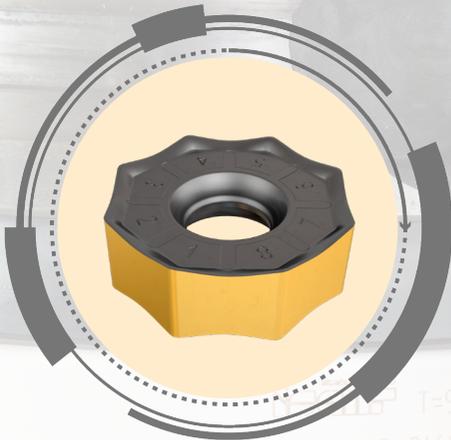
Fresas con ángulo de posición de  $90^\circ$  y  $45^\circ$  y plaquitas redondas de radio amplio

1. Plaquitas con filos de corte resistentes
2. Elevados índices de extracción de metal
3. Menores fuerzas de corte y consumo de potencia
4. Gama de diámetros de corte



### Aplicaciones Típicas





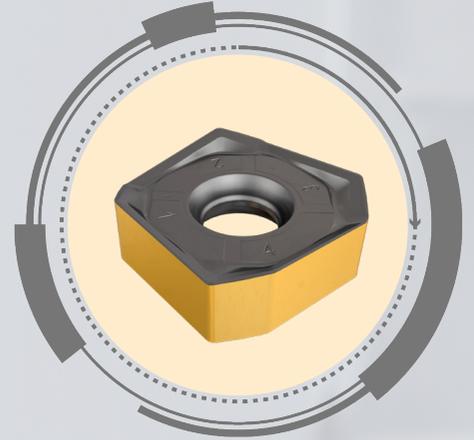
**ONMU 1008**

Plaquitas Económicas Octogonales a 45° de Doble Cara con 16 Filos de Corte.



**T465 LNHT/LNMT 2212**

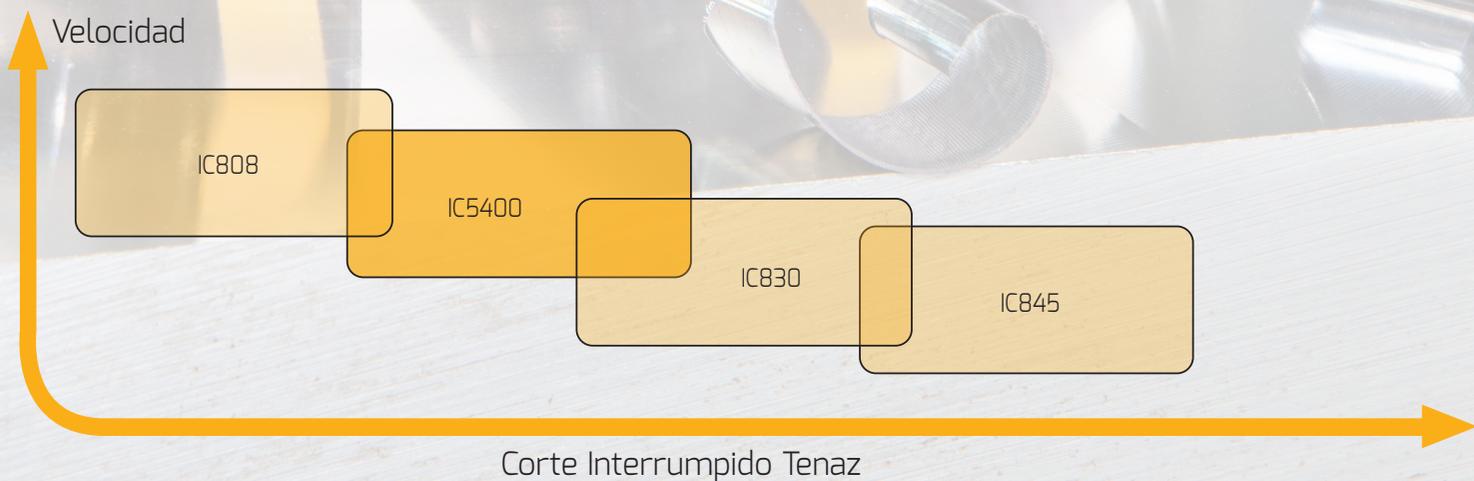
Plaquitas tangenciales con 4 filos de corte. Montan en fresas con ángulo de posición de 65°, para una profundidad de corte de hasta 19 mm.



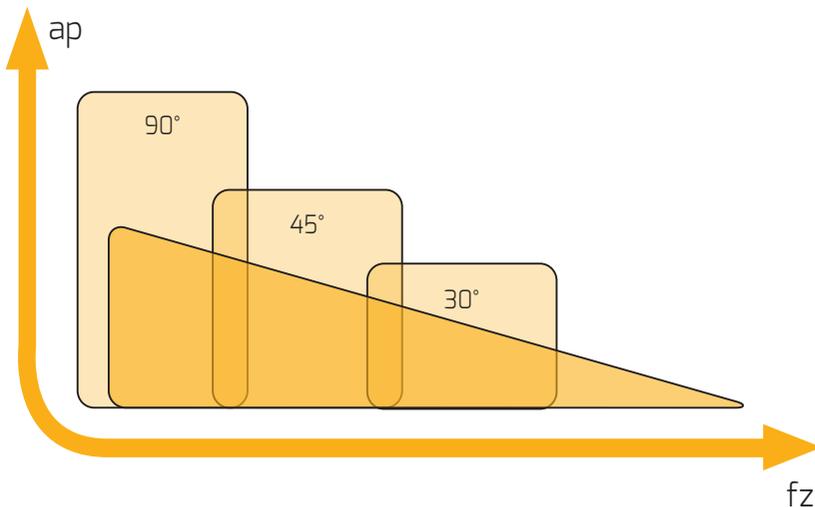
**S845 SNMU 2608**

Plaquitas de Doble Cara con 8 filos de corte para mecanizado pesado.

**Calidades**



## Diagrama de los Diferentes Conceptos de Fresas



### Fresas a 30°

Óptima extracción de metal y mecanizado en superficies irregulares u onduladas

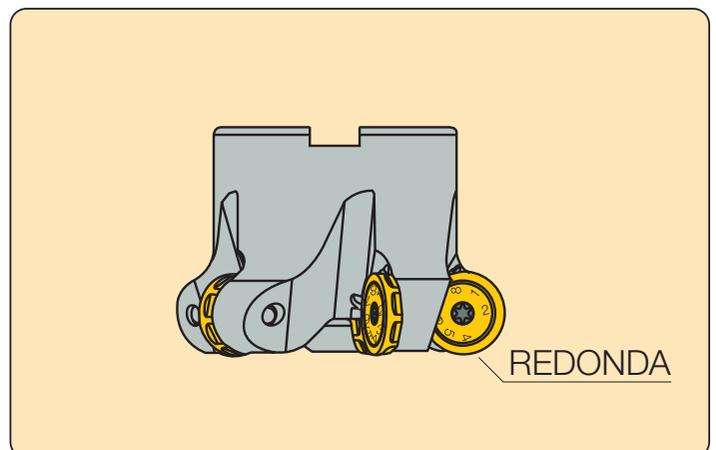
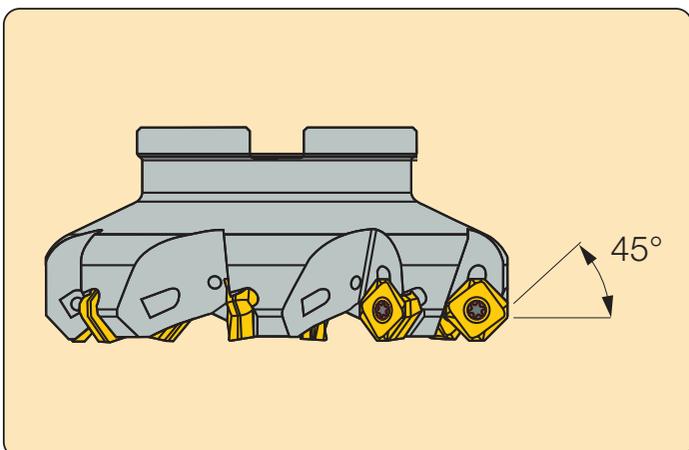
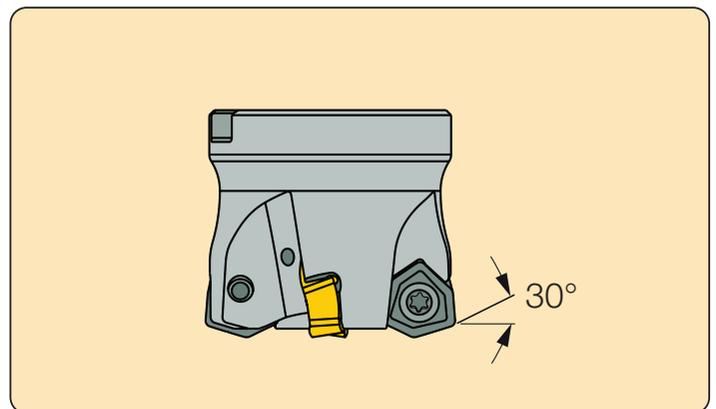
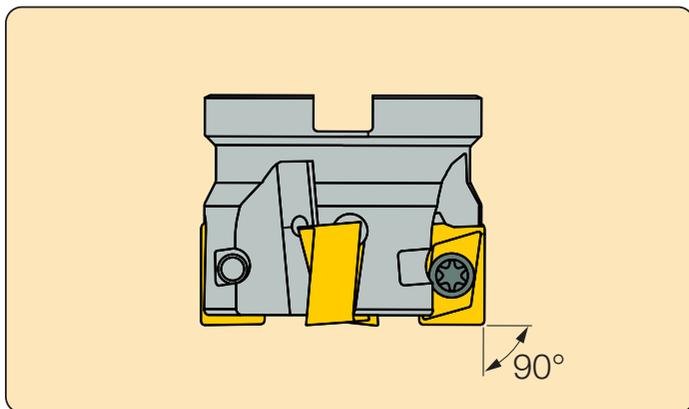
### Fresas a 45° – 90°

Para condiciones tenaces en centros de mecanizado grandes y para aplicaciones de planeado medio y escuadrado

### Fresas para Plaquitas Redondas:

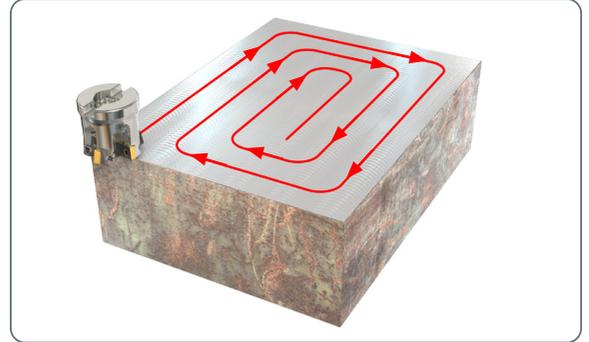
Fresas con filos de corte resistentes para condiciones tenaces, fresado de cavidades y corte interrumpido

## Dirección de las Fuerzas de Corte para los Diferentes Ángulos de Entrada



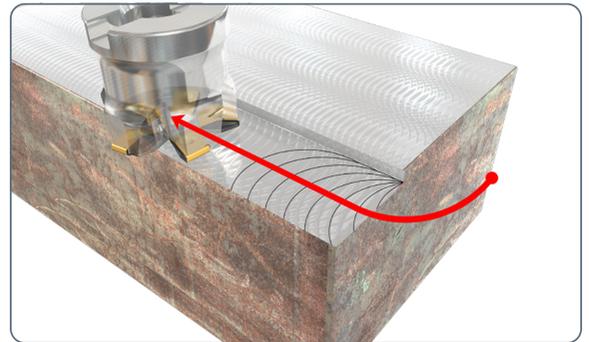
## Planeado Próximo a Paredes

- Recomendamos que el ancho de corte no sea mayor que el diámetro DC para evitar la sobrecarga en los dientes, debida al exceso de material de las crestas que se forman durante las diferentes pasadas.
- Se recomienda el fresado descendente



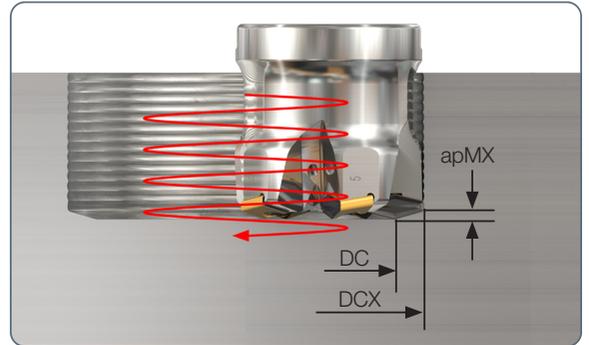
## Entrada en el Material

- En fresado se recomienda entrar la herramienta en la pieza siguiendo una trayectoria curva. Cuando la fresa entra en el material formando un arco, el espesor de la viruta (y por tanto, la carga sobre el filo de corte) crece progresivamente hasta su máximo valor para disminuir luego gradualmente hasta llegar a cero. Esto contribuye significativamente a la estabilidad del mecanizado, prolonga la duración de la herramienta y reduce las vibraciones.



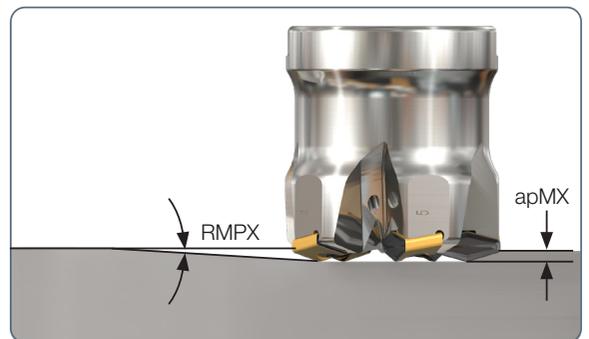
## Fresado un Agujero de Diámetro D por interpolación Helicoidal

- Diámetros máximo y mínimo del agujero:  $D_{máx}$  y  $D_{mín}$  respectivamente
- $D_{max} = 2 \times DCX$ ,  $D_{min} = DCX + DC$
- Se recomienda el fresado en contraposición (descendente). Sin embargo, en caso de problemas de evacuación de virutas, el fresado convencional (ascendente) ofrece mejores resultados
- El paso de la hélice no debe ser mayor que la profundidad de corte máxima (APMX)
- El ángulo de la hélice no debe ser mayor que el de fresado descendente RMPX
- Recomendamos reducir el avance por diente  $f_z$  en un 30-40%



## Fresado en Rampa

- La profundidad que se desciende por no debe ser mayor que la profundidad de corte máxima (APMX)
- No superar el ángulo de fresado descendente máximo RMPX
- Se recomienda el fresado descendente
- Recomendamos reducir el avance por diente  $f_z$  en un 30-40%





## Mecanizado Pesado

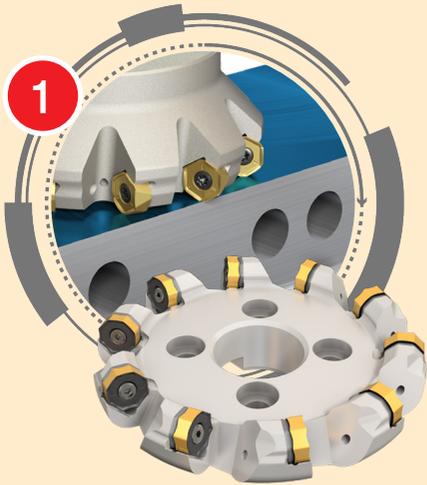
### Portamoldes

La base del molde es una pieza estructural prismática de acero que contiene cavidades y postizos.

ISCAR ofrece una amplia gama de fresas de planear, brocas, escariadores, fresas de roscar y herramientas de mandrinado para la producción de las bases de los moldes



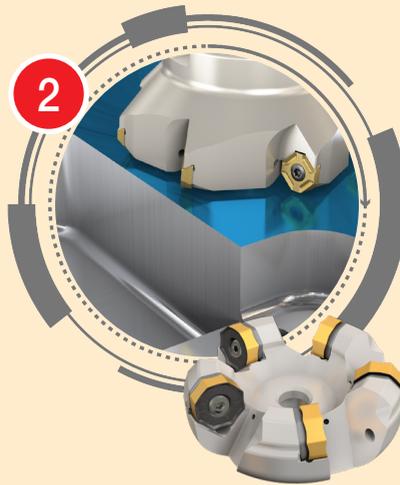
**HELIDO**  
1200 UPFEED LINE



### Fresado

Las fresas de planear **F45NM** a 45° montan plaquitas octogonales ONHU/MU 0806... con 16 filos de corte.

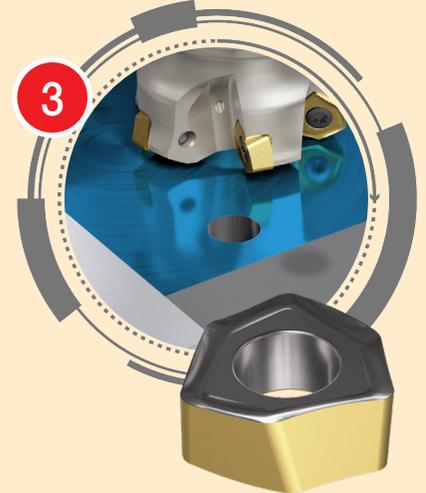
**DOVE IQ MILL**  
845 LINE



### Fresado

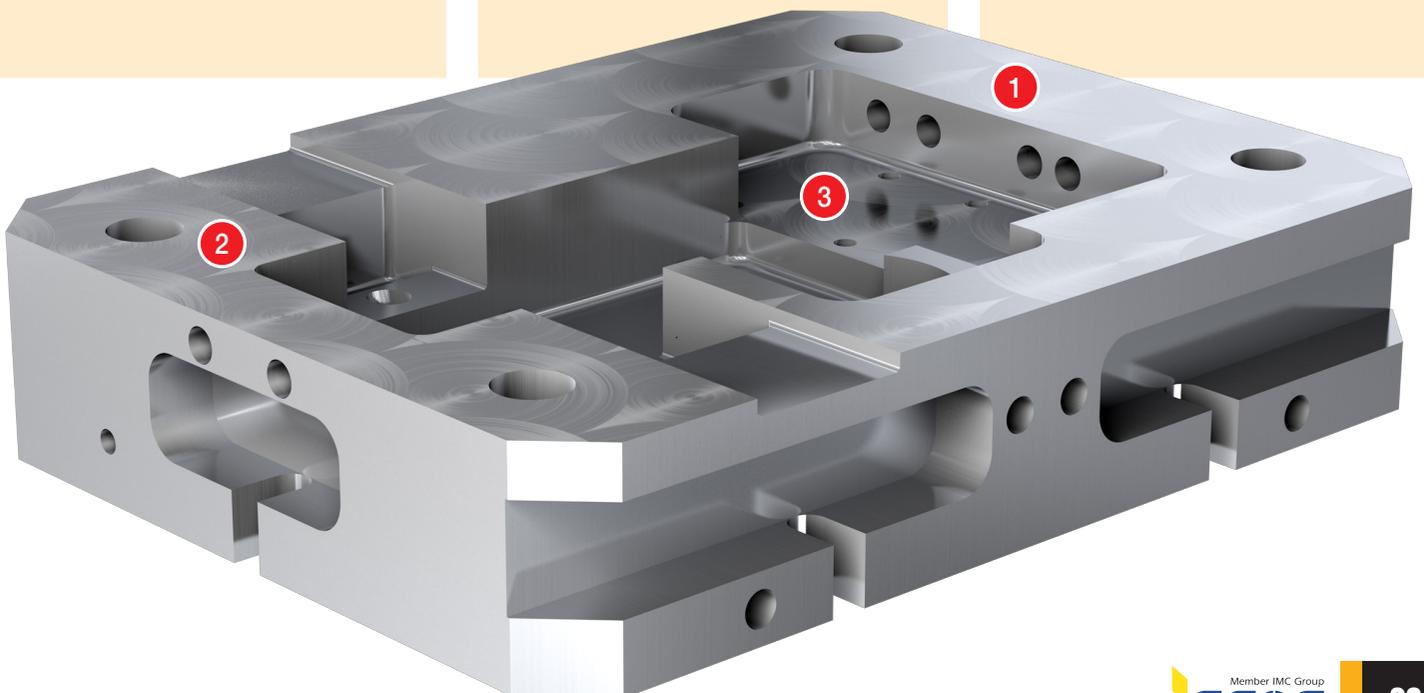
Fresas de Planear a 45° **SOF45-26** que montan plaquitas cuadradas u octogonales de doble cara con 8/16 filos de corte.

**HELIDO**  
600 UPFEED LINE



### Fresado

Las fresas **FF FWX** y **MF FWX** montan plaquitas hexagonales con 6 filos de corte.





# HFM - Fresado Con Alto Avance

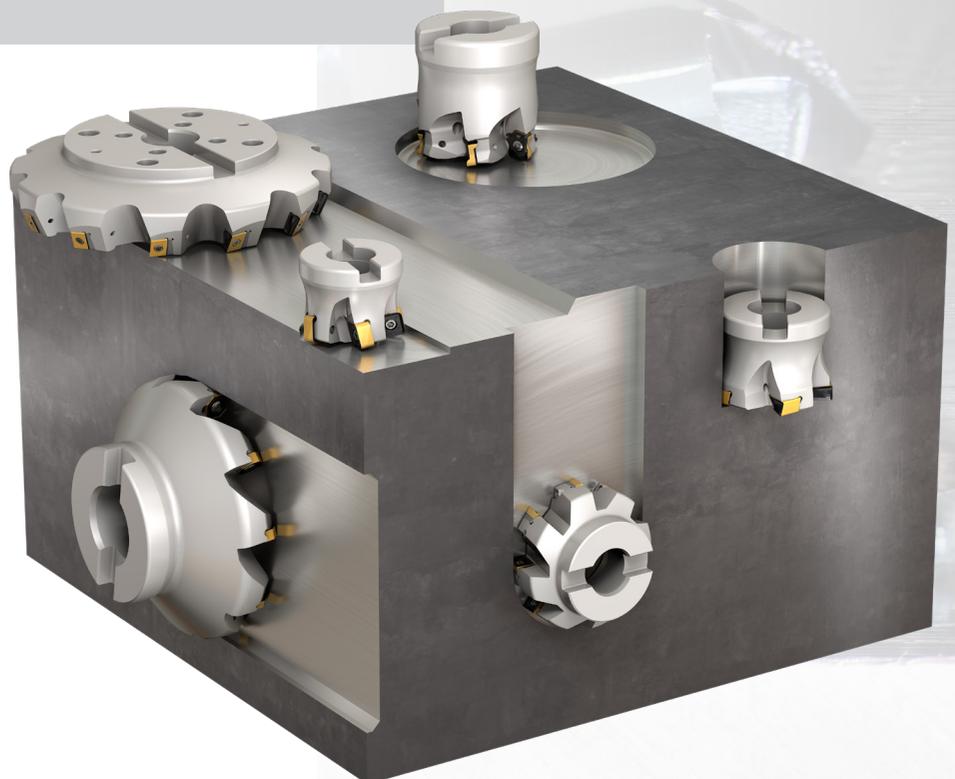
Se trata de un tipo de Fresado con unos índices de avance muy elevados con profundidades de corte relativamente bajas. Estos altos avances son posibles gracias al pequeño ángulo de posición del filo de corte, que mantiene un espesor de viruta uniforme. ISCAR ofrece diferentes herramientas y plaquitas para fresado con alto avance para una amplia gama de aplicaciones.

### Factores Clave:

1. El ángulo de desprendimiento positivo garantiza un corte suave, con bajas fuerzas de corte y consumo de potencia
2. Elevados índices de extracción de metal
3. Gama de fresas de gran diámetro



### Aplicaciones Típicas





**FFQ8 SZMU**

Plaquitas cuadradas de doble cara con 8 filos de corte para aplicaciones frontales.



**FFX4 XNMU**

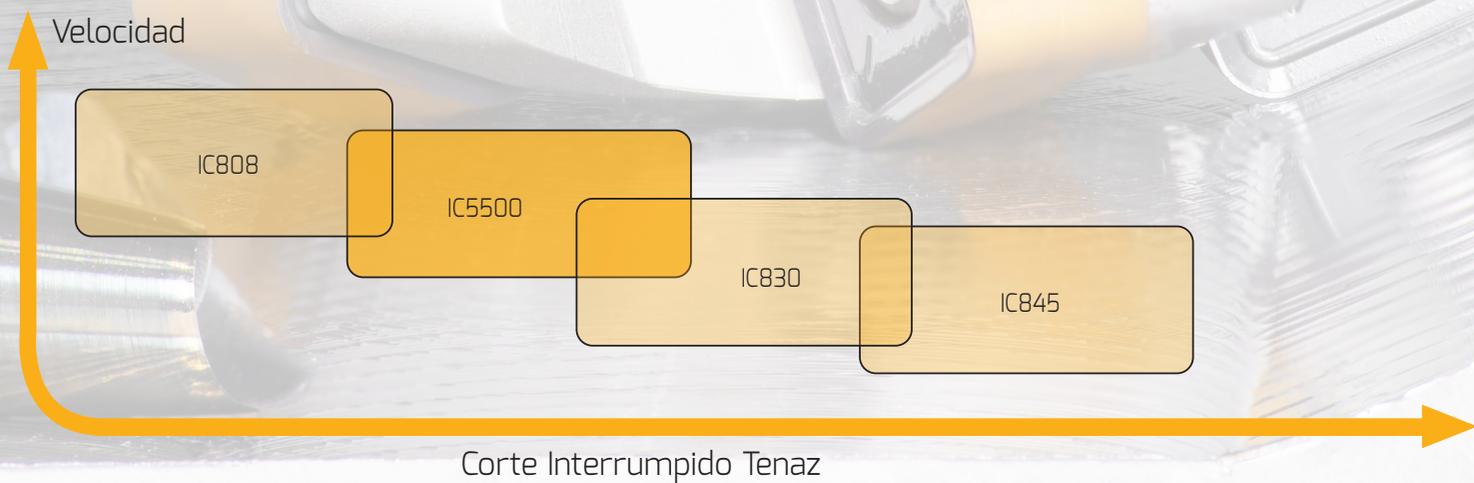
Plaquitas "en forma de hueso" con 4 filos de corte para fresado con alto avance.



**H600 WXCU**

Plaquitas de doble cara con 6 filos de corte para aplicaciones de fresado en rampa y generales.

**Calidades**





## Válvula de Presión

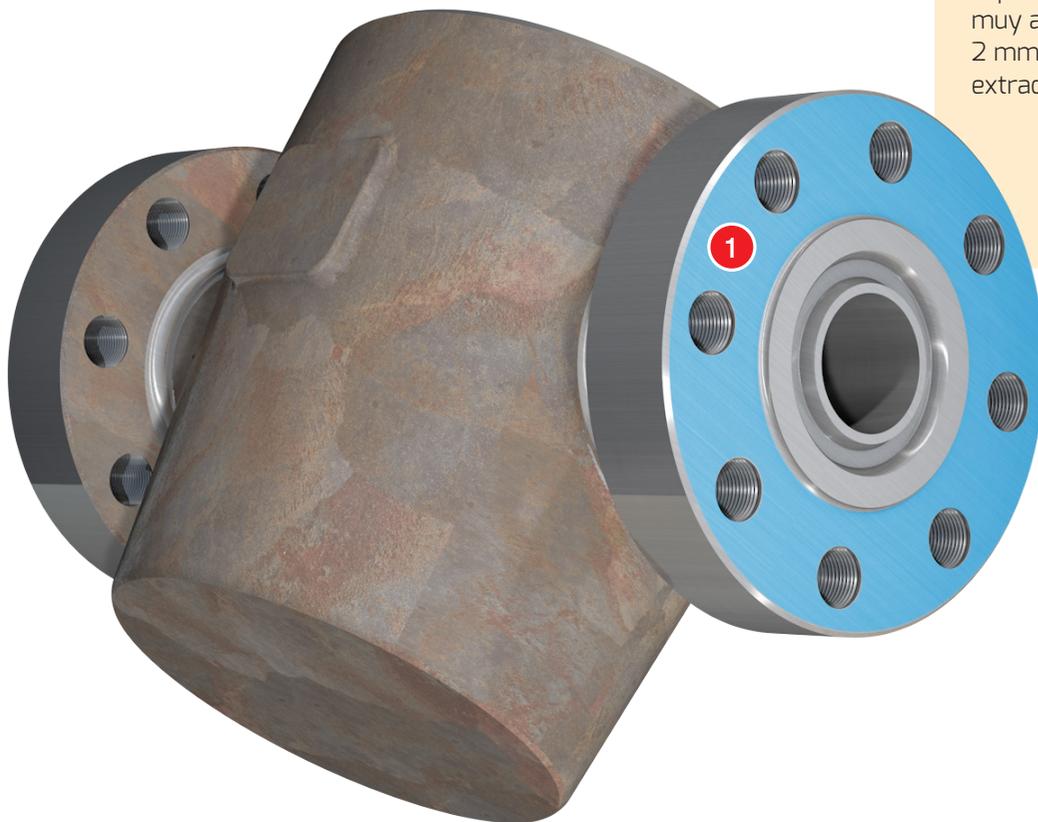
Las válvulas de presión son un componente muy habitual en los sistemas de control de presión para condiciones de trabajo pesadas, en operaciones subacuáticas y terrestres. La elevada resistencia de los aceros inoxidables, de aleaciones dúplex y súper dúplex, garantizan una larga duración de los sistemas de control de presión, por lo que son muy comunes en este sector. ISCAR ofrece una amplia gama de fresas especiales y estándar para la fabricación de válvulas de presión.

**HELIDO**  
600 UPFEED LINE



## Fresado en Contraposición por Interpolación

Plaquitas de doble cara y 6 filos de corte que combinan la resistencia **HELIDO** con la geometría especial **FEEDMILL** para fresado con muy alto avance, de hasta 2 mm/diente para obtener índices de extracción de metal muy elevados





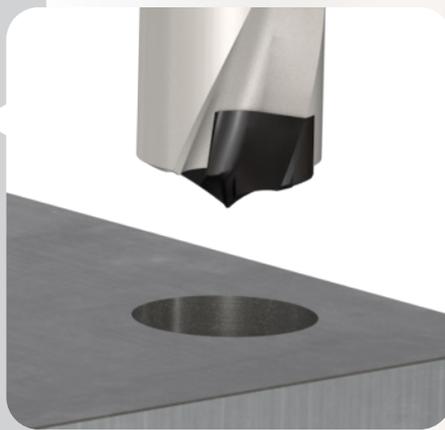


## Mecanizado de Agujeros

El mecanizado pesado de agujeros se lleva a cabo utilizando brocas y sistemas de mandrinado de gran tamaño, capaces de soportar altas condiciones de corte.

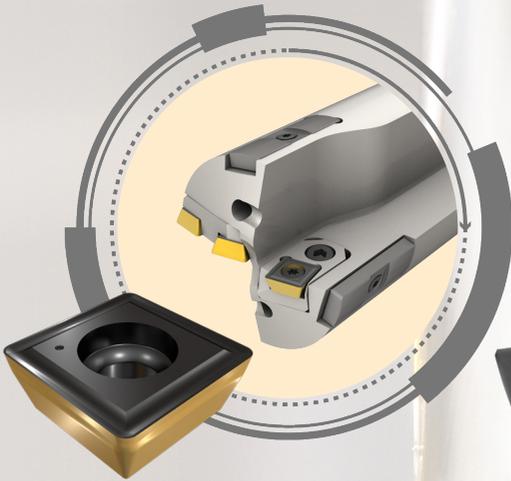
### Factores Clave:

1. Brocas de gran diámetro para condiciones de corte específicas
2. Taladrado sin agujero previo
3. Corte interrumpido pesado
4. Plaquetas PVD
5. Puntas de taladrar intercambiables
6. Puntas de taladrar intercambiables



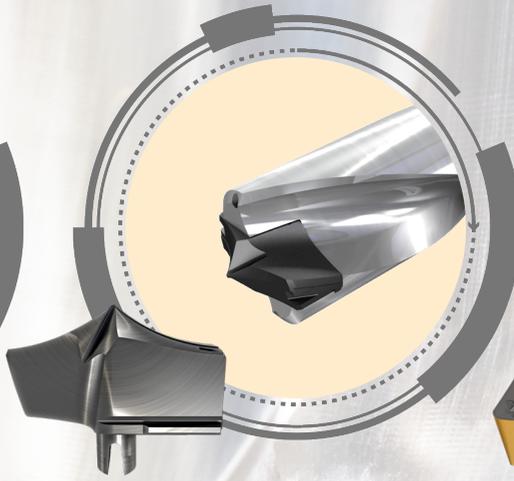
### Aplicaciones Típicas





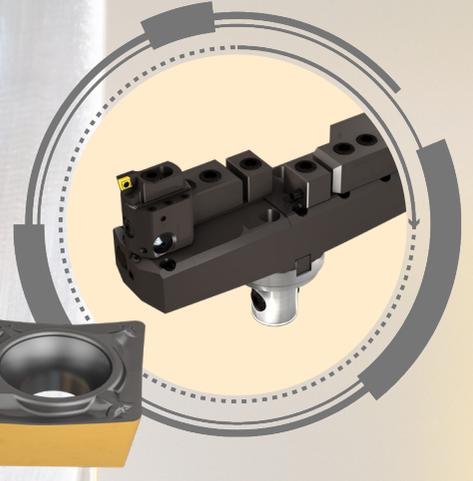
**DR-DH**

Gran profundidad de taladrado:  $L=5 \times D$  y superior, - hasta 800 mm, con plaquitas intercambiables estándar.



**DFN A-1.5D-IQ**

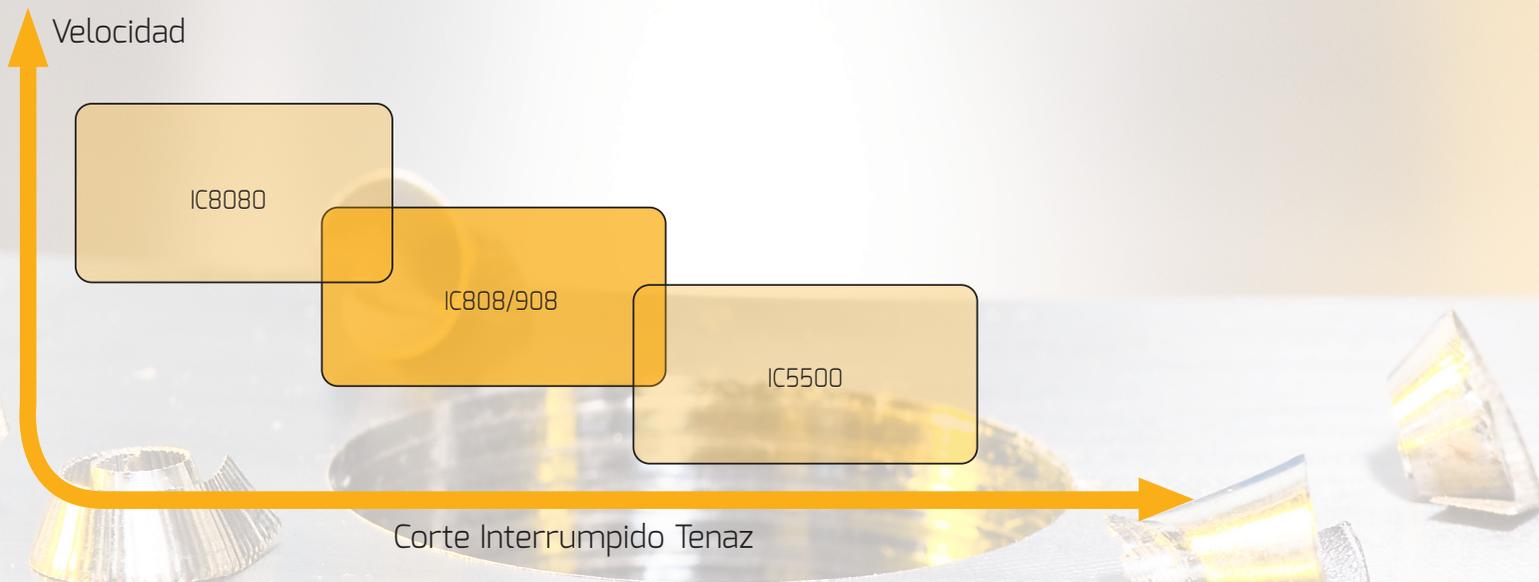
Gama de taladrado de 33 a 40 mm con relación de longitud de 1.5, 3, 5 y 8 veces el diámetro.



**Sistema de Mandrinado ITS**

TCH AL - Cabezas dobles de aluminio para mandrinado micrométrico y de desbaste.

**Calidades**





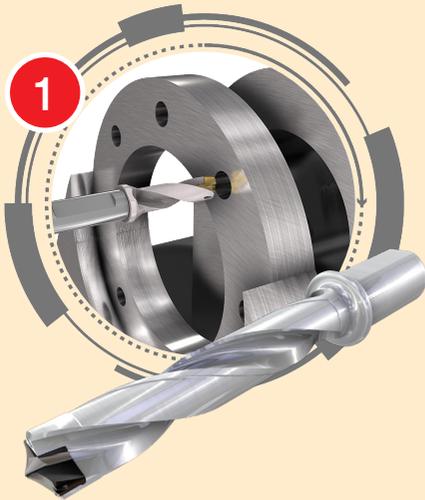
## Mecanizado Pesado

### Adaptadores de Palas

La plataforma rotativa del sistema de orientación de las palas se fabrica en fundición. ISCAR dispone de todas las soluciones tecnológicas para la fabricación de adaptadores de palas.



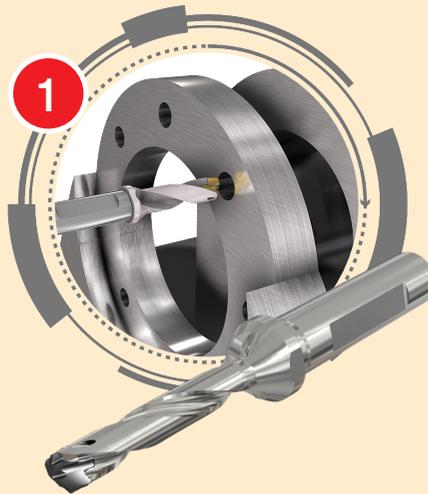
**CHAM IQ DRILL**  
700 LINE



**Taladrado**

La línea **CHAM IQ DRILL** tiene un diseño exclusivo que elimina la necesidad de accesorios de fijación. La robusta estructura de la broca con diseño de filo de corte cóncavo permite el taladrado con muy alto avance, con una precisa tolerancia del agujero de IT8-IT9.

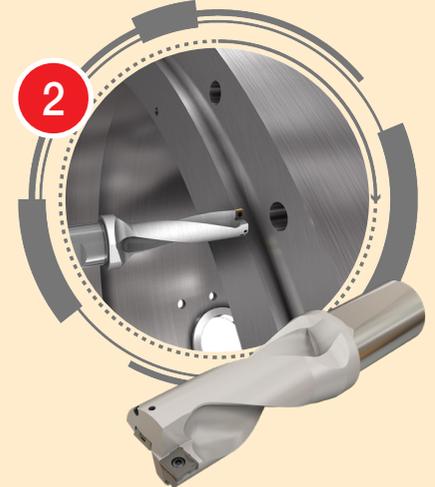
**SUMOCHAM**  
CHAMDRILL LINE



**Taladrado**

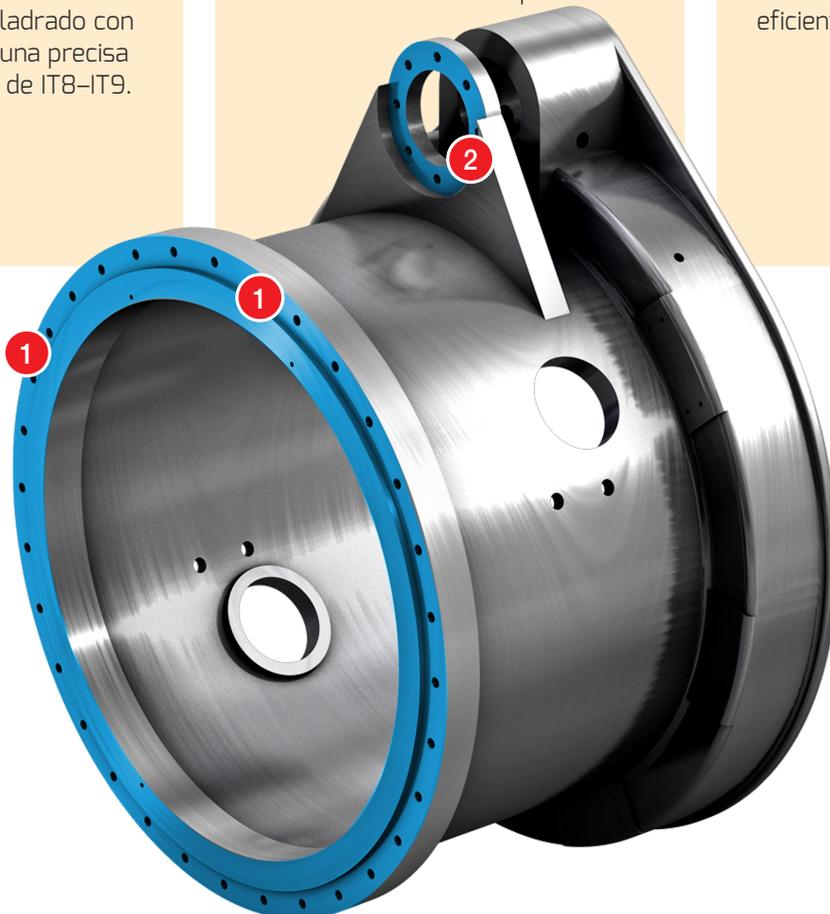
**SUMOCHAM** dispone de un revolucionario sistema de fijación que ofrece una mayor productividad, ya que permite un mayor número de sustituciones de las puntas.

**DR-TWIST**  
INDEXABLE DRILL LINE



**Taladrado**

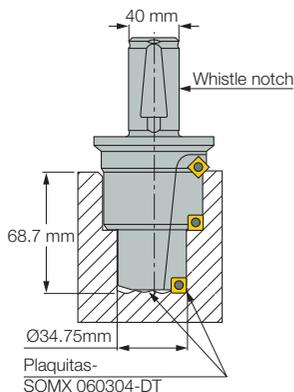
Brocas diseñadas con un cuerpo resistente con conductos helicoidales de refrigeración interna, que ofrecen una excelente resistencia a la torsión y una muy eficiente evacuación de viruta.



## Códigos

Línea	Diámetro de la Broca	Profundidad de Taladrado	Otras Características																															
MN - Puntas de Taladrar SUMOCHAM MNC- COMBICHAM MF - CHAM-IQ-DRILL M3N- LOGIQ-3-CHAM MD - Puntas de Taladrar ID! MR - Plaquetas XOMT/SOMT/SOMX MC - Montaje MH - Portaherramientas Combinados	###	###	F - Cartuchos Ajustables A - Cartuchos Ajustables R - Sin Cartuchos L - Broca a Izquierdas B - Herramientas de Mandrinado S - Paquete de Chapas T - Fondo Plano C - Refrigeración Frontal H - Metal Pesado P - Cabezas Combinadas Y - Conjunto Combinado M - Helicoidal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ANSI</th> <th>ISO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A - 2</td><td>SOMT 06</td></tr> <tr><td>F - 3</td><td>SOMT 09</td></tr> <tr><td>H - 4</td><td>SOMT 12</td></tr> <tr><td>K - 5</td><td>SOMT 16</td></tr> <tr><td>T - 4</td><td>AOMT 04</td></tr> <tr><td>P - 5</td><td>SOMX 05</td></tr> <tr><td>Q - 6</td><td>SOMX 06</td></tr> <tr><td>R - 7</td><td>SOMX 07</td></tr> <tr><td>J - 10</td><td>SOMT 10</td></tr> <tr><td>I - 11</td><td>SOMT 11</td></tr> <tr><td>L - 14</td><td>SOMT 14</td></tr> <tr><td>N - Asiento DCN/D3N</td><td></td></tr> <tr><td>E - Asiento DCM</td><td></td></tr> </tbody> </table>			ANSI	ISO	A - 2	SOMT 06	F - 3	SOMT 09	H - 4	SOMT 12	K - 5	SOMT 16	T - 4	AOMT 04	P - 5	SOMX 05	Q - 6	SOMX 06	R - 7	SOMX 07	J - 10	SOMT 10	I - 11	SOMT 11	L - 14	SOMT 14	N - Asiento DCN/D3N		E - Asiento DCM	
ANSI	ISO																																	
A - 2	SOMT 06																																	
F - 3	SOMT 09																																	
H - 4	SOMT 12																																	
K - 5	SOMT 16																																	
T - 4	AOMT 04																																	
P - 5	SOMX 05																																	
Q - 6	SOMX 06																																	
R - 7	SOMX 07																																	
J - 10	SOMT 10																																	
I - 11	SOMT 11																																	
L - 14	SOMT 14																																	
N - Asiento DCN/D3N																																		
E - Asiento DCM																																		

Línea	Diámetro de la Broca	Profundidad de Taladrado	Código de la Valona del Mango	Tamaño de la plaqueta	Cant. de Plaquetas	Otro
M R	3 4 8	- 0 6 9	N	D - Q	4	R



Código del Tipo de Mango	
F	- Un Plano de Fijación Paralelo
D	- Dos Planos Paralelos (Tipo Métrico DZ)
E	- Longitud Ampliada (Para Dispositivo de Refrigeración)
N	- Whistle Notch (Tipo Métrico DR)
L	- Un Plano de Fijación (Mango CHAM según ISO 9266)
R	- Cilíndrico (Completamente Redondo)
W	- Weldon
M	- Morse
H	- HSK
X	- Especial
P	- CLICKFIT
B	- BBS (Compatible con ABS)(1)
K	- IM (norma ISO 26622-1)
C	- CAMFIX
V	- VDI (norma ISO 26623-1)

Otros tipos disponibles bajo demanda  
(1) La marca ABS® es propiedad del GRUPO KOMET

Código del Diámetro del Mango	
P	- 10 mm
S	- 12 mm
Q	- 14 mm
R	- 16 mm
H	- 18 mm
A	- 20 mm
B	- 25 mm
C	- 32 mm
D	- 40 mm
E	- 50 mm
F	- 63 mm
G	- 80 mm
X	- Especial

## Cálculos

### Velocidad Husillo (min<sup>-1</sup>)

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

### Velocidad de Corte (m/min)

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

### Avance de la Mesa (mm/min)

$$v_f = f \cdot n$$

### Índice Extracción Material (cm<sup>3</sup>/min)

$$Q = \frac{v_f \cdot \pi \cdot D^2}{4000}$$

### Potencia Necesaria (kW)

$$P_c = \frac{Q}{60.000 \cdot \eta} \cdot k_c \cdot \text{sen } k$$

### Par (Nm)

$$M_c = \frac{f \cdot k_c}{1000} \cdot \frac{D^2}{8} \cdot \text{sen } k \cdot k_m$$

### Esfuerzo en Avance (aprox.) (N)

$$F_f = 0.63 \cdot \frac{D}{2} \cdot f \cdot k_c \cdot \text{sen } k \cdot k_f$$

### Tiempo Mecanizado (min/pieza)

$$T_c = \frac{L+h}{v_f}$$

### Coste del Mecanizado (\$/pieza)

$$C_c = \frac{C_{Mh}}{60} \cdot T_c$$

### Ejemplo

Broca DR 220-044-25-07-2D-N (Ø22 mm) - Material N° 4

$$k_c = 2200 \text{ N/mm}^2 \quad k = 90^\circ, \quad \text{sen } k = 1$$

$$v_c = 200 \text{ m/min} \quad C_{Mh} = 50 \text{ \$/h} \quad \eta = 0.75$$

$$k_m = 1 \quad k_f = 1 \quad f = 0.15$$

$$\text{mm/rev} L = 25 \text{ mm} \quad h = 10 \text{ mm}$$

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{200 \cdot 1000}{\pi \cdot 22} = 2894 \text{ min}^{-1}$$

$$v_f = f \cdot n = 0.15 \cdot 2894 = 434 \text{ mm/min}$$

$$Q = \frac{v_f \cdot \pi \cdot D^2}{4000} = \frac{434 \cdot 3.14 \cdot (22)^2}{4000} = 165 \text{ cm}^3/\text{min}$$

$$P_c = \frac{Q}{60.000 \cdot \eta} \cdot K_c \cdot \text{sen } k$$

$$= \frac{65}{60.000 \cdot 0.75} \cdot 2200 \cdot 1 = 8.06 \text{ kW}$$

$$M_c = \frac{f \cdot K_c}{10000} \cdot \frac{D^2}{8} \cdot \text{sen } k = \frac{0.15 \cdot 2200}{10000} \cdot \frac{22^2}{8} \cdot 1 \cdot 1$$

$$= 20 \text{ Nm}$$

$$F_f = 0.63 \cdot \frac{D}{2} \cdot f \cdot K_c \cdot \text{sen } k$$

$$= 0.63 \cdot \frac{22}{2} \cdot 0.15 \cdot 2200 \cdot 1 \cdot 1 = 2286 \text{ n}$$

$$T_c = \frac{L+h}{V_f} = \frac{25+10}{434} = 0.08 \text{ min/pieza}$$

$$C_c = \frac{C_{Mh}}{60} \cdot T_c = \frac{50 \cdot 0.08}{60} = 0.067 \text{ \$/pieza}$$

## Astillamiento del Filo

### Causa

- Calidad de metal duro con baja resistencia al desgaste (tenaz)
- Recrecimiento del filo
- Fluido de corte insuficiente

### Solución

- Reducir el avance
- Aumentar la velocidad de corte
- Aumentar la presión de refrigerante
- En caso de refrigeración externa, modificar la dirección de suministro de refrigerante.
- Cambiar la geometría de corte
- Comprobar la rigidez de la fijación de la herramienta y de la pieza



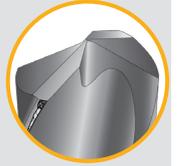
## Desgaste del Bisel

### Causa

- Velocidad de corte demasiado elevada
- Calidad de metal duro con baja resistencia al desgaste (tenaz)
- Salto radial muy elevado

### Solución

- Verificar que se está utilizando la geometría correcta
- Comprobar que el salto T.I.R. no supera 0,2 mm
- Reducir la velocidad de corte
- Aumentar la presión de refrigerante
- En caso de refrigeración externa, modificar la dirección de suministro de refrigerante.
- Comprobar y mejorar la rigidez de la fijación de la herramienta y de la pieza
- Comprobar si las fuerzas de apriete del asiento son demasiado bajas y, si es así, sustituir el cuerpo de la herramienta



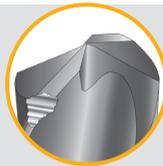
## Fractura de la Arista

### Causa

- Desgaste excesivo de la plaquita
- Calidad y geometría demasiado débiles para la aplicación.
- Carga excesiva en la plaquita
- Recrecimiento del filo

### Solución

- Comprobar el salto radial
- Reducir el avance
- Aumentar la velocidad
- Comprobar la rigidez de la fijación de la herramienta y de la pieza
- Comprobar si las fuerzas de apriete del asiento son demasiado bajas y, si es así, sustituir el cuerpo de la herramienta
- Aumentar la presión de refrigerante
- En caso de refrigeración externa, modificar la dirección de suministro de refrigerante.



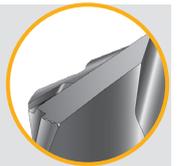
## Astillamiento de la Punta

### Causa

- Salto radial muy elevado
- Fluido de corte insuficiente

### Solución

- Comprobar el salto radial
- Reducir el avance y aumentar la velocidad
- Comprobar la rigidez de la fijación de la herramienta y de la pieza
- Comprobar si las fuerzas de apriete del asiento son demasiado bajas y, si es así, sustituir el cuerpo de la herramienta
- Aumentar la presión de refrigerante
- En caso de refrigeración externa, modificar la dirección de suministro de refrigerante.



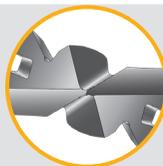
## Astillamiento del Núcleo

### Causa

- Salto en el núcleo demasiado alto
- Combinación de bajo y alto avance

### Solución

- Reducir el avance y aumentar la velocidad
- Comprobar que el salto del núcleo no supera 0,2 mm
- Comprobar la rigidez de la fijación de la herramienta y de la pieza
- Comprobar si las fuerzas de apriete del asiento son demasiado bajas y, si es así, sustituir el cuerpo de la herramienta



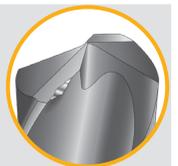
## Recrecimiento del filo

### Causa

- La temperatura de la zona de corte es demasiado baja
- Geometría de corte negativa
- Mecanizado de materiales con alto nivel de adherencia, como aceros inoxidable y de bajo contenido en carbono y aluminio

### Solución

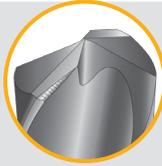
- Aumentar el avance
- Aumentar la velocidad de corte
- Aumentar la presión de refrigerante
- Comprobar el porcentaje de aceite del refrigerante



## Desgaste del Bisel

### Causa

- La temperatura de la zona de corte es demasiado alta



### Solución

- Comprobar los parámetros de corte
- Reducir el avance
- Aumentar la presión/volumen de refrigerante
- Utilizar una calidad más dura
- Verificar que se está utilizando la geometría correcta

## Craterización

### Causa

- Elevada presión y temperatura en la cara superior de la plaquita



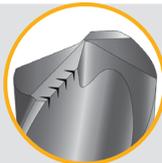
### Solución

- Reducir el avance
- Verificar que se está utilizando la geometría correcta

## Fisuras Térmicas

### Causa

- Cambios de temperatura, corte intermitente o variaciones en el suministro de refrigerante



### Solución

- Aumentar la presión/volumen de refrigerante
- Aumentar el porcentaje de aceite

## Desgaste de la Rosca

### Causa

- Elevada velocidad de corte
- Calidad de metal duro con baja resistencia al desgaste (tenaz)



### Solución

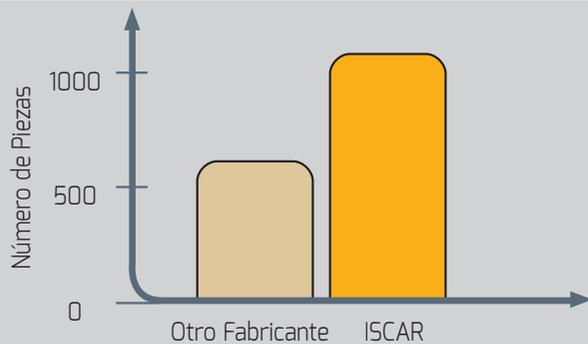
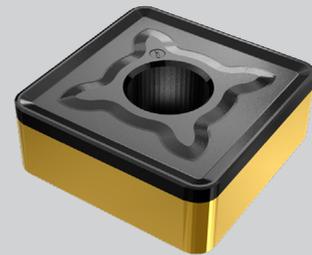
- Verificar que se está utilizando la geometría correcta
- Aumentar la presión de refrigerante
- Cambiar a una calidad más dura
- Aumentar el porcentaje de aceite
- Reducir la velocidad de corte y aumentar el avance



## Informes de Pruebas de Torneado

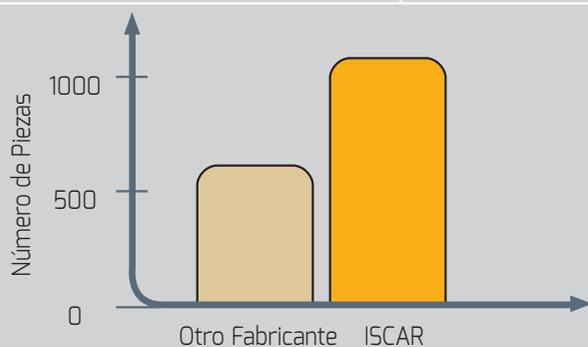
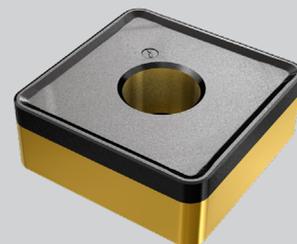
### Parámetros de Pruebas

Herramienta	MCLNR 32-8
Plaquita	SNMM 866-H4P
Calidad	IC8250
Velocidad de corte	190 m/min
Avance	0.64 mm/v
Profundidad de Corte	12.7 mm
Número de Pasadas	1
Piezas por Filo de Corte	1.5



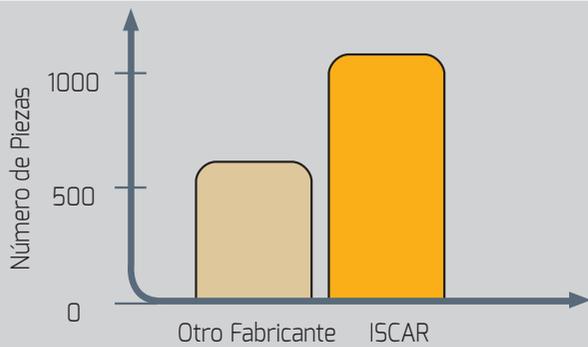
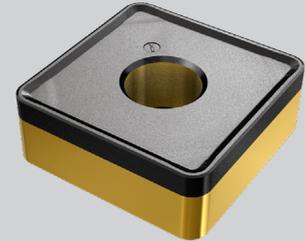
### Parámetros de Pruebas

Herramienta	PSBNR 40405-2509
Plaquita	SNMM 250924-R3P
Calidad	IC8150
Velocidad de corte	65 m/min
Avance	0.7 mm/v
Profundidad de Corte	7.5 mm
Número de Pasadas	2
Piezas por Filo de Corte	3



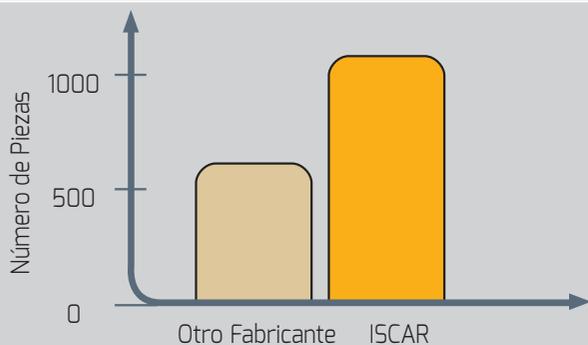
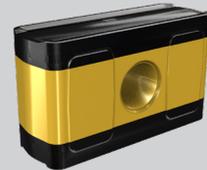
**Parámetros de Pruebas**

Herramienta	SNMM 250924-R3P
Plaquita	IC8150
Calidad	140 m/min
Velocidad de corte	0.9 mm/v
Avance	8 mm
Profundidad de Corte	5
Número de Pasadas	1.5
Piezas por Filo de Corte	



**Parámetros de Pruebas**

Herramienta	MCLNR 32-8
Plaquita	SNMM 866-H4P
Calidad	IC8250
Velocidad de corte	190 m/min
Avance	0.64 mm/v
Profundidad de Corte	12.7 mm
Número de Pasadas	1
Piezas por Filo de Corte	1.5

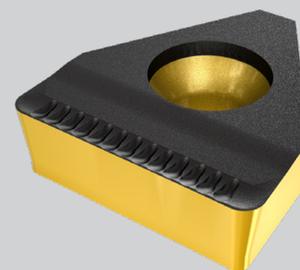




## Informes de Pruebas de Ranurado

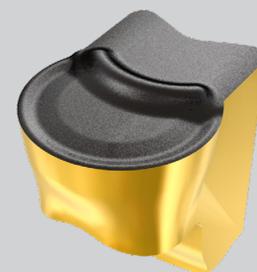
### Parámetros de Pruebas

Herramienta	TIGER 1415Y-IQ
Plaquita	IC808
Calidad	120 m/min
Velocidad de ranurado	0.32 mm/v
Avance de ranurado	14 mm
Profundidad de la ranura mecanizada	5
Número de pasadas de ranurado	4
Piezas por Filo de Corte	5.9 cm <sup>3</sup> /min
Índice de Extracción de Metal en Ranurado	



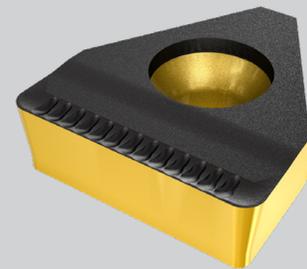
### Parámetros de Pruebas

Herramienta	TAGB 1260
Plaquita	IC808
Calidad	220 m/min
Velocidad de ranurado	0.7 mm/v
Avance de ranurado	4 mm
Profundidad de la ranura mecanizada	1
Número de pasadas de ranurado	1
Piezas por Filo de Corte	8.5 (min)
Tiempo de Mecanizado	



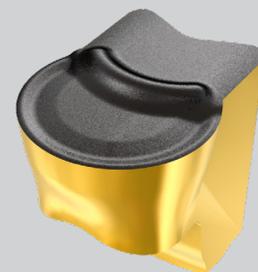
**Parámetros de Pruebas**

Herramienta	THDR 3232-14T20-IQ
Plaquita	TIGER 1415Y-IQ
Calidad	IC808
Velocidad de ranurado	120 m/min
Avance de ranurado	0.32 mm/v
Profundidad de la ranura mecanizada	14 mm
Número de pasadas de ranurado	5
Piezas por Filo de Corte	4
Tiempo de Mecanizado	5.9 min



**Parámetros de Pruebas**

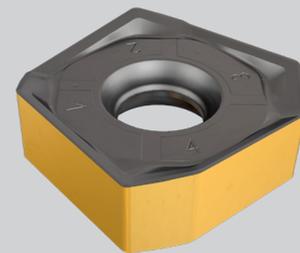
Herramienta	TGBHL 25-12
Plaquita	TAGB 1260Y
Calidad	IC8250
Velocidad de ranurado	120 m/min
Avance de ranurado	0.6 mm/v
Profundidad de la ranura mecanizada	6 mm
Número de pasadas de ranurado	5
Piezas por Filo de Corte	8
Tiempo de Mecanizado	12 (min)



## Informes de Pruebas de Fresado

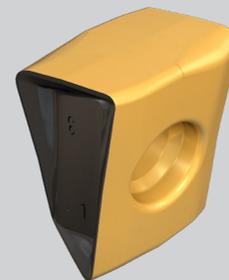
### Parámetros de Pruebas

Herramienta	50F45WG D200-12-60-R26
Diámetro	200 mm
Nº Total de Dientes	8
Nº Efectivo de Dientes	8
Plaquita	5845 SNMU 2608ANR-RM
Calidad	IC808
Velocidad de corte	157 m/min
Velocidad del Husillo	250 rpm
Profundidad de Corte	10 mm
Ancho de Corte	186 mm
Avance por diente	0.5 mm/d
Avance de la mesa	1500 m/min
Piezas por Filo de Corte	320
Índice de Extracción de Metal	2790 cm <sup>3</sup> /min



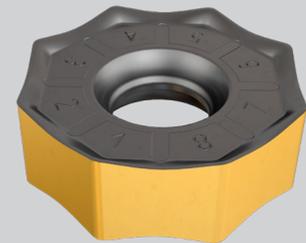
### Parámetros de Pruebas

Herramienta	T465 FLN D315-12-60R-22ST
Diámetro	315 mm
Nº Total de Dientes	12
Nº Efectivo de Dientes	12
Plaquita	T465 LNMT 2212-ZNTR
Calidad	IC810
Velocidad de corte	175 m/min
Velocidad del Husillo	177 rpm
Profundidad de Corte	10 mm
Ancho de Corte	250 mm
Avance por diente	0.43 mm/d
Avance de la mesa	912 m/min
Piezas por Filo de Corte	0.2
Índice de Extracción de Metal	2281.22 cm <sup>3</sup> /min



**Parámetros de Pruebas**

Herramienta	SOF45 D160-08-40-R26
Diámetro	160 mm
Nº Total de Dientes	8
Nº Efectivo de Dientes	16
Plaquita	ONMU 100816-N-HL
Calidad	IC810
Velocidad de corte	251 m/min
Velocidad del Husillo	500 rpm
Ancho de Corte	120 mm
Avance por diente	0.43 mm/d
Avance de la mesa	1720 m/min
Piezas por Filo de Corte	2
Carga de Mecanizado (%)	52



**Parámetros de Pruebas**

Herramienta	FFQ8 D080-07-27-12
Diámetro	80mm/z=7 mm
Plaquita	FFQ8 SZMU 120520T
Calidad	IC808
Velocidad de corte	160 m/min
Profundidad de Corte	1.5 mm
Ancho de Corte	60 mm
Avance por diente	1.5 mm/d
Duración de la broca	20 min
Duración del proceso	38 min





## Informes de Pruebas de Mecanizado de Agujeros

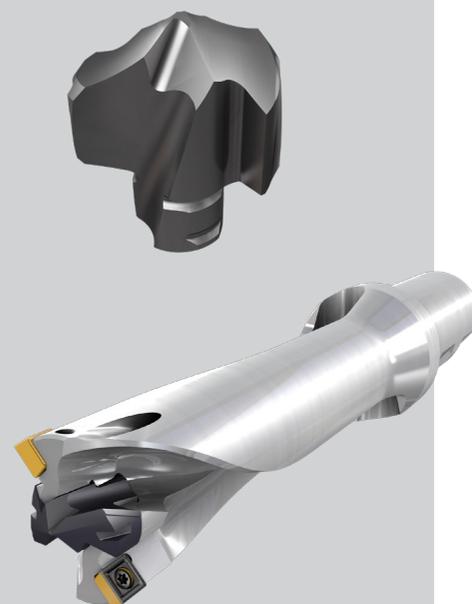
### Parámetros de Pruebas

Broca	DFN 380-304-32A-8D-IQ
Plaquita	HFN 380-IQ-P
Calidad de la Plaquita	IC08
Material de la herramienta/plaquita	Metal Duro Sin Recubrimiento
Diámetro del Agujero	38 mm
Profundidad del agujero	200 mm
Velocidad de corte	113 m/min
Velocidad del Husillo	947 rpm
Avance	10 mm/v
Avance de la mesa	331 m/min
Agujeros por filo de corte	195
Tipo de Viruta	Helicoidal
Índice de Extracción de Metal	375.73 cm <sup>3</sup> /min



### Parámetros de Pruebas

Broca	MNC 490-245 A40-259-12
Plaquita	HCP 259-IQ
Calidad de la Plaquita	IC908
Material de la herramienta/plaquita	
Diámetro del Agujero	49 mm
Profundidad del agujero	45 mm
Velocidad de corte	120 (m/min)
Velocidad del Husillo	480 rpm
Avance	0.2744 (mm/v)
Avance de la mesa	214 m/min
Agujeros por filo de corte	540
Tipo de Viruta	Helicoidal
Índice de Extracción de Metal	403.37 cm <sup>3</sup> /min



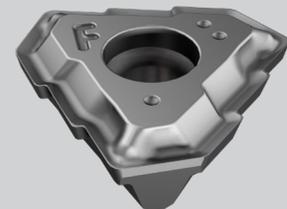
**Parámetros de Pruebas**

Broca	MD-DR-DH 380 070707-06
Plaquita	SOMX 070305-DT
Calidad de la Plaquita	IC908
Material de la herramienta/plaquita	Metal Duro Con Recubrimiento
Diámetro del Agujero	38 mm
Profundidad del agujero	421 mm
Velocidad de corte	85 m/min
Velocidad del Husillo	712 rpm
Avance	0.15 mm/v
Avance de la mesa	107 m/min
Agujeros por filo de corte	30
Tipo de Viruta	Espiral
Índice de Extracción de Metal	121.13 cm <sup>3</sup> /min



**Parámetros de Pruebas**

Broca	MNB 0600-050 X25-20-T10
Plaquita	TOGT 100305-DT
Calidad de la Plaquita	IC908
Material de la herramienta/plaquita	60 mm
Diámetro del Agujero	420 mm
Profundidad del agujero	90 m/min
Velocidad de corte	477 rpm
Velocidad del Husillo	0.14 (mm/v)
Avance	67 m/min
Avance de la mesa	8
Agujeros por filo de corte	Helicoidal
Tipo de Viruta	189 cm <sup>3</sup> /min
Índice de Extracción de Metal	



# NEOTA

NEO ISCAR TOOL ADVISOR

## ¡Encuentre la Herramienta NEOLOGIQ para su Aplicación!

- El asesor virtual de herramientas gestiona avanzadas analíticas de IA y 'Big Data'
- Para operaciones complejas de mecanizado
- Ofrece una amplia variedad de funciones y recomendaciones para centros de mecanizado
- Proporciona servicio en línea 24/7 en más de 30 idiomas
- Funcionamiento según la norma ISO13400



Member IMC Group  
**ISCAR**  
www.iscar.com

Ahora disponible en [ISCAR.COM](http://ISCAR.COM)

# Flujo de Trabajo del Sistema NEO ITA

## Seleccione una Máquina

Machine Name	Spindle	Adaptation Type	Power (kW)	Spindle speed (rpm)	Torque (Nm)
Machining Center 6	BT-40	19	14000	162.1	
Letra 1	SQUARE-25	15	4000	409	
Multi-task 1	ISO 24020 (CAMPRO)-28	30	7000	610	
Multi spindle 1	SQUARE-12	2	8000	478	
Multi Type 1	SQUARE-8	2	8000	478	

## Defina y personalice las especificaciones de la máquina

**Machine Specifications**

Spindle speed (rpm): 6000  
 Power (kW): 75  
 Torque (Nm): 2048  
 Coolant: Emulsion Pressure (Bar): 25  
 Emulsion Flow Rate (L/min): 40

**Graphs:**  
 Torque vs. RPM: Shows torque increasing with RPM up to 6000.  
 Power vs. RPM: Shows power increasing with RPM up to 6000.

## Búsqueda de materiales por grupos o aleatoria

Group	Description	Condition	Hardness
Non-alloy steel	Non-alloy steel and cast steel, free cutting steel <math>\leq 25\% C</math>	Annealed	123 HB
Cast iron	Non-alloy steel and cast steel, free cutting steel <math>\rightarrow 0.25\% C</math>	Annealed	190 HB
Non-ferrous metals	Non-alloy steel and cast steel, free cutting steel <math>\le 0.5\% C</math>	Quenched and tempered	210 HB
High alloy steel	Non-alloy steel and cast steel, free cutting steel <math>\rightarrow 0.5\% C</math>	Annealed	220 HB
	Non-alloy steel and cast steel, free cutting steel <math>\rightarrow 0.5\% C</math>	Quenched and tempered	260 HB
	Low alloy and cast steel (less than 1% of alloying elements)	Quenched and tempered	210 HB
	Low alloy and cast steel (less than 1% of alloying elements)	Quenched and tempered	200 HB
	Low alloy and cast steel (less than 1% of alloying elements)	Quenched and tempered	210 HB
	High alloyed steel, cast steel and tool steel	Annealed	260 HB
	High alloyed steel, cast steel and tool steel	Quenched and tempered	240 HB
	Stainless steel and cast steel	Ferritic/martensitic	200 HB
	Stainless steel and cast steel	Martensitic	240 HB

## Seleccione una de las Herramientas Recomendadas

**Recommended Tools**

Designation: TBN 02040 10-0205 10-0208  
 Catalog No.: 3104030  
 Comments:

Parameter	Value	Unit
Cutting Data		
Cutting Diameter	10	mm
Depth	5	mm
Width	100	mm
Length	1000	mm
Cutting Speed	180	m/min
Feed per Tooth	0.13	mm/tooth
Apex Depth of Cut	5	mm
Number of Axial Passes	100	mm
Radius of Cut	100	mm
Number of Radial Passes	100	mm
Average Chip Thickness	0.118	mm
Material Removal Rate	200.68	cm <sup>3</sup> /min
Coolant	dry	
Tool Assembly Data		
Overall Length	63	mm
Assembly Weight	2.72	kg
Machine Data		
Power	22.198	kW
Feed	933.000	mm/min
Spindle Speed	614	rpm
Spindle Speed	207	rpm
Spindle Speed	1487.0	rpm
Spindle Speed	923.45	rpm
Time and Cost		
Machine Cost per Hour	355.1	USD/hour

y en la Aplicación ISCAR World





SOLUCIONES de MECANIZADO ISCAR para

# LA INDUSTRIA PESADA

