

TORNEADO EN GENERAL

Introducción A 2

APLICACIONES

Presentación A 4

Torneado de distintos materiales A 22

Torneado exterior A 46

Torneado interior A 56

Mecanizado Multi-tarea A 70

Mecanizado de piezas pequeñas A 82

Resolución de problemas A 89

PRODUCTOS

Plaquetas

Información sobre geometría Wiper A 94

Geometrías ISO S A 100

Descripción de la geometría de las plaquetas A 102

Herramientas

General A 124

(CoroTurn SL, Silent Tools, EasyFix, CoroTurn HP)

Exterior/Interior A 130

(CoroTurn RC, T-Max P sujeción por palanca, CoroTurn TR, CoroTurn 107/111 y CoroTurn RC para plaquetas cerámicas y CBN)

Mecanizado de piezas pequeñas, herramientas específicas A 141

(CoroTurn 107, CoroTurn TR, CoroTurn XS, CoroCut XS y CoroCut MB)

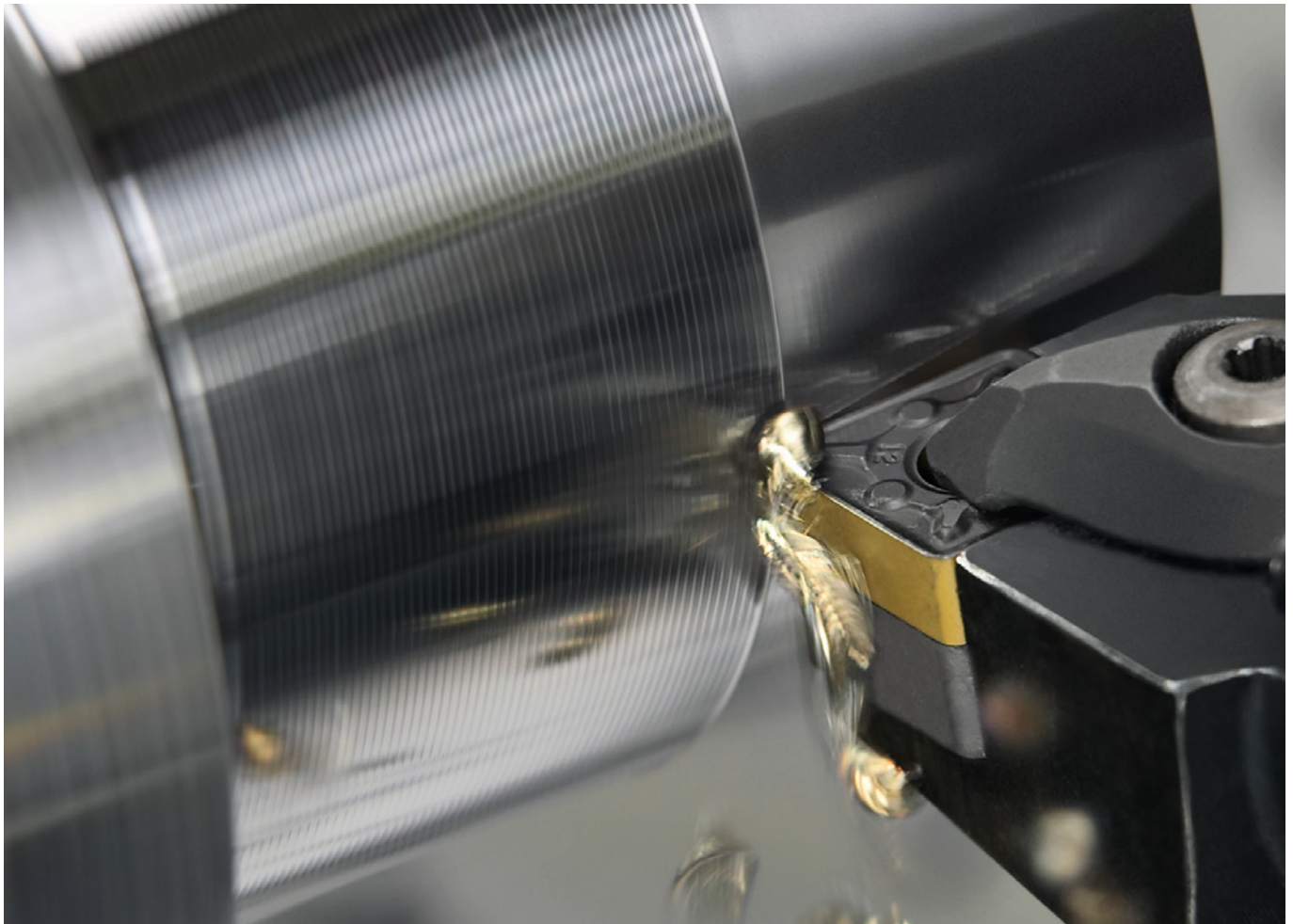
Mecanizado multi-tarea, herramientas específicas A 146

(CoroPlex TT, CoroPlex SL minitorreta y CoroPlex MT)

Nuevas opciones A 149

(Herramientas especiales)

Información sobre las calidades A 150



Introducción

Sandvik Coromant ofrece una extensa gama de productos para todas las operaciones de torneado exterior e interior (CoroTurn RC/TR/107/111) que incluye productos optimizados tanto para piezas pequeñas (CoroTurn/CoroCut XS), como para mecanizado pesado y multi-tarea (CoroPlex).

Una amplia oferta de modernas geometrías y calidades de plaquitas (metal duro, cermet, cerámica, CBN, PCD) para todos los tipos de materiales de trabajo que, junto con los sistemas de sujeción modulares CoroTurn SL y Coromant Capto, constituyen la base para conseguir soluciones productivas en torneado.

La nueva generación de plaquitas Wiper (-WMX), el ingenioso acoplamiento de bloqueo (i-Lock) para plaquitas positivas (CoroTurn TR) y la tecnología de alta presión de refrigerante (CoroTurn HP) son ejemplos de tecnologías innovadoras para fabricación productiva y sin contratiempos.

Tendencias

Máquinas y métodos de mecanizado

- Exigencia de alta precisión
- Mecanizado multi-tarea y sistemas de control NC avanzados
- Reducción del tiempo de preparación para maximizar los ingresos por tiempo productivo.

Piezas y materiales

- Más piezas complejas mecanizadas con una preparación
- Se introducen más materiales de alta aleación en aplicaciones existentes.

Coromant Capto® es una marca comercial registrada de Sandvik.

Presentación

Métodos de torneado

Este capítulo le ayudará a utilizar todo el potencial de los productos para maximizar la productividad y minimizar el coste de mecanizado.

En la sección "Presentación", páginas A 3 – A 21, se ofrece información general sobre los productos para torneado y recomendaciones generales sobre cómo se seleccionan y utilizan las herramientas.

Torneado de distintos materiales

Geometría de plaquita, calidades y recomendaciones de mecanizado para distintos tipos de acero, inoxidable, fundición, aluminio, aleaciones termorresistentes, titanio y torneado de piezas duras. Consulte las páginas A 22 – A 45.

Métodos de torneado

En las páginas A 46 – A 88 se describe cómo se seleccionan los productos de torneado correctos para distintas aplicaciones y cómo se aplican de la mejor manera para maximizar la productividad y evitar problemas. Esta sección se divide en otras tres:

Torneado exterior: longitudinal, perfilado y refrentado

Torneado interior: longitudinal y perfilado

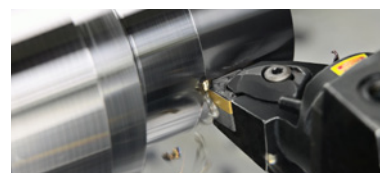
Métodos específicos: torneado multi-tarea y de piezas pequeñas

Torneado pesado

Torneado pesado, descortezado de barras y torneado de ruedas de ferrocarril se describen en una guía de aplicación/ catálogo específico independiente, n.º de pedido: C-1002:3. Póngase en contacto con su representante local de Sandvik Coromant o solicítelo en www.coromant.sandvik.com

Tornofresado

En mecanizado multi-tarea, el fresado puede ser a veces una alternativa al torneado convencional. Si desea más información, consulte el capítulo D, fresado.



Torneado general

B

Tronzado y ranurado

C

Roscado

D

Fresado

E

Taladrado

F

Mandrinado

G

Portaherramientas/
Máquinas

H

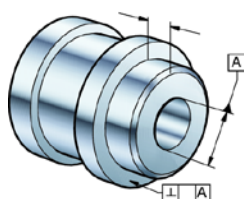
Materiales

I

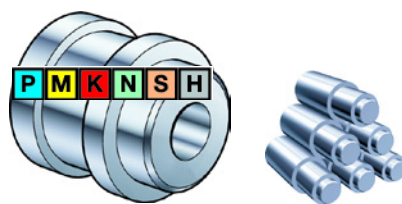
Información
general/Índice

Elección del método

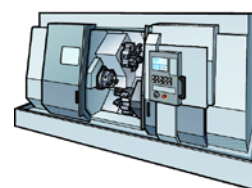
Es necesario tener en cuenta tres áreas distintas para determinar el mejor método y solución de herramientas.



1. Características de la pieza para torneado general



2. Material, forma y cantidad de piezas



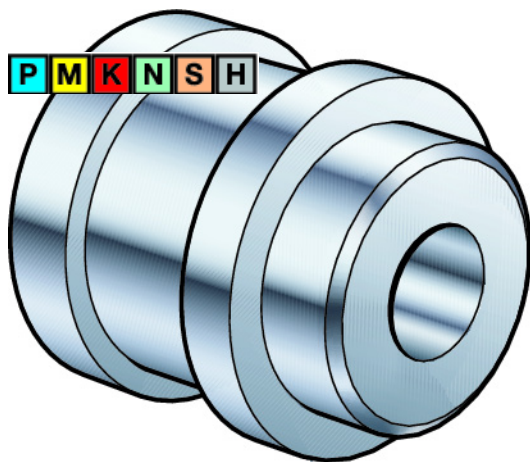
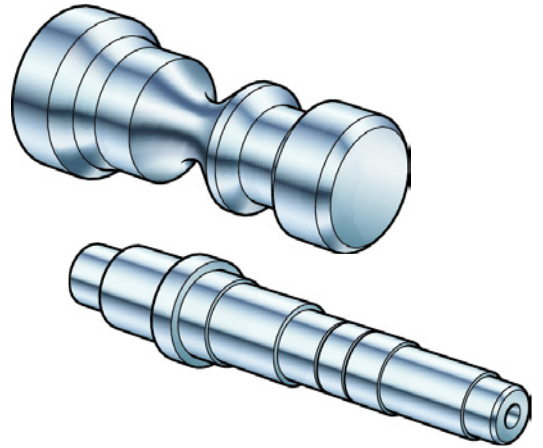
3. Parámetros de mecanizado

Consideraciones iniciales

1. Características de la pieza

Analice las dimensiones y las exigencias de calidad de la pieza que se va a mecanizar:

- Tipo de operación (exterior o interior, longitudinal, perfilado, refrentado). El tipo de operación afecta a la elección de la herramienta
- Desbaste, acabado
- Pieza grande y estable
- Pieza pequeña, larga y estrecha, de paredes delgadas
- Radio de punta
- Exigencia de calidad (tolerancia, acabado superficial).



2. La pieza

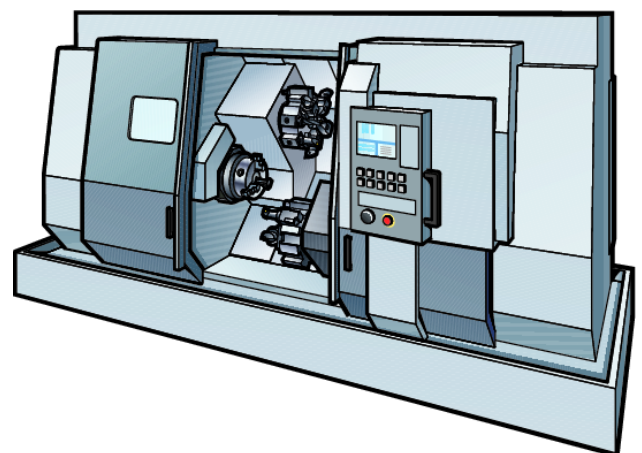
Después de analizar las características, es el momento de observar la pieza:

- ¿El material tiene buenas cualidades de rotura de viruta?
- Tamaño del lote: ¿se trata de una sola pieza o de producción en serie?; ¿se justifica una herramienta diseñada especialmente para maximizar la productividad?
- ¿Es posible fijar la pieza con seguridad?
- ¿Es la evacuación de la viruta un factor crítico?

3. La máquina

Para finalizar, algunas consideraciones importantes sobre la máquina:

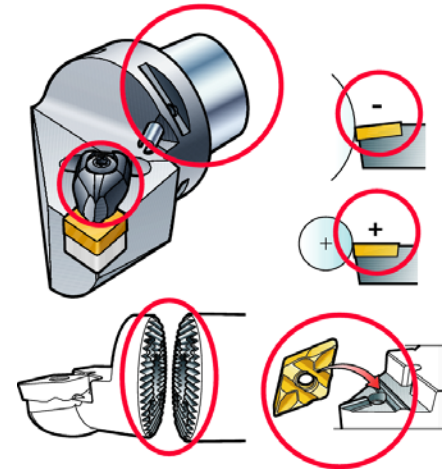
- Estabilidad, potencia y par, especialmente para piezas más grandes
- Fluído de corte y entrada de refrigerante
- ¿Es necesario aplicar alta presión de refrigerante para romper la viruta en materiales de viruta larga?
- Número de cambios de herramienta/número de herramientas en la torreta
- Limitaciones de rpm, avanzador de barra
- ¿Dispone de husillo secundario o de contrapunto?
- Considere utilizar herramientas CoroPlex en el husillo B.



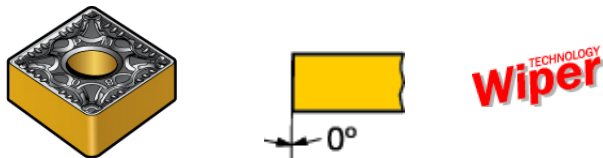
Ejemplo: cómo se maximiza la productividad

Cómo se puede maximizar la productividad en función de la situación y utilizando la mejor solución en herramientas.

- Utilice el acoplamiento Coromant Capto para conseguir mejor estabilidad y precisión.
- Utilice plaquitas negativas para grandes diámetros, y plaquitas positivas para diámetros pequeños y también para mandrinado interior.
- Utilice sujeción CoroTurn RC (plaquitas negativas) y CoroTurn TR (plaquitas positivas) para conseguir precisión en la posición de la plaquita y seguridad en el asiento.
- Utilice plaquitas Wiper para alcanzar el máximo avance y el mejor acabado superficial.
- Utilice el sistema modular y rígido CoroTurn SL que facilita el intercambio entre los distintos cabezales de corte.
- Utilice barras o adaptadores antivibratorios Silent Tools para eliminar la vibración y maximizar el avance en operaciones interiores.
- Utilice tecnología de entrada de refrigerante CoroTurn HP para mejorar el control de viruta e incrementar los datos de corte en materiales de viruta larga.



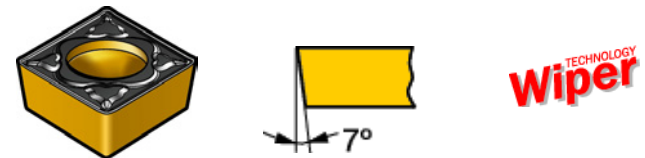
Plaquitas con forma básica negativa



Estilo negativo

- Doble cara o una cara
- Alta resistencia del filo
- Con o sin Wiper.

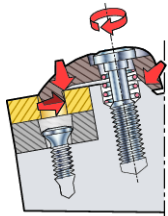
Plaquitas con forma básica positiva



Estilo positivo

- Una sola cara
- Filo de corte agudizado
- Fuerzas de corte bajas
- Con o sin Wiper.

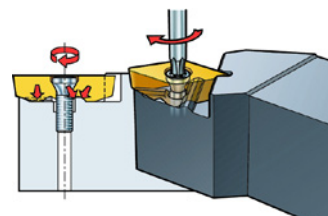
Torneado exterior
Piezas grandes
Condiciones difíciles



CoroTurn® RC

- Sujeción segura de plaquitas negativas.

Torneado interior
Perfilado exterior e interior
Piezas delgadas, inestables y débiles

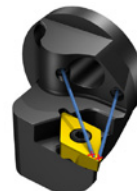


CoroTurn® TR

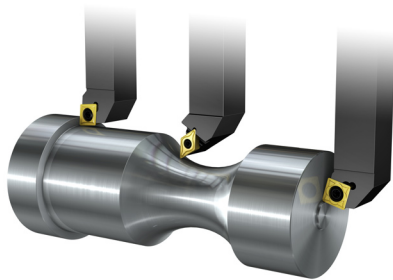
- Sujeción segura de plaquitas positivas.

CoroTurn® HP

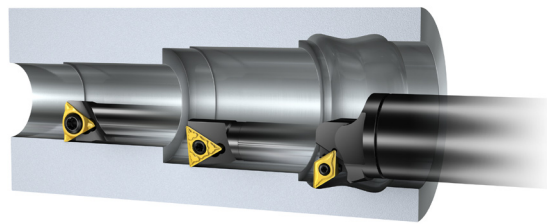
- Para materiales de viruta larga
Presión de refrigerante 10 – 80 bar
- Mejor control de viruta
- Mayor velocidad de corte.



Programa de torneado: información general



Torneado exterior



Torneado interior

Tipo de plaquita (forma básica)

Piezas grandes	Negativa	CoroTurn® RC	
	Negativa	T-Max® P palanca	
	Positiva	CoroTurn® 107	
	Positiva	CoroTurn® TR	
	Positiva	Cabezas de corte SL CoroTurn® RC CoroTurn® 107/HP	
	Positiva	T-Max® P palanca/HP	
Piezas pequeñas	Positiva	CoroCut® XS	

HP = también disponible con refrigerante de alta precisión

Herramientas específicas para mecanizado de piezas pequeñas

32 mm diám.	Positiva	CoroTurn® 107/QS	
	Positiva	CoroTurn® TR	
	Positiva	CoroCut® XS/QS	

1 mm diám.

Tipo de plaquita (forma básica)

Agujero mín. (mm)

40		CoroTurn® SL-QC	Negativa Positiva
25		CoroTurn® RC	Negativa
20		T-Max® P palanca	Negativa
20		Cabezas de corte SL	Negativa Positiva
		CoroTurn® 107	
		CoroTurn® TR/HP	
		T-Max® P palanca/HP	
		CoroTurn® RC	
6		CoroTurn® 107/111	Positiva

Herramientas específicas para mecanizado de piezas pequeñas

10		CoroTurn® MB	Positiva
0.3		CoroTurn® XS	Positiva

Sujeción de plaquitas de forma básica negativa T-Max® P

Se utilizan dos sistemas para sujetar las plaquitas negativas.

CoroTurn® RC, sistema de sujeción rígido

CoroTurn RC es un sistema de sujeción por cara superior y por agujero, primera elección estable y segura para torneado productivo de piezas grandes.

Este sistema se utiliza sobre todo para torneado exterior desde acabado a desbaste, pero también se utiliza para mecanizado interior si la evacuación de la viruta es buena.

Ventajas:

- Sujeción excelente
- Fácil intercambio
- Buena repetibilidad.

T-Max® P, sistema de sujeción por palanca

El sistema de palanca T-Max P es un sistema de sujeción por agujero y es la primera elección para torneado interior siempre que se requiera facilitar la salida de viruta.

Para torneado exterior, el sistema de sujeción por palanca es una alternativa a CoroTurn RC.

Ventajas:

- Buena salida de viruta
- Fácil intercambio.

Sujeción de plaquitas de forma básica positiva CoroTurn®

CoroTurn® TR, sistema de sujeción por tornillo

El sistema de sujeción CoroTurn TR utiliza plaquitas positivas, de una sola cara y es la primera elección para perfilado exterior e interior.

El acoplamiento entre el portaplaquitas y la plaquita ofrece buena estabilidad para operaciones exigentes de torneado de perfiles.

Ventajas:

- Sujeción segura
- Buena salida de viruta
- Buena repetibilidad.

CoroTurn® 107, sistema de sujeción por tornillo

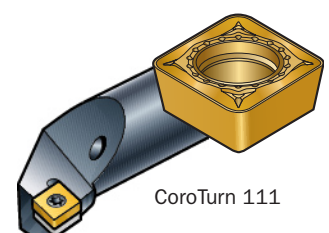
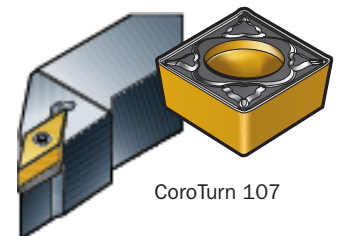
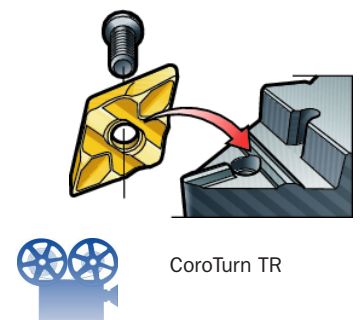
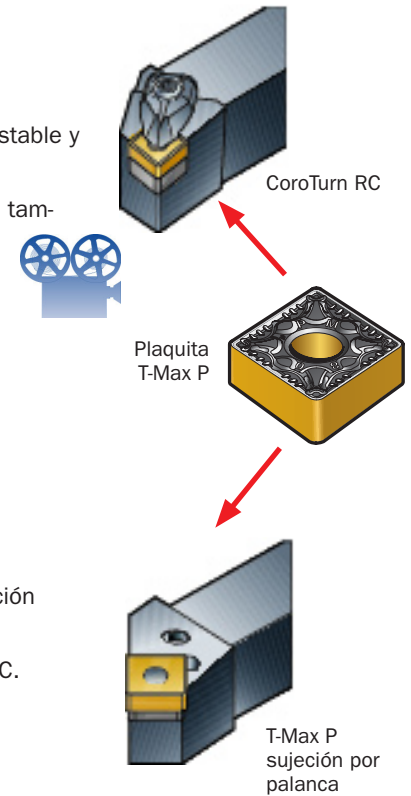
El sistema de sujeción por tornillo CoroTurn 107 utiliza plaquitas positivas, de una sola cara con ángulo de incidencia de 7° y es la primera elección para piezas largas y estrechas en mecanizado longitudinal tanto interior como exterior.

CoroTurn® 111 sistema de sujeción por tornillo

Utiliza plaquitas positivas de 11° y es una alternativa para CoroTurn 107. Sólo se utiliza en barras de mandrinar en torneado interior.

Ventajas:

- Sujeción segura
- Buena salida de viruta.



Herramientas específicas para mecanizado de piezas pequeñas

CoroCut® XS



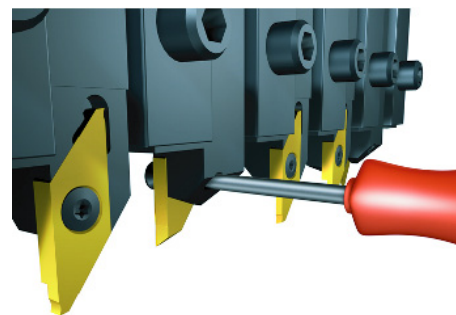
Sujeción por tornillo

El sistema CoroCut XS para mecanizado de piezas pequeñas utiliza plaquitas positivas, de doble filo, y se utiliza para mecanizado exterior.

Tornillo de sujeción de plaquita con agarre Torx Plus en ambos lados.

Ventajas:

- Sujeción segura
- Buena salida de viruta.



CoroCut XS

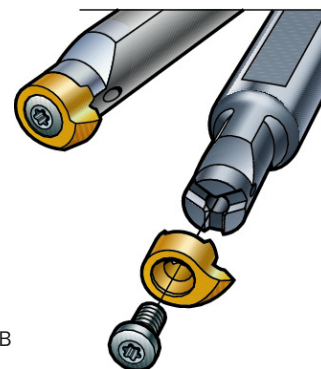
CoroCut® MB

Sujeción por tornillo

CoroCut MB para mecanizado interior. Mecanizado seguro y estable gracias a la sujeción rígida por tornillo frontal. El diseño de CoroCut MB incluye raíles en la plaquita y ranuras coincidentes en el asiento.

Ventajas:

- Sujeción segura
- Buena salida de viruta.



CoroCut MB

CoroTurn® XS

Sujeción por tornillo

CoroTurn XS para mecanizado interior. El mecanismo de colocación bloquea la plaquita en la posición correcta. Altura del centro garantizada, cada vez.

Ventajas:

- Sujeción segura



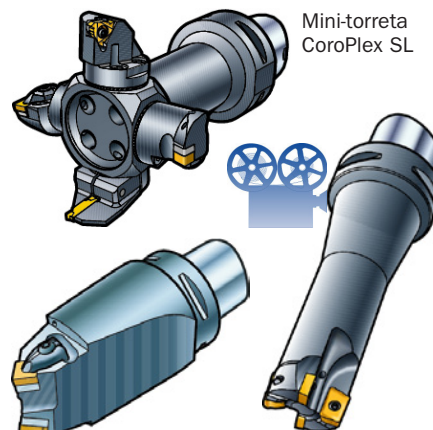
CoroTurn XS

Herramientas específicas para mecanizado multi-tarea

Para cumplir los requisitos y posibilidades que ofrecen las máquinas multi-tarea, por ejemplo, los centros TurnMill y MillTurn, se ha desarrollado toda una gama de productos específicos como CoroPlex MT, CoroPlex TT y mini-torretas CoroPlex.

Ventajas:

- Optimizadas para utilizarlas en el husillo B
- Minimizan el tiempo de cambio de herramienta
- Polivalente, menos herramientas en el depósito.



CoroPlex TT

CoroPlex MT

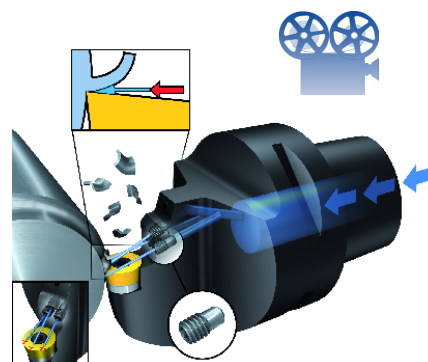
Mini-torreta
CoroPlex SL

CoroTurn® HP, refrigerante de alta precisión

La tecnología de entrada de refrigerante CoroTurn HP es opcional para los cabezales y las unidades de corte T-Max P, /CoroTurn TR y CoroTurn 107. Este sistema aporta chorros de refrigerante dirigidos con gran precisión sobre la zona de corte, que mejoran el control de viruta y la duración de la herramienta.

CoroTurn HP se puede utilizar con una presión de refrigerante de 10-80 bar.

- Control de viruta y producción segura sin problemas en todos los materiales
- Mayor velocidad de corte para desbaste en materiales difíciles
- Mayor duración de la herramienta en desbaste y acabado de materiales difíciles.



- Cuña hidráulica que levanta la viruta
- Reduce la temperatura
- Mejora el control de viruta.

Selección de portaherramientas

Para mejorar la productividad y la economía en torneado exterior e interior, recomendamos el sistema Coromant Capto.

Coromant Capto ofrece precisión y estabilidad excepcionales, y un programa completo de sistemas de sujeción de plaquita, unidades de corte y adaptadores.

Si desea más información, consulte Portaherramientas/Mecanizado, capítulo G.



CoroTurn® SL

CoroTurn SL es un sistema modular de adaptadores de barras para mandrinar y cabezales de corte intercambiables para aplicaciones interiores y exteriores de torneado, tronzado y ranurado, y roscado.

Un sistema modular flexible

En un adaptador de barra CoroTurn SL es posible utilizar varios tipos de cabezales de corte, en distintos sistemas de sujeción, para torneado:

- CoroTurn RC
- T-Max P sujeción por palanca
- CoroTurn TR
- CoroTurn 107/111
- CoroCut XS.

Elección del adaptador de barra

La gama CoroTurn SL consta de:

- Sistema Coromant Capto y barras de mango redondo
- Barras antivibratorias Silent Tool, barras enterizas de acero y barras de metal duro reforzado.



Mantenimiento de la herramienta

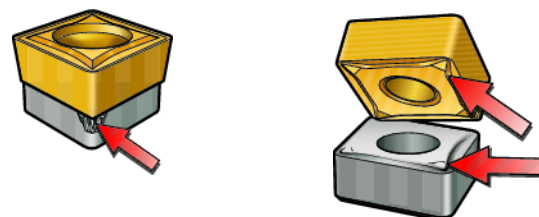
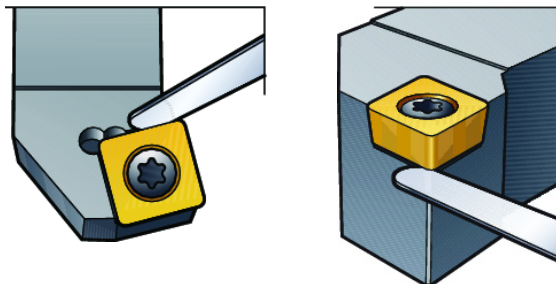
Una buena rutina de mantenimiento de la herramienta en el taller evitará problemas y ahorrará dinero.

Verifique el asiento de la plaquita

Es importante para verificar que el asiento de la plaquita no haya sufrido daños durante el mecanizado o el manejo.

Busque:

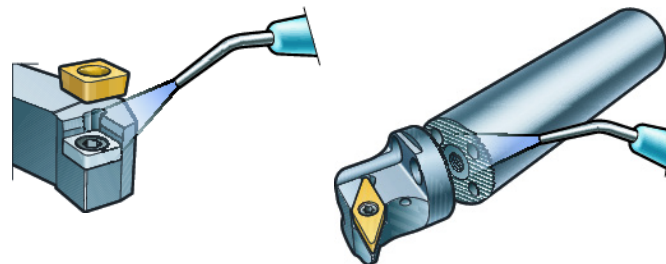
- Cavidades sobredimensionadas por desgaste. La plaquita no asienta correctamente en los lados del alojamiento. Utilice una placa de apoyo de 0.02 mm para verificar la separación.
- Pequeñas separaciones en las esquinas, entre la placa de apoyo y la base de la cavidad.
- Daños en la placa de apoyo. Las placas de apoyo no deben presentar astillas en el ángulo del área de corte.
- Desgaste debido al arranque de viruta e impresiones producidas por la plaquita.



Limpie el asiento de la plaquita

Compruebe que el asiento de la plaquita no presente polvo ni virutas metálicas procedentes del mecanizado. Si es necesario, limpie el asiento de la plaquita con aire comprimido.

Si se utilizan barras para mandrinar con cabezales de corte CoroTurn SL, también es importante verificar y limpiar el acoplamiento entre el cabezal y la barra cuando se cambie el cabezal de corte.



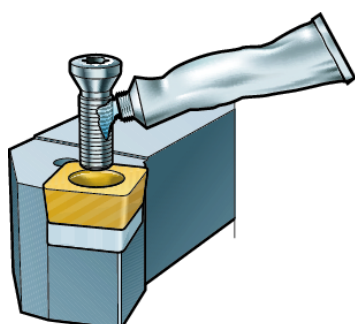
Llave dinamométrica

Para conseguir el mejor rendimiento de cada sistema de sujeción de plaquita, se debe utilizar una llave dinamométrica para aplicar el apriete correcto a la plaquita.

Un par de apriete demasiado alto afectará negativamente al rendimiento de la herramienta, y provocará roturas de la plaquita y del tornillo.

Si el par es demasiado bajo, la plaquita se moverá, se producirán vibraciones y bajará la calidad del resultado.

Consulte el par de apriete correcto para cada plaquita en el catálogo principal.



Tornillos de sujeción

En primer lugar, compruebe que dispone de una llave dinamométrica para conseguir el apriete correcto.

Aplice lubricante para roscas en cantidad suficiente para impedir que se bloqueen. El lubricante debe aplicarse tanto en las roscas como en la superficie de la cabeza de los tornillos.

Cambie los tornillos que estén desgastados.

Principios del torneado, definición de términos

Velocidad de corte

La pieza gira con un número determinado de revoluciones (n) por minuto. Esto implica una velocidad de corte específica v_c (o velocidad superficial) medida en (m/min) en el filo.

Profundidad de corte

La profundidad de corte (a_p) es la diferencia entre la superficie sin mecanizar y una vez mecanizada. La profundidad de corte se mide en mm y en ángulo recto (90°) respecto a la dirección del avance.

Avance

El desplazamiento axial de la herramienta o, en el caso del refrentado, el desplazamiento radial, se denomina avance (f_n) y se mide en mm/r. Cuando se avanza radialmente hacia el centro de la pieza, el valor de rpm se incrementa hasta que alcanza el límite de rpm del husillo de la máquina. Si se supera este límite, la velocidad de corte v_c se reduce hasta llegar a 0 m/min en el centro de la pieza.

Grosor de la viruta

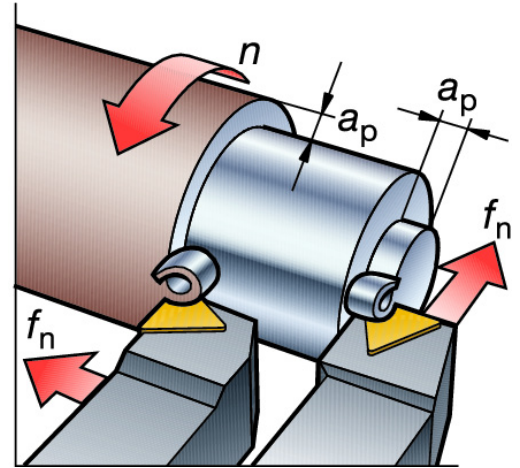
El grosor de la viruta h_{ex} es igual a f_n si se utiliza un porta-herramientas con ángulo de posición $\kappa_r 90^\circ$.

Si se utiliza un ángulo de posición más pequeño h_{ex} se reduce.

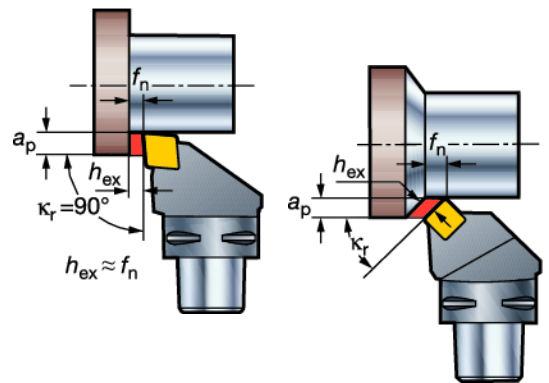
Inclinación y ángulo de desprendimiento

γ = el ángulo de desprendimiento es una medida del filo respecto al corte.

λ = el ángulo de inclinación es el ángulo con el que se debe montar la plaquita en el portaplaquitas.

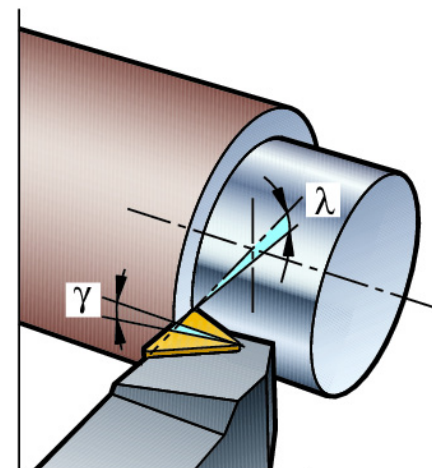


$$v_c = \frac{\pi \times D \times n}{1000} \text{ m/min}$$



$$h_{ex} = f_n \times \sin \kappa_r$$

h_{ex} = espesor máximo de viruta



Vida de la herramienta

Si se observan los tres parámetros principales, velocidad, avance y profundidad de corte, cada uno de ellos tiene un efecto distinto sobre la duración de la herramienta. La profundidad de corte es el que tiene un efecto más limitado seguido de la velocidad de avance. La velocidad de corte es el que tiene un efecto más notorio sobre la duración de la herramienta.

Para conseguir una duración de la herramienta óptima: maximice a_p para reducir el número de pasadas, maximice f_n para reducir el tiempo de mecanizado, reduzca v_c para mejorar la duración de la herramienta.

Efectos de la profundidad de corte

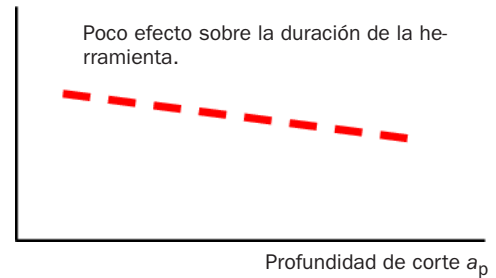
Demasiado superficial

- Pérdida de control de viruta
- Vibraciones
- Calor excesivo
- Poco económico.

Demasiado profundo

- Alto consumo de energía
- Rotura de la plaquita
- Incremento de fuerzas de corte.

Vida de la herramienta



Efectos de la velocidad de avance

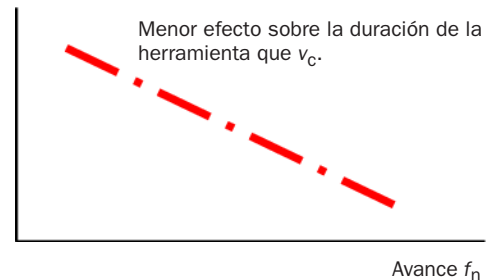
Demasiado baja

- Viruta fibrosa
- Rápido desgaste en incidencia
- Filo de aportación
- Poco económico.

Demasiado elevada

- Pérdida de control de viruta
- Acabado superficial deficiente
- Cráteres de desgaste/deformación plástica
- Alto consumo de energía
- Virutas soldadas
- Martillado de las virutas.

Vida de la herramienta



Efectos de la velocidad de corte

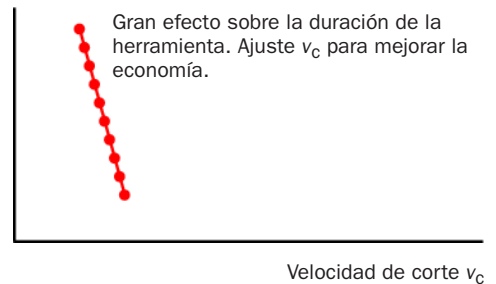
Demasiado baja

- Filo de aportación
- Embotamiento del filo
- Poco económico
- Superficie deficiente.

Demasiado alta

- Rápido desgaste en incidencia
- Acabado deficiente
- Rápida formación de cráteres de desgaste
- Deformación plástica.

Vida de la herramienta



Cómo se puede predecir la duración de la herramienta

El método de longitud de corte espiral, SCL, se utiliza para predecir la duración de la herramienta.

Encontrará más información en la página A 37.

Medidas de seguridad

La viruta presenta temperatura elevada y filos agudos, no se debe retirar con la mano. La viruta puede ocasionar quemaduras en la piel y lesiones en los ojos.

Asegúrese de que la plaquita y la pieza se encuentren apretadas y aseguradas en el soporte para impedir que se aflojen durante la operación. Si el voladizo es excesivo, se pueden producir vibraciones y rotura de la herramienta.

Comparación entre plaquitas negativas y positivas

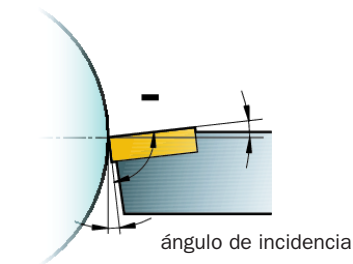
Una plaquita negativa tiene un ángulo de 90° , mientras que una plaquita positiva tiene un ángulo inferior a 90° .

En las ilustraciones se muestra cómo la plaquita queda inclinada en el portaherramientas.

A continuación se indican algunas características de los dos tipos de plaquita.

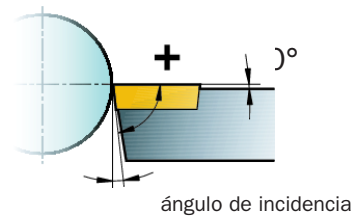
Plaquitas negativas

- Doble cara o una cara
- Alta resistencia del filo
- Incidencia cero
- Primera elección para torneado exterior
- Condiciones de mecanizado pesado.



Plaquitas positivas

- Una sola cara
- Fuerzas de corte bajas
- Incidencia lateral
- Primera elección para torneado interior y para torneado exterior de piezas delgadas.

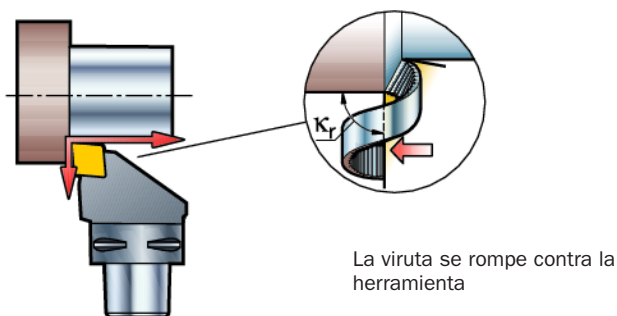


Efecto del ángulo de posición

El ángulo de posición κ_r es el ángulo entre el filo y la dirección de avance. Es un ángulo importante para la selección de la herramienta para torner, ya que influye sobre:

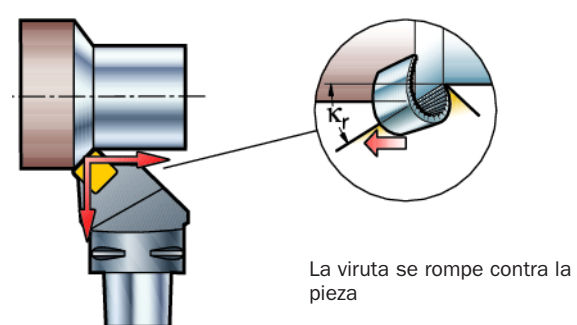
- Formación de la viruta
- Dirección de las fuerzas de corte
- Longitud de filo que actúa en el corte.

Ángulo de posición amplio



- Las fuerzas se dirigen hacia el porta. Menor tendencia a la vibración
- Capacidad para torner en escuadra
- Fuerzas de corte más altas especialmente a la entrada y a la salida del corte
- Tendencia al desgaste por entalladura en HRSA y piezas de cementación.

Ángulo de posición reducido



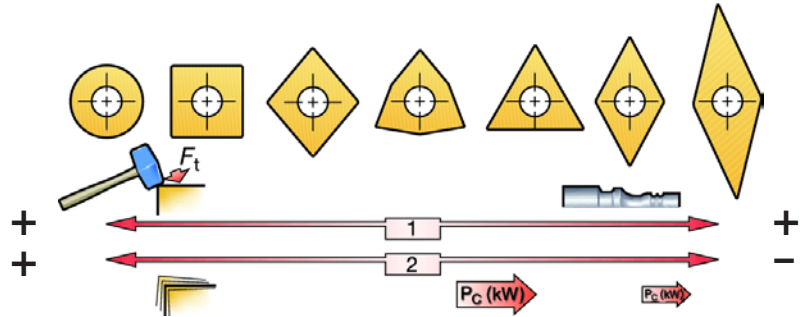
- Carga reducida sobre el filo
- Produce viruta más delgada = mayor avance
- Reduce el desgaste por entalladura
- No puede torner una escuadra de 90°
- Las fuerzas tienen sentido axial y radial, por lo que puede haber vibración.

Forma de la plaquita

La forma de la plaquita se debe seleccionar con relación a los requisitos de ángulo de posición y accesibilidad de la herramienta. Se debe aplicar el ángulo de punta más amplio posible para que la plaquita tenga resistencia y fiabilidad. Pero se debe equilibrar respecto a la variación de cortes que sea necesario realizar.

Un ángulo de punta grande es resistente, pero necesita más potencia de la máquina y presenta mayor tendencia a la vibración.

Un ángulo de punta pequeño es más débil y el filo tiene poco empañe, lo que puede hacer que sea más sensible al calor.



Escala 1: indica la tenacidad del filo. Cuanto mayor sea el ángulo de punta hacia la izquierda, mayor será la tenacidad. Por versatilidad y accesibilidad, las plaquitas de la derecha son superiores.

Escala 2: indica la tendencia a la vibración, que se incrementa hacia la izquierda, mientras que el requisito de potencia se reduce hacia la derecha.

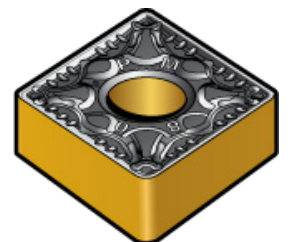
Factores que afectan la elección de la forma de la plaquita

Designación de la forma básica, ángulo de punta	R	S 90°	C 80°	W 80°	T 60°	D 55°	V 35°
Desbaste (resistencia)	●	●	●	○	○		
Desbaste ligero/semiacabado (n.º de filos)		○	●	●	●	●	
Acabado (n.º de filos)			○	○	●	●	●
Torneado longitudinal (dirección de avance)			●	○	○	●	●
Perfilado (accesibilidad)			○	○	○	●	●
Refrentado (dirección de avance)	○	●	●	●	○	○	
Versatilidad de operaciones	○		●	○	○	●	○
Potencia limitada en la máquina			○	○	●	●	●
Tendencia a la vibración				○	●	●	●
Materiales duros	●	●					
Mecanizado discontinuo.	●	●	○	○	○		
Ángulo de posición amplio			●	●	●	●	
Ángulo de posición reducido	●	●		●	●		

● Más adecuada

○ Adecuada

La plaquita con forma de rombo y 80° de ángulo de punta (plaquita tipo C), se utiliza con mucha frecuencia debido a que supone un compromiso eficaz entre todas las formas de plaquita existentes y resulta adecuada para muchas operaciones.

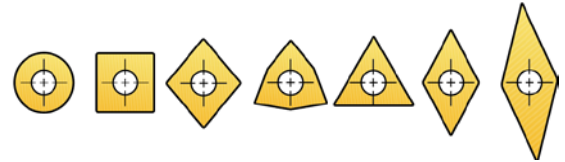


Forma de la plaquita, número de filos

El número de filos de una plaquita varía en función del tipo y del ángulo de punta. Una plaquita con forma básica negativa suele tener el doble de filos que una plaquita positiva.

Para desbaste pesado se recomienda utilizar una plaquita de una sola cara y forma básica negativa para mejorar la estabilidad, pero para otras operaciones de desbaste se recomienda una plaquita de dos caras porque dispone del doble de filos.

La plaquita con mayor número de filos es la plaquita redonda.



Forma básica	R	S	C	W	T	D	V
Negativa	*)						
Doble cara	∞	8	4	6	6	4	4
Una sola cara	∞	4	2	3	3	2	-
Positiva	∞	4	2	3	3	2	2

*) El n.º de filos depende de la relación entre profundidad de corte y tamaño de plaquita.

Forma de la plaquita, profundidad de corte

Los valores máximos recomendados en la tabla tienen por objeto ofrecer fiabilidad en mecanizado de cortes continuos con una geometría de desbaste. Es posible realizar cortes más profundos, hasta toda la longitud del filo l , durante periodos cortos.

<p>$l_a = 0.4 \times l_C$</p>	<p>$l_a = 2/3 \times l$</p>	<p>$l_a = 2/3 \times l$</p>	<p>$l_a = 1/2 \times l$</p>
<p>$l_a = 1/2 \times l$</p>	<p>$l_a = 1/2 \times l$</p>	<p>$l_a = 1/4 \times l$</p>	<p>$l_a = 1/4 \times l$</p>



Tamaño de plaquita y profundidad de corte

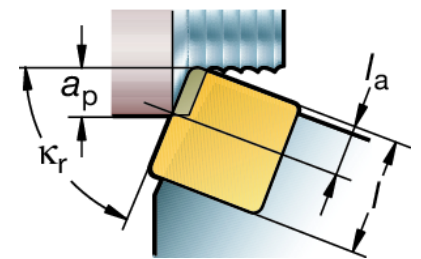
La profundidad del corte influye en la velocidad de eliminación de material, el número de cortes necesarios, la rotura de la viruta y la potencia requerida.

Establezca la longitud de filo eficaz l_a junto con la forma de la plaquita, el ángulo de posición K_r del portaherramientas y la profundidad de corte a_p .

La longitud de filo eficaz mínima necesaria se puede determinar a partir de la tabla que relaciona la profundidad de corte a_p con el ángulo de posición K_r .

Si se necesita fiabilidad adicional en operaciones más exigentes, se debe optar por una plaquita más grande y más gruesa.

Al mecanizar una escuadra, la profundidad del corte puede experimentar incrementos radicales; las medidas aquí deben incluir una plaquita más resistente (más gruesa o más grande) para reducir el riesgo de rotura de la plaquita.



K_r	a_p , mm											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	
	l_a , mm											
90°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	
105°	75°	1.05	2.1	3.1	4.1	5.2	6.2	7.3	8.3	9.3	11	16
120°	60°	1.2	2.3	3.5	4.7	5.8	7	8.2	9.3	11	12	18
135°	45°	1.4	2.9	4.3	5.7	7.1	8.5	10	12	13	15	22
150°	30°	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30
165°	15°	4	8	12	16	20	24	27	31	35	39	58

Tamaño de plaquita, según áreas de rotura de la viruta

Acabado (F)

Operaciones con pequeña profundidad de corte y avance bajo.

Medio (M)

Operaciones de desbaste medio y ligero. Amplia gama de combinaciones de profundidad de corte y velocidad de avance.

Desbaste (R)

Operaciones para máxima eliminación de material y/o condiciones extremas. Combinaciones de elevada profundidad de corte y velocidad de avance.

Acabado:

$$f_n = 0.1 - 0.3 \text{ mm/r}$$

$$a_p = 0.5 - 2.0 \text{ mm}$$

Medio:

$$f_n = 0.2 - 0.5 \text{ mm/r}$$








$$a_p = 1.5 - 5.0 \text{ mm}$$

Desbaste:

$$f_n = 0.5 - 1.5 \text{ mm/r}$$

$$a_p = 5 - 15 \text{ mm}$$

Recomendaciones generales de profundidad de corte para formas de plaquita según la rotura de la viruta para las distintas geometrías.

Forma de la plaquita Selección del tamaño de plaquita, según áreas de rotura de la viruta.	Tamaño de plaquita	Tipo de aplicación														
		Profundidad de corte máxima a_p , mm														
		F				M				R						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
 R	06															
	08															
	10															
	12															
	15															
	16															
	19															
	20															
	25															
 S	09															
	12															
	15															
	19															
	25															
	31															
 C	06															
	09															
	12															
	16															
	19															
	25															
 W	06															
	08															
 T	11															
	16															
	22															
	27															
	33															
 D	06															
	11															
	15															
 V	11															
	16															
	22															

Radio de punta

El radio de punta r_ϵ constituye un factor clave para las operaciones de torneado.

La selección del radio de punta depende de:

- Profundidad de corte, a_p
- Avance, f_n .

e influye sobre:

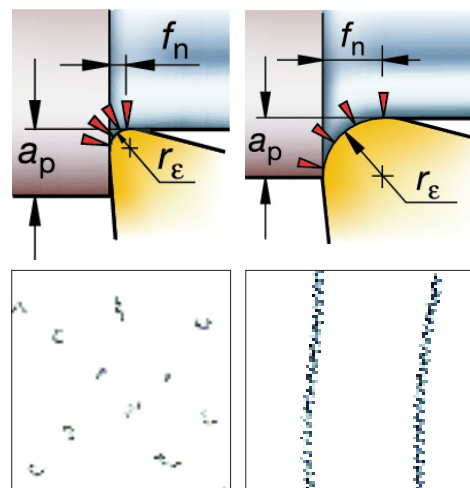
- Acabado superficial
- Rotura de la viruta
- Resistencia de la plaquita.

Radio de punta pequeño

- Ideal para profundidad de corte reducida
- Reduce la vibración
- Menor resistencia de la plaquita.

Radio de punta grande

- Velocidad de avance pesada
- Profundidad de corte amplia
- Filo más resistente
- Incremento de fuerzas radiales.



Radio de punta y máximo avance

Plaquetas de forma básica negativa

Radio de punta, r_ϵ mm	0.4	0.8	1.2	1.6	2.4
Avance máx. recomendado, f_n mm/r					
Acabado	0.25	0.4	0.5	0.7	
Medio	0.3	0.5	0.6	0.8	(1.0)
Desbaste	0.3	0.6	0.8	1.0	1.5

Plaquetas de forma básica positiva

Radio de punta, r_ϵ mm	0.2	0.4	0.8	1.2
Avance máx. recomendado, f_n mm/r				
Acabado	0.10	0.2	0.3	0.4
Medio	0.15	0.3	0.4	0.5

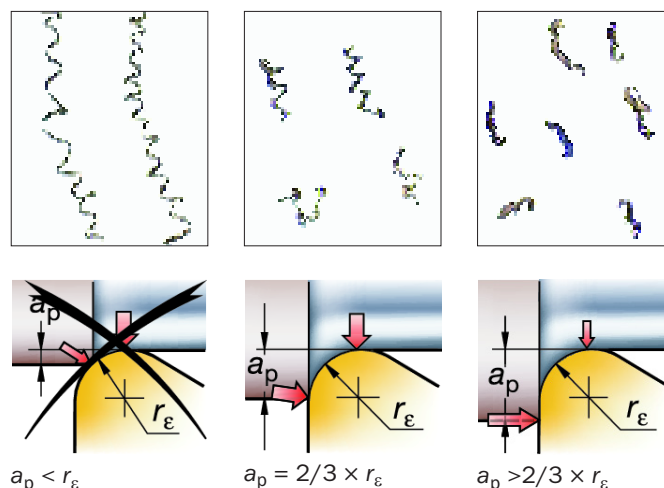
Si se necesita alta productividad o alta calidad de acabado, se deben utilizar plaquetas Wiper. Encontrará más información en la página A 94.

Radio de punta en relación con profundidad de corte

Las fuerzas radiales empujan la plaquita alejándola de la superficie de mecanizado se convierten en fuerzas axiales cuando se incrementa la profundidad de corte.

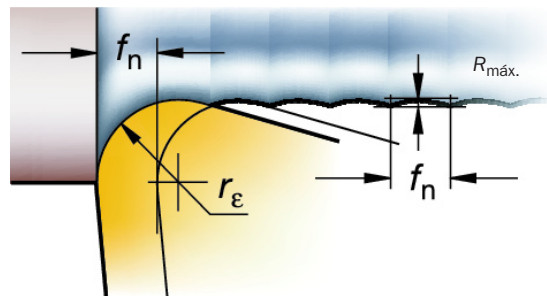
El radio de punta también afecta a la formación de viruta. Generalmente, la rotura de la viruta se mejora con radios más pequeños.

Como regla práctica general, la profundidad de corte no debe ser inferior a $2/3$ del radio de punta ni el avance $1/2$ del radio de punta.



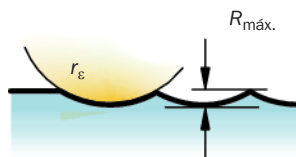
Radio de punta: acabado superficial y avance

En operaciones de torneado, el acabado superficial generado vendrá influido directamente por la combinación del radio de punta y la velocidad de avance.

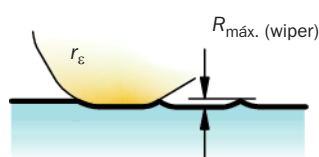


Plaquita convencional

Las plaquitas convencionales tienen un solo radio de punta que puede variar entre 0.1 – 2.4 mm y el acabado superficial está directamente relacionado con el avance que se utilice.



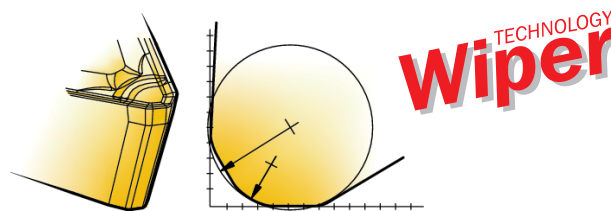
$$R_{\text{máx.}} = \frac{f_n^2}{8 \times r_\epsilon} \times 1000$$



$$R_{\text{máx. (wiper)}} = \frac{R_{\text{máx.}}}{2}$$

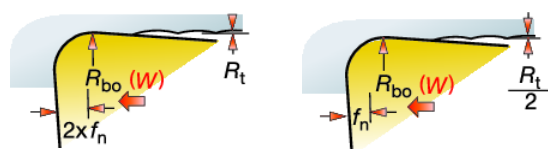
Plaquita Wiper

El radio de punta de una plaquita Wiper tiene la punta modificada con varios radios distintos, entre 3 y 9. De esta forma se incrementa la longitud de empañe de la plaquita y tiene un efecto positivo sobre la velocidad de avance y el acabado.



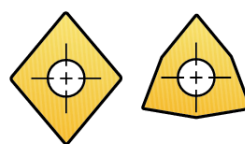
Reglas prácticas para plaquitas Wiper:

- Dos veces el avance – Igual acabado superficial
- El mismo avance – Acabado superficial el doble de bueno

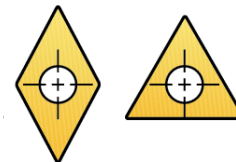


El radio de punta modificado de las plaquitas Wiper está dentro del margen de tolerancia de las plaquitas tipo C y W, mientras que las de tipo D y T tienen una configuración de la punta que se desvía de las plaquitas convencionales correspondientes.

Encontrará más información en la página A 94.



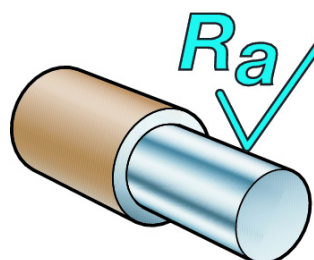
Plaquita tipo C y W



Plaquita tipo D y T

Medición del acabado superficial

Las distintas maneras de medir el acabado superficial se describen en el capítulo I.



Formación de viruta y elección de geometría de plaquita

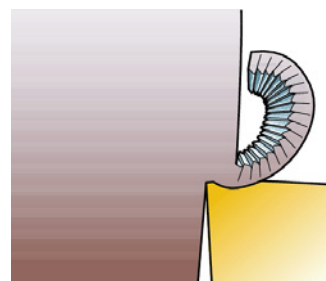
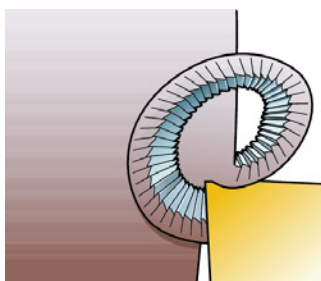
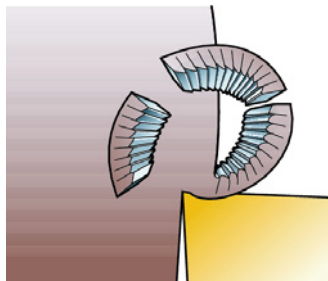
Rotura de las virutas

El control de viruta es uno de los factores clave en torneado y son tres las principales maneras en que se rompe la viruta:

– rotura espontánea, por ejemplo, fundición

– contra la herramienta

– contra la pieza



Los factores que influyen sobre la arranque de viruta son:

- Geometría de plaquita
- Radio de punta, r_ϵ
- Ángulo de posición, κ_r
- Profundidad de corte, a_p
- Avance, f_n
- Velocidad de corte, v_c
- Material.

Geometrías de plaquita

Las geometrías para torneado se pueden dividir en tres tipos básicos optimizados para operaciones de acabado, mecanizado medio y desbaste. El área de trabajo de cada geometría se puede definir en un diagrama por la rotura de la viruta en función del avance y la profundidad de corte.

Desbaste – R

Combinaciones de elevada profundidad de corte y velocidad de avance.

Operaciones que requieren la más alta seguridad del filo.

Medio – M

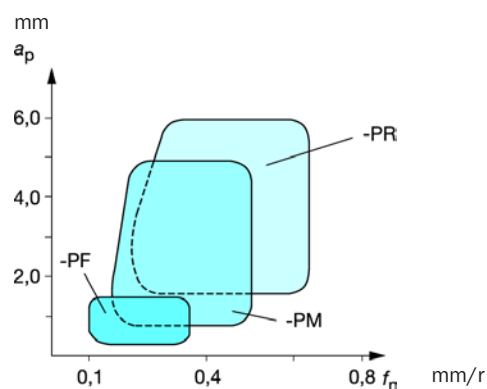
Operaciones medias y desbaste ligero.

Amplia gama de combinaciones de profundidad de corte y velocidad de avance.

Acabado – F

Operaciones a profundidades de corte ligeras y avances bajos.

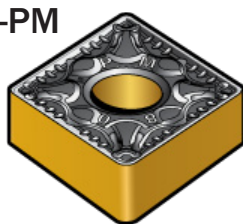
Operaciones que requieren fuerzas de corte bajas.



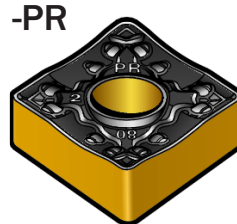
-PF



-PM

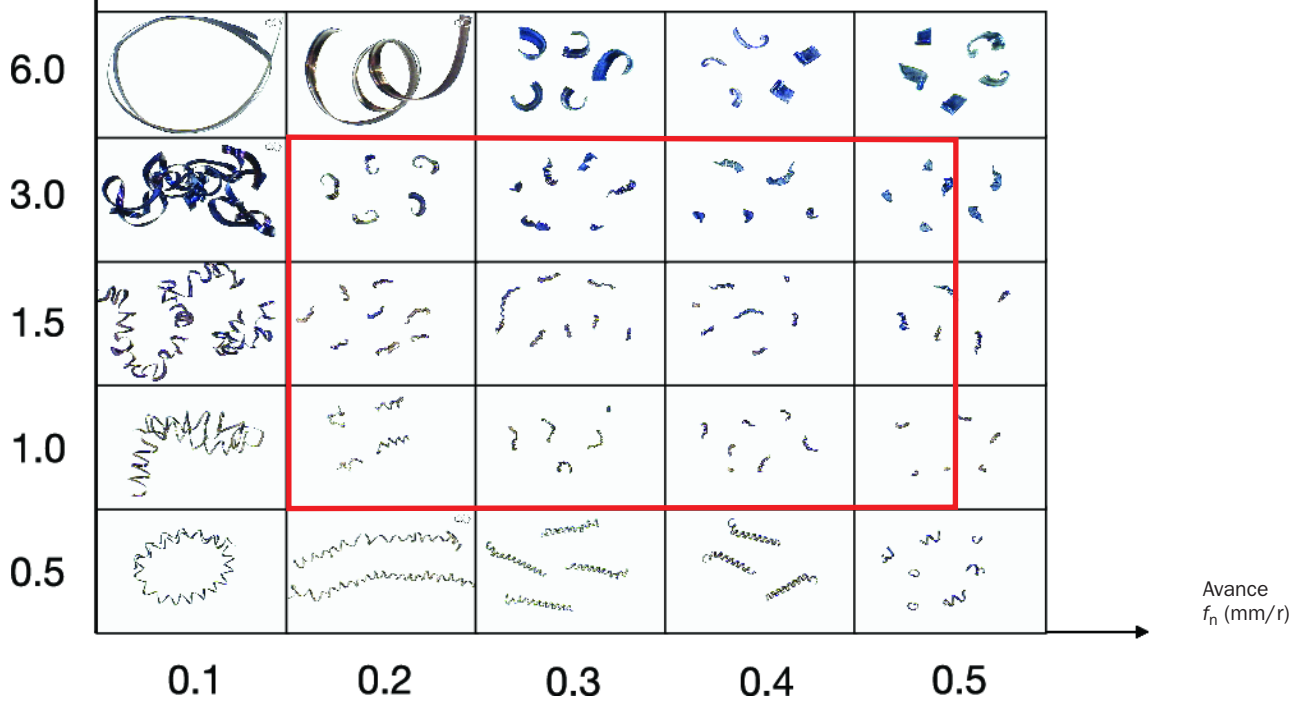


-PR



Ejemplo de arranque de viruta con geometría -PM

Profundidad de corte
 a_p (mm)



Prueba de arranque de viruta de una plaquita CNMG 12 04 08-PM con diferentes profundidades de corte y avances. Dentro del área marcada, la rotura de la viruta se clasifica como buena y el resultado se transfiere a un diagrama.

Geometrías de plaquita para distintos materiales

Muchas geometrías de plaquita están optimizadas para determinados tipos de material, es decir: PF, PM, PR para torneado de acero; MF, MM, MR para acero inoxidable; KF, KM, KR para torneado de fundición, etc. Otras geometrías como WMX, WF, WM, WR son adecuadas para acero, inoxidable y fundición.

Si desea más información sobre las geometrías de plaquita y los materiales, consulte las páginas A 102 y A 22 – A 45.

		Plaquetas Wiper	Plaquetas convencionales
Acero	P	WMX, WF, WM, WR	PF, PM, PR
Acero inoxidable	M	WMX, WF, WM, WR	MF, MM, MR
Fundición	K	WMX, WF, WM, WR	KF, KM, KR
Aleaciones de aluminio	N		AL
Aleaciones termorresistentes	S		SM, SR
Acero templado	H		HM, HR

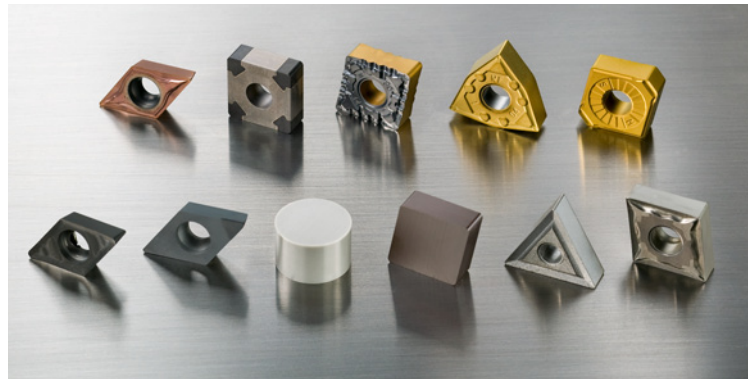
Calidades de la plaquita

La calidad de la plaquita se selecciona principalmente en función del material de la pieza, del tipo de aplicación y de las condiciones de mecanizado.

- Material de la pieza (ISO P, M, K, N, S, H)
- Tipo de aplicación (F, M, R)
- Condiciones de mecanizado (buenas, medias, difíciles).

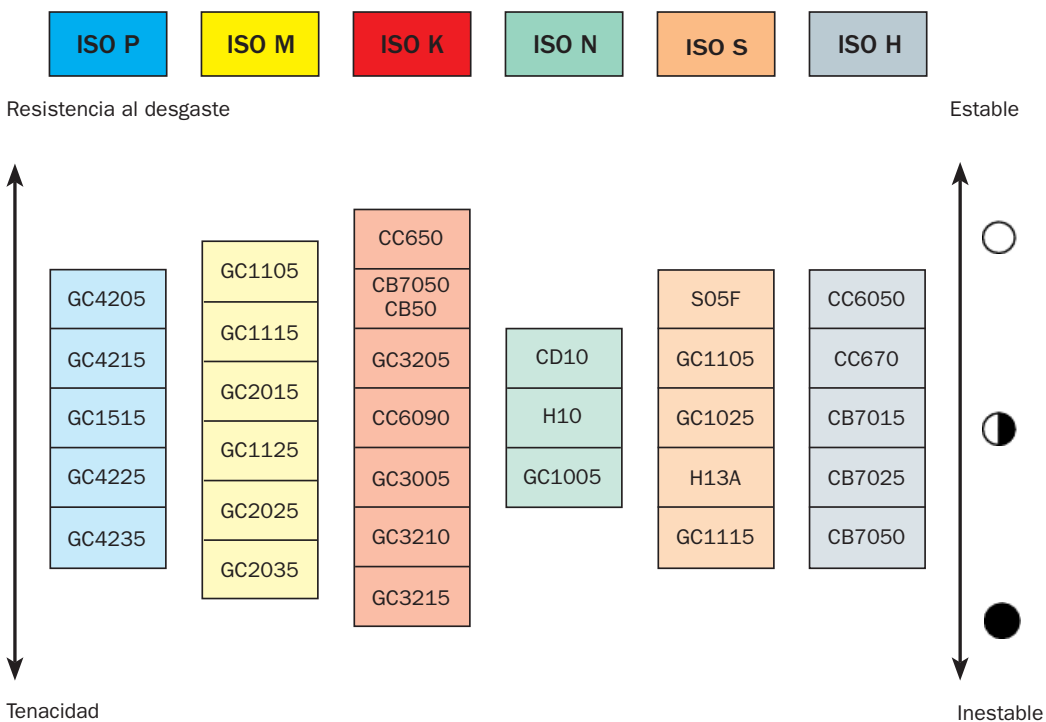
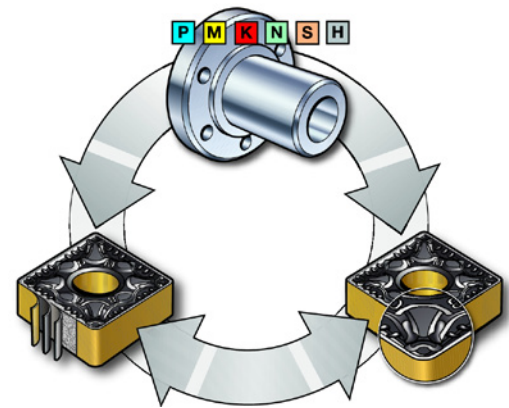
La geometría y la calidad de la plaquita se complementan cuando se aplican; por ejemplo, la falta de resistencia de una geometría de plaquita se puede compensar mediante la tenacidad de la calidad.

Si desea más información, consulte la sección H.



Ejemplos de calidades comunes para distintos materiales:

- Metal duro con recubrimiento (GC4205, GC4215, GC4225, etc.)
- Metal duro (H10, H13A, etc.)
- Cermet (CT1525, CT5015, etc.)
- Cerámica (CC6050, CC6090, etc.)
- Nitruro de boro cúbico (CB7015, CB7025, etc.)
- Diamante policristalino (CD10).



P Torneado de acero

La maquinabilidad del acero es distinta según los elementos de cada aleación, el tratamiento térmico y el proceso de fabricación (forja, fundición, etc.).

Si desea más información acerca de los materiales y su clasificación, consulte el capítulo H.

Consulte los datos de corte recomendados en el catálogo principal.

Para las recomendaciones de mecanizado con herramientas para torneado, el acero se puede clasificar en no aleado, acero de aleación baja y acero de alta aleación.



Acero no aleado

Clasificación del material: P1.1

El acero no aleado contiene aceros con un contenido de carbono hasta 0,55%. Para el acero de bajo contenido en carbono (<0.25%), se debe prestar atención especial por la dificultad para romper la viruta y por la tendencia al empastamiento (filo de aportación).

Para el acero no aleado con mayor contenido de carbono, las propiedades son muy similares a las del acero de aleación baja.

Control de viruta:

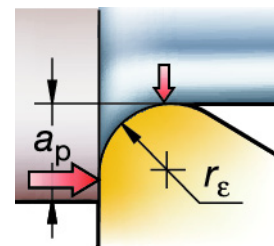
Para controlar la viruta utilice una profundidad de corte superior al tamaño del radio de punta. Elija un ángulo de posición tan próximo a 90° como sea posible. Se debe evitar el torneado inverso radial.

Tienda hacia el avance más alto posible, preferiblemente con plaquitas Wiper. Las geometrías -LC y -WL están optimizadas para acero de bajo contenido en carbono.

Datos de corte:

Utilice una velocidad de corte alta para evitar el filo de aportación sobre la plaquita, que puede influir negativamente sobre el acabado superficial y también sobre la duración de la herramienta. Una geometría y un filo agudo junto con una calidad con recubrimiento delgado, por ejemplo, GC2025 o GC1515, reducirán la tendencia al empastamiento y evitarán el deterioro del filo.

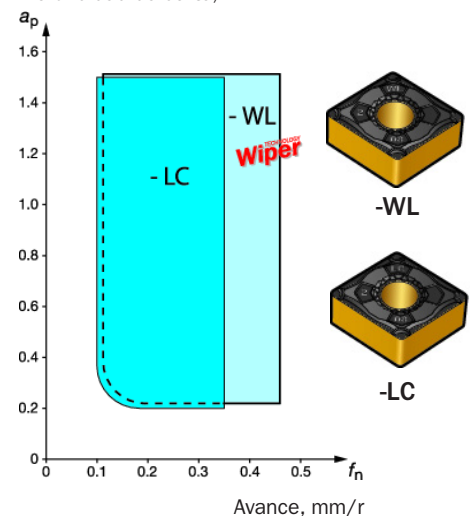
Con profundidad de corte o avance bajo, siempre se deben utilizar plaquitas rectificadas con geometría positiva y radio de punta pequeño ya que consiguen la mejor acción de corte.



$$a_p > r_\epsilon$$



Profundidad de corte, mm



Área de aplicación de CNMG: 120408 en geometría LC y WL

Acero de aleación baja

Clasificación del material: P2.x

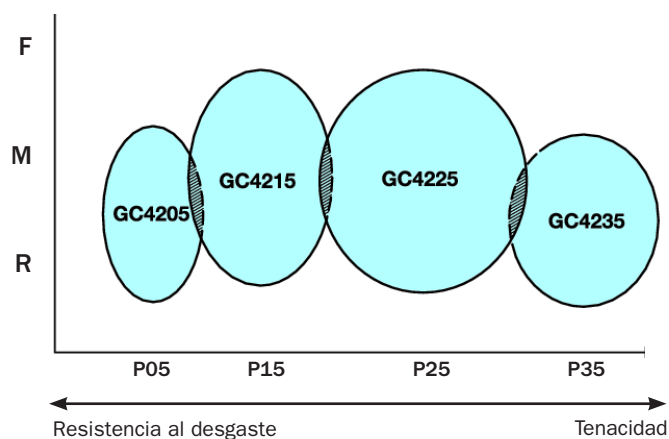
El acero de aleación baja es el material más habitual para mecanizar del mercado. En este grupo se incluyen materiales tanto blandos como templados (por debajo de 50 HRc).

La maquinabilidad del acero de aleación baja depende del contenido de aleación y del tratamiento térmico (dureza). Para todos los materiales de este grupo, el mecanismo de desgaste más común es la formación de cráteres de desgaste y el desgaste en incidencia.

Para acero de aleación baja no templado, la primera elección es la serie de calidades GC4200 y la geometría Wiper.

Los materiales endurecidos presentan más calor en la zona de mecanizado y por ello el mecanismo de desgaste habitual es la deformación plástica.

Se necesita mayor resistencia térmica y al desgaste en incidencia, y para estas operaciones se recomiendan calidades de fundición.



F = acabado

M = medio

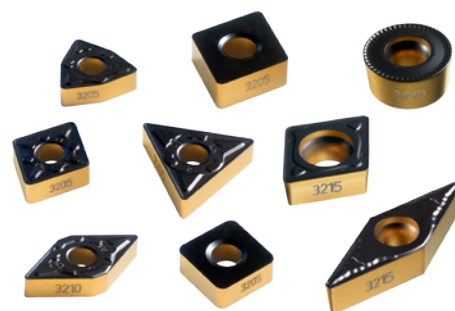
R = desbaste

Acero de alta aleación

Clasificación del material: P3.x

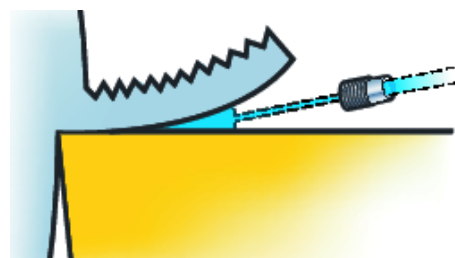
Entre los aceros de alta aleación se incluyen los aceros al carbono con un contenido total de aleación superior al 5%. En este grupo se incluyen materiales tanto blandos como templados (por debajo de 50 HRc). La maquinabilidad se reduce al incrementarse el contenido de aleación y la dureza.

Para acero de aleación baja la primera elección es la serie de calidades GC4200 y la geometría Wiper. El acero con más de un 5% de elementos de aleación y con dureza superior a 450 HB incrementa la exigencia en cuanto a resistencia ante la deformación plástica y tenacidad del filo. Por eso las calidades de fundición suelen ser una buena elección.


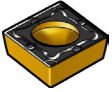

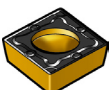
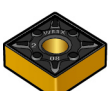
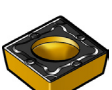

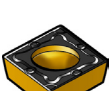


Suministro de refrigerante CoroTurn® HP

Es posible aplicar CoroTurn HP para incrementar los datos de corte y mejorar el control de viruta, especialmente para acero con bajo contenido en carbono. También se puede aplicar en acero templado para reducir la formación de cráteres de desgaste y la deformación plástica.



Recomendaciones para primera elección de geometría y calidad

		F Acabado		M Medio		R Desbaste		Forma básica de la plaquita
Material de la pieza a trabajar		Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	
P Acero no aleado MC P1.x HB 110	○	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WMX -PM	GC4205 GC4215	-WR -PR	GC4205 GC4215	Negativa 
	◐	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WMX -PM	GC4215 GC4225	-WR -PR	GC4215 GC4225	
	●	-WF -PF	GC4225 GC4225	-WMX -PM	GC4225 GC4235	-WR -PR	GC4225 GC4235	
	○	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WM -PM	GC4215 GC4215	-PR	GC4215	Positiva 
	◐	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WM -PM	GC4215 GC4225	-	GC4225	
	●	-WF -PF	GC4215 GC4225	-WM -PM	GC4225 GC4235	-PR	GC4235	
Acero de aleación baja MC P2.x HB 180	○	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WMX -PM	GC4205 GC4215	-WR -PR	GC4205 GC4215	Negativa 
	◐	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WMX -PM	GC4215 GC4225	-WR -PR	GC4215 GC4225	
	●	-WF -PF	GC4225 GC4225	-WMX -PM	GC4225 GC4235	-WR -PR	GC4225 GC4235	
	○	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WM -PM	GC4215 GC4215	-PR	GC4215	Positiva 
	◐	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WM -PM	GC4215 GC4225	-	GC4225	
	●	-WF -PF	GC4215 GC4225	-WM -PM	GC4225 GC4235	-PR	GC4235	
Acero de alta aleación MC P3.x HB 200	○	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WMX -PM	GC4205 GC4215	-WR -PR	GC4205 GC4215	Negativa 
	◐	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WMX -PM	GC4215 GC4225	-WR -PR	GC4215 GC4225	
	●	-WF -PF	GC4225 GC4225	-WMX -PM	GC4225 GC4235	-WR -PR	GC4225 GC4235	
	○	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WM -PM	GC4215 GC4215	-PR	GC4215	Positiva 
	◐	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WM -PM	GC4215 GC4225	-	GC4225	
	●	-WF -PF	GC4215 GC4225	-WM -PM	GC4225 GC4235	-PR	GC4235	
Acero de alta aleación MC P3.x HB 400	○	-WF/-PF -KF	GC4215 GC3005	-WMX/-PM -KM	GC4205 GC3215	-WR -PR	GC4205 GC4205	Negativa 
	◐	-WF/-PF -KF	GC4215 GC3215	-WMX/-PM -KM	GC4215 GC3215	-WR -PR	GC4215 GC4215	
	●	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WMX -PM	GC4225 GC4225	-WR -PR	GC4225 GC4225	
	○	-WF/-PF -KF	GC4215 GC3005	-WM/-PM -KM	GC4215 GC3215	-PR	GC4215	Positiva 
	◐	-WF/-PF -KF	GC4215 GC3215	-WM/-PM -KM	GC4215 GC3215	-PR	GC4215	
	●	-WF -PF	GC4215 GC4215	-WM -PM	GC4225 GC4215	-PR	GC4225	

Condiciones de mecanizado ○ Condiciones buenas ◐ Condiciones normales ● Condiciones difíciles

M Torneado de acero inoxidable

La maquinabilidad del acero inoxidable es distinta según los elementos de cada aleación, el tratamiento térmico y el proceso de fabricación (forja, fundición, etc.). En general, la maquinabilidad se reduce al incrementarse el contenido de aleación pero existen materiales de fácil mecanizado o con maquinabilidad mejorada en todos los grupos de aceros inoxidables.

Si desea más información acerca de los materiales y su clasificación, consulte el capítulo H.

Para las recomendaciones de mecanizado con herramientas para torneado, el acero inoxidable se puede clasificar en tres grupos:

- Ferrítico/martensítico
- Austenítico
- Dúplex (austenítico/ferrítico).

Calidad, geometría y otros datos importantes de cada grupo, se indican más adelante.

En la página A 27 encontrará una tabla con el resumen de todas las recomendaciones.



Acero inoxidable ferrítico y martensítico

Clasificación del material: P5.x

Los aceros inoxidables ferrítico y martensítico recocido tienen una maquinabilidad comparable a la del acero de aleación baja y permiten utilizar las recomendaciones generales de mecanizado para torneado de acero.

A veces, los aceros martensíticos se mecanizan en estado templado y esto incrementa la exigencia en cuanto a resistencia ante la deformación plástica de la plaqueta.

Acero inoxidable austenítico

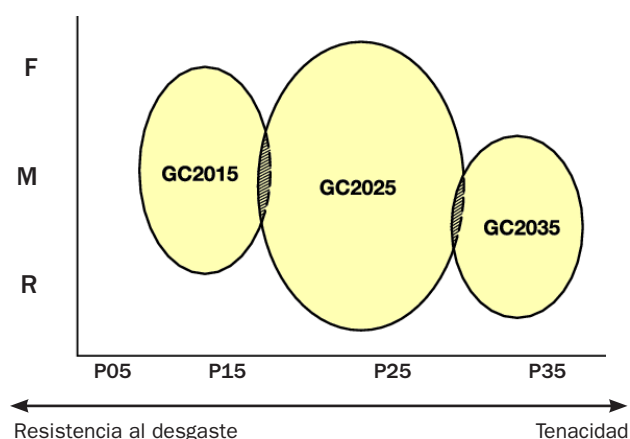
Clasificación del material: M1.x y M2.x

El acero inoxidable austenítico es el tipo de acero inoxidable más habitual. Este grupo incluye también los llamados aceros inoxidables superausteníticos, que se definen como acero inoxidable con un contenido de Ni superior al 20%.

Recomendaciones de calidad y geometría:

Utilice las calidades GC2000. Pueden utilizarse plaquetas Wiper para mecanizado medio y acabado.

Para cortes intermitentes o siempre que el principal mecanismo de desgaste sea el martillado o el atasco de viruta, utilice las calidades GC1100. Las calidades GC1100 también son la primera elección si se requiere un filo agudo (por ejemplo, con avance reducido o poca profundidad de corte).



F = acabado

M = medio

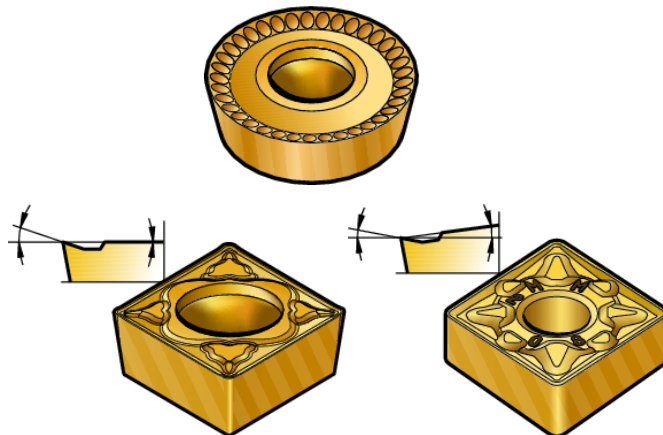
R = desbaste

Continuación ►

► Acero inoxidable austenítico

Otras consideraciones:

- Utilice siempre refrigerante para reducir la formación de cráteres de desgaste y la deformación plástica, y utilice un radio de punta tan grande como sea posible.
- El endurecimiento mecánico suele ocasionar desgaste por entalladura a la profundidad de corte, que puede provocar la formación de rebabas en la pieza. Utilice plaquitas redondas o un ángulo de posición pequeño.
- Son habituales la tendencia al empastamiento y el filo de aportación. Ambos problemas inciden negativamente en el acabado superficial y en la duración de la herramienta. Utilice filos agudos y/o geometrías con cara de desprendimiento positiva.

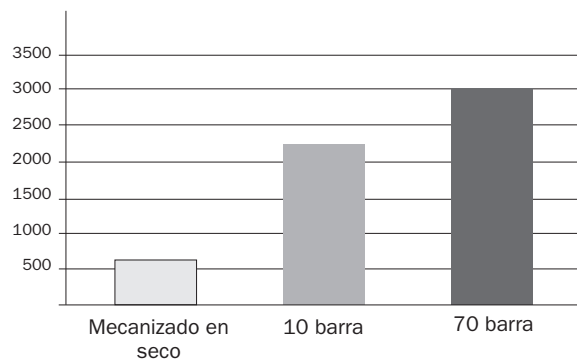


Suministro de refrigerante CoroTurn® HP

Al mecanizar acero inoxidable es importante la refrigeración y el control de viruta para evitar la deformación plástica. Es posible superar estos problemas utilizando CoroTurn HP y elevar los datos de corte.



Eliminación de metal cm³



CNMG 120408-MF, GC2025
 v_c 200 m/min, a_p 2.5 mm, f_n 0.3 mm/r
 Material: Sanmac 316L

Acero inoxidable dúplex (austenítico/ferrítico)

Clasificación del material: M3.4

El acero inoxidable dúplex tiene una estructura que consta de dos fases: ferrita y austenita. Si la aleación del acero dúplex es más alta, se utilizan denominaciones como superdúplex o incluso hiperdúplex.


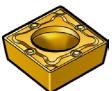

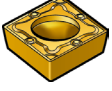

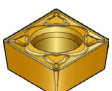
Su mayor resistencia mecánica hace que estos materiales sean más difíciles de mecanizar en cuanto a generación de calor, fuerzas de corte y control de viruta. Los mecanismos de desgaste comunes son desgaste en incidencia, formación de cráteres de desgaste, deformación plástica, martillado de las virutas y entalladuras.

Según la aplicación, se pueden utilizar las calidades de las series GC2000 y GC1100.

Otras consideraciones:

- Utilice siempre refrigerante para reducir la temperatura.
- Utilice un ángulo de posición pequeño para evitar el desgaste de muesca y la formación de rebabas.
- Utilice geometrías con buena resistencia en el filo que soporten fuerzas de corte elevadas.

Recomendaciones para primera elección de geometría y calidad

Material de la pieza a trabajar		F Acabado		M Medio		R Desbaste		Forma básica de la plaquita
		Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	
M Acero inoxidable ferrítico/marten-sítico MC P5.x	○	-WF -MF	GC2015 GC2015	-WMX -MM	GC2015 GC2015	-MR	GC2025	Negativa 
	◐	-WF -MF	GC2015 GC2015	-WMX -MM	GC2015 GC2025	-MR	GC2025	
	●	-WF -MF	GC2015 GC2025	-WMX -MM	GC2015 GC2035	-MR	GC2035	Positiva 
	○	-WF -MF	GC2015 GC2015	-WM -MM	GC2015 GC2015	-MR	GC2015	
	◐	-WF -MF	GC2015 GC2015	-WM -MM	GC2015 GC2025	-MR	GC2025	
	●	-MF	GC2025	-MM	GC2035	-MR	GC2035	
Acero inoxidable austenítico MC M1.x y M2.x	○	-WF -MF	GC2015 GC2015	-WMX -MM	GC2015 GC2015	-MR	GC2025	Negativa 
	◐	-WF -MF	GC2015 GC2015	-WMX -MM	GC2015 GC2025	-MR	GC2025	
	●	-WF -MF	GC2015 GC2025	-WMX -MM	GC2015 GC2035	-MR	GC2035	Positiva 
	○	-WF -MF	GC2015 GC2015	-WM -MM	GC2015 GC2015	-MR	GC2015	
	◐	-WF -MF	GC2015 GC2015	-WM -MM	GC2015 GC2025	-MR	GC2025	
	●	-MF	GC2025	-MM	GC2035	-MR	GC2035	
Acero inoxidable dúplex MC M3.4	○	-WF -MF	GC2015 GC1115	-MM	GC2025	-MR -PR	GC2025	Negativa 
	◐	-MF -MF	GC2025 GC1115	-MM -MR	GC2025 GC2025	-MR	GC2035	
	●	-MF -MF	GC2025 GC2035	-MM -MR	GC2035	-MR	GC2035	Positiva 
	○	-MF -MF	GC2015 GC1115	-MM	GC2025	-MR	GC2025	
	◐	-MF -MF	GC2025 GC1115	-MM	GC2025	-MR	GC2035	
	●	-MF -MF	GC2025 GC2035	-MM	GC2035	-MR	GC2035	

Condiciones de mecanizado



Condiciones favorables



Condiciones normales



Condiciones difíciles

Encontrará información detallada sobre calidades y geometrías en la sección del producto.

Consulte los datos de corte recomendados en el catálogo principal.

K Torneado de fundición

La fundición se puede clasificar en maleable, gris, nodular, de grafito compactado (CGI) y fundición dúctil austemperizada (ADI).

Si desea más información acerca de los materiales y su clasificación, consulte el capítulo H.

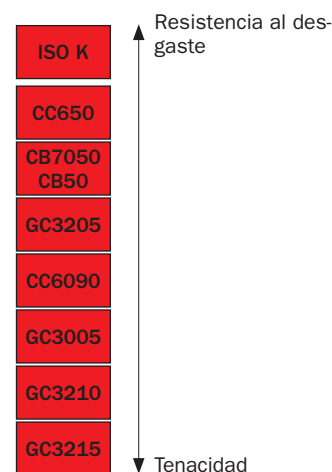


Fundición nodular y gris

Clasificación del material: K2.x y K3.x

Los tipos más habituales son la fundición gris y la fundición nodular.

- La primera elección es la serie de calidades GC3200 y la geometría -WMX, para operaciones medias y de acabado. Para desbaste, la geometría -KR es la más resistente y la primera elección.
- Se recomienda la calidad complementaria CC650 (cerámica mixta) para acabado y la CC6090 (cerámica SiN) para mecanizado medio y desbaste.
- Si es posible, utilice refrigerante para mecanizado continuo y trabaje en seco si es intermitente, excepto con la calidad complementaria CC650, que se recomienda utilizar siempre en seco.
- Las calidades complementarias CB7050 y CB50 (calidades CBN), se recomiendan para mecanizado en desbaste y acabado, pero sólo en fundición gris.



Fundición maleable

Clasificación del material: K1.x

Las mismas recomendaciones de calidad y geometría que para fundición gris.

CGI, fundición de grafito compactado

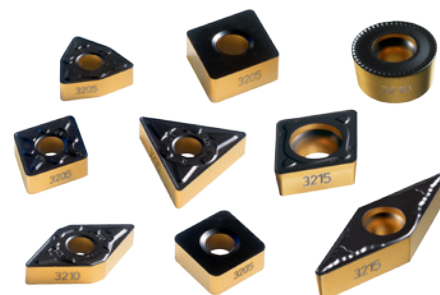
Clasificación del material: K4.x

Las mismas recomendaciones de calidad y geometría que para fundición nodular.


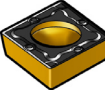
ADI, fundición dúctil austemperizada

Clasificación del material: K5.x

Las mismas recomendaciones de calidad y geometría que para fundición nodular.



Recomendaciones para primera elección de geometría y calidad

		F Acabado		M Medio		R Desbaste		Forma básica de la plaquita
		Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	
K Fundición gris MC K2.x HB 220	○	-WMX .NGA	GC3215 CC650	-WMX .NGA	GC3215 CC6090	-KR	GC3205	Negativa 
	◐	-WMX -KF	GC3215 GC3215	-WMX -KM	GC3215 GC3205	-KR	GC3205	
	●	-WMX -KF	GC3215 GC3215	-WMX -KM	GC3215 GC3215	-KR	GC3215	
Fundición nodular MC K3.x HB 180	○	-WMX .NGA	GC3215 CC650	-WMX -KM	GC3210 GC3215	-KR	GC3210	
	◐	-WMX -KF	GC3215 GC3215	-WMX -KM	GC3210 GC3210	-KR	GC3210	
	●	-WMX -KF	GC3215 GC3215	-WMX -KM	GC3215 GC3215	-KR	GC3215	
Fundición gris MC K2.x HB 220	○	-WF -KF	GC3215 GC3005	-WM KM	GC3215 GC3005	-KR	GC3210	Positiva 
	◐	WF -KF	GC3215 GC3005	-WM -KM	GC3215 GC3215	-KR	GC3210	
	●	-WF -KF	GC3215	-WM -KM	GC3215 GC3215	-KR	GC3215	
Fundición nodular MC K3.x HB 180	○	-WF -KF	GC3215 GC3005	-WM -KM	GC3215 GC3210	-KR	GC3210	
	◐	-WF -KF	GC3215 GC3005	-WM -KM	GC3210 GC3210	-KR	GC3210	
	●	-WF -KF	GC3215 GC3215	-WM -KM	GC3215 GC3215	-KR	GC3210	

Condiciones de mecanizado ○ Condiciones buenas ◐ Condiciones normales ● Condiciones difíciles

Encontrará información detallada sobre calidades y geometrías en la sección del producto.

Consulte los datos de corte recomendados en el catálogo principal.

S Torneado de HRSA y titanio

Las superaleaciones termorresistentes (HRSA) se dividen en tres grupos de materiales: aleaciones con base de níquel, de hierro y de cobalto. El titanio puede ser puro o con estructura alfa y beta. La maquinabilidad de HRSA y titanio es mala, especialmente en estado envejecido, que impone exigencias particulares a las herramientas.

En el sector aeroespacial, el mecanizado se divide en tres etapas: primera fase (FSM), fase intermedia o semiacabado (ISM) y última fase o acabado (LSM). En la fase LSM la integridad de la superficie es fundamental, esto limita los datos de corte y acentúa la importancia de los filos agudos para evitar las llamadas capas blancas que tienen una dureza distinta y se forman tensiones residuales.

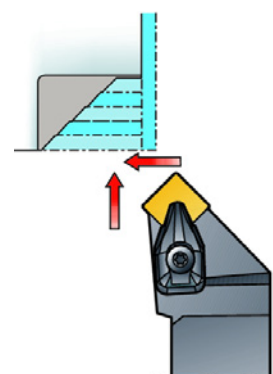
Si desea más información, consulte la guía de aplicación "Superaleaciones termorresistentes", n.º de pedido C-2920:24 o la guía "Mecanizado de titanio", n.º de pedido C-2920:22.



E Forma de la plaquita y ángulo de posición

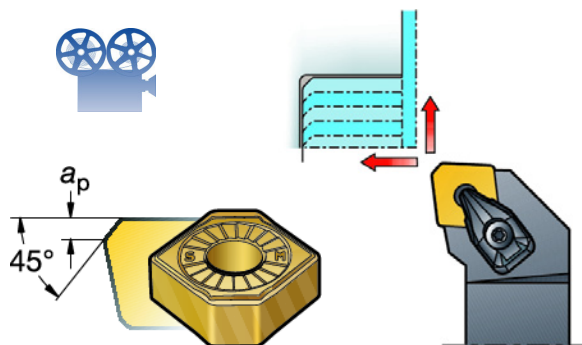
Un criterio de desgaste habitual tanto en titanio como en HRSA es el desgaste por entalladura. Si se elige un ángulo de posición pequeño o plaquetas redondas, es posible incrementar el avance y la duración de la herramienta considerablemente.

Tipo S SNMG



La plaqueta especial Xcel combina la accesibilidad del ángulo de posición de 93° del portaherramientas, con la productividad del ángulo de posición de 45° que presenta el filo a una profundidad de corte de 2.5 mm como máximo y es adecuada para operaciones de semidesbaste.

Xcel CNMX-SM

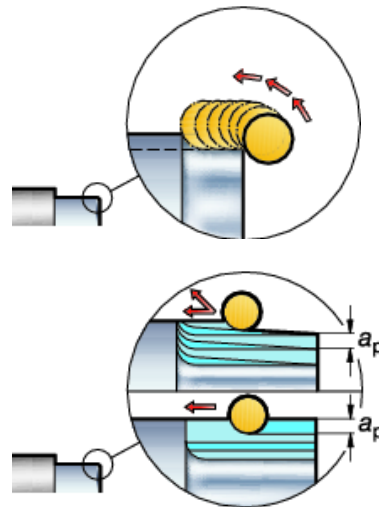
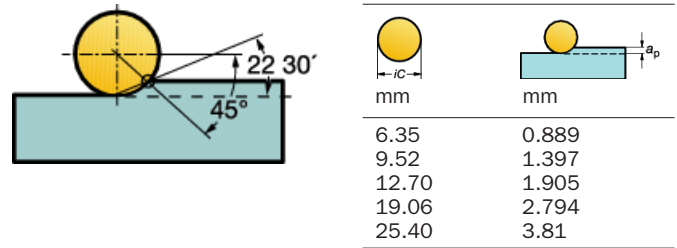


Para evitar el desgaste por entalladura al mecanizar materiales HRSA

El desgaste por entalladura no se puede eliminar totalmente, pero se puede reducir mediante una buena planificación y siguiendo ciertas reglas de tipo general.

- Utilice plaquitas redondas.
- Utilice el ángulo de posición más pequeño posible.
- Debe tener en cuenta la relación adecuada entre el diámetro de plaquita y la profundidad de corte (ver figura).
- En la programación se puede tener en cuenta la acción de "rotación", al objeto de eliminar la necesidad de achaflanado previo y minimizar el desgaste por entalladura. Se producirá un punto de contacto en el lugar en donde la plaquita golpee la costra dura/superficie, en el extremo de la pieza, y otro en la línea de profundidad de corte.
- El mecanizado en rampa es especialmente adecuado para tornos CNC. Asegura que los daños al filo de corte se distribuyan en su superficie. Variar la profundidad de corte es la mejor solución. Como alternativa, se pueden aplicar pasadas múltiples variando la profundidad de corte.

Si se utiliza el mecanizado en rampa o pasadas múltiples, la profundidad de corte no deberá ser nunca inferior a 0.25 mm, ya que podrían producirse riesgos de astillamiento.



Profundidad de corte

Se debe emplear una profundidad de corte que sea un 15% (máx.) del diámetro de una plaquita redonda, o un 15% del radio de punta de una plaquita de diferente forma, para minimizar el desgaste por entalladura y obtener los mejores resultados.

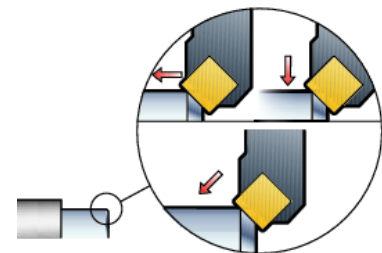
Se pueden emplear profundidades de corte mayores, pero nunca superiores a un 25% del diámetro de la plaquita.

La pieza debe estar limpia de escamas de forjado o costras duras antes de poder aplicar tales profundidades de corte.

Achaflanado previo

Recomendado en el caso de utilizar cerámicas.

- El achaflanado previo minimiza el riesgo de formación de rebabas cuando la plaquita termina la operación en la pieza. También tiene un efecto positivo en la plaquita, al comenzar a trabajar.
- Para evitar el desgaste por entalladura, utilice una dirección del avance de 90° con respecto al chaflán.



Requisitos de refrigerante

Siempre se debe aplicar refrigerante para tornear aleaciones de titanio o HRSA con independencia de que se utilicen plaquitas de metal duro o de cerámica. El volumen debe ser alto y bien dirigido.

El refrigerante con alta presión (hasta 80 bar) es hoy en día habitual en las máquinas modernas y si se utiliza junto con la tecnología de entrada de refrigerante CoroTurn HP (ver página A 128), se puede incrementar la velocidad de corte hasta un 20%, la duración de la herramienta hasta un 50% y, no menos importante, permite mejorar considerablemente la rotura de la viruta.

La tecnología Jet Break, que aplica el refrigerante con extrema precisión (entre 80 y 1000 bar), se puede utilizar en tornos verticales (VTL).

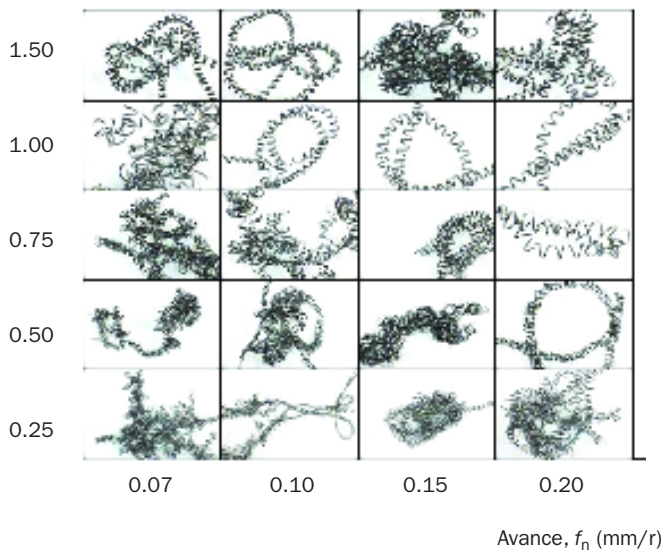
Póngase en contacto con el representante Sandvik Coromant más próximo si desea más información.



Titanio, Ti6Al4V (30 HRc)

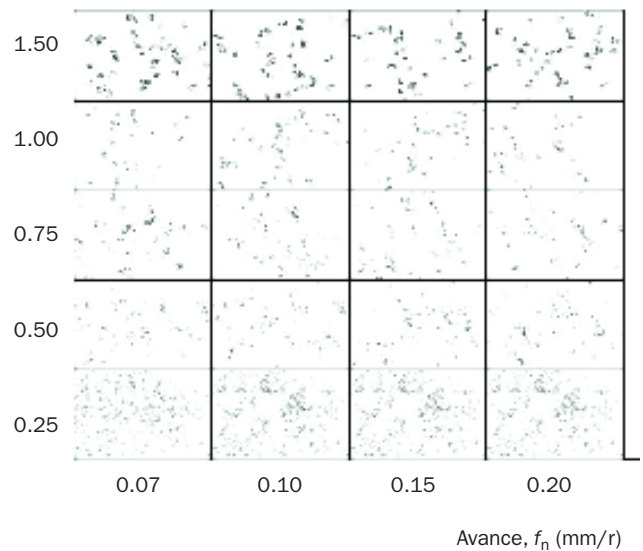
CoroTurn® 107 convencional

Profundidad de corte,
 a_p (mm)



CoroTurn® 107 con tecnología HP

Profundidad de corte,
 a_p (mm)



Es posible conseguir las mismas mejoras en materiales HRSA.

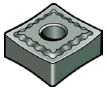
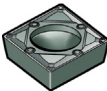
Titanio

Calidades de las plaquitas de metal duro

Las calidades de metal duro se deben seleccionar según la tabla siguiente en función de la operación (acabado, medio, desbaste) y de las condiciones (buenas, medias, difíciles).

No se recomienda utilizar cerámica para titanio.

Recomendaciones de geometría y calidad para titanio

Material de la pieza a trabajar		F Acabado		M Medio		R Desbaste		Forma básica de la plaquita
		Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	
S Titanio MC S4.x	○	.NGP	S05F	-23	GC1105	-QM	S05F	Negativa 
	◐	.NGP	GC1105	-23	GC1105	-QM	GC1105	
	●	-MF	GC1105	-23	H13A	-QM	H13A	
	○	-MF	GC1105	-MM	GC1105			Positiva 
	◐	-WF -MF	GC1115 GC1105	-MM	GC1105			
	●	-MF	GC1105	-UM	H13A			

Condiciones de mecanizado



Condiciones buenas



Condiciones normales



Condiciones difíciles

Encontrará información detallada sobre calidades y geometrías en la sección del producto.

Consulte los datos de corte recomendados en el catálogo principal.



Superalcaciones termorresistentes, HRSA

La operación y el estado determinan la elección de la calidad.

Desbaste (primera fase de mecanizado, FSM)

El mecanizado se realiza en estado recocido (aprox. 26 HRc).

Plaquitas de metal duro:

En materiales con costra de forja o de fundición, utilice plaquitas de una sola cara con geometría -HM o -SR en calidad GC2025 o GC2015. El ángulo de posición debe ser pequeño (no superior a 75°) y la profundidad de corte grande para que penetre en la dura corteza y se minimice el desgaste por entalladura.

Si es necesario utilizar un ángulo de posición mayor, las calidades con recubrimiento PVD como GC1105 y GC1115 resultan mejor, o H13A para mejorar la tenacidad en el núcleo.



Plaquitas de cerámica:

Es posible utilizar CC670 (reforzada con filamentos), pero tanto el avance f_n como la profundidad de corte a_p se deben reducir, aunque la velocidad de corte v_c puede ser mucho más alta. Utilice un ángulo de posición pequeño o plaquitas redondas para mejorar la duración de la herramienta.

Mecanizado medio (fase intermedia o semiacabado, ISM)

El mecanizado se realiza en estado envejecido, 35-46 HRc.

Plaquitas de metal duro:

La primera elección es GC1105. Para operaciones que exijan más tenacidad, utilice GC1115.

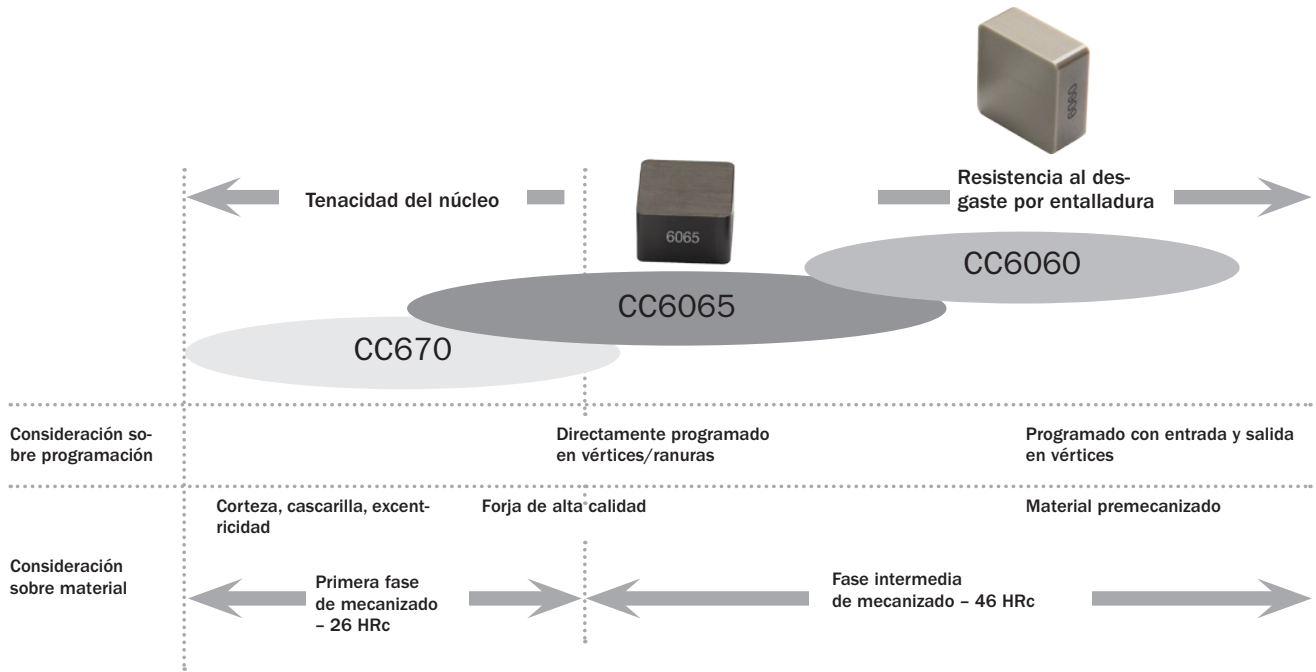
La calidad S05F combinada con plaquitas redondas o con un ángulo de posición pequeño ofrece la mejor productividad.

Plaquitas de cerámica:

Las operaciones medias o ISM son las que plantean más ventajas para utilizar cerámica, ya que la profundidad de corte en materiales envejecidos es inferior a la que se utiliza en operaciones de desbaste (FSM). La cerámica Sialon presenta una excelente resistencia al desgaste por entalladura y es posible utilizar velocidades de corte mucho más altas, v_c , (150-280 m/min) que con las calidades de metal duro. También el avance f_n se puede mantener en un nivel alto (0.15-0.35 mm/r). Pero es fundamental que la preparación sea estable y el refrigerante se aplique correctamente (el volumen es más importante que la presión). La primera elección para máxima productividad es CC6060 y, para condiciones más inestables, CC6065.



Áreas de aplicación de las calidades cerámicas



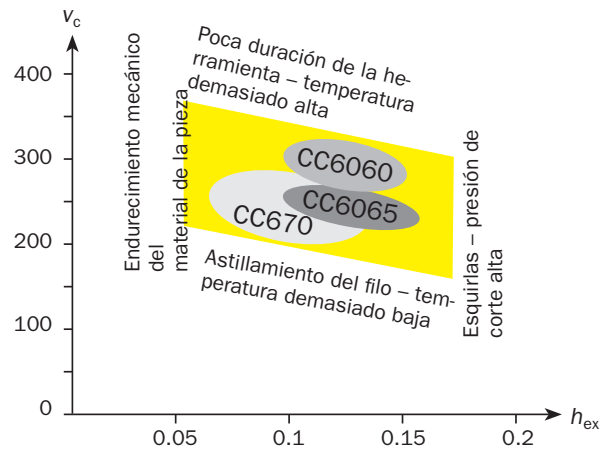
Parámetros de mecanizado, cerámica

Se debe equilibrar la velocidad para crear suficiente calor en la zona de corte para que se plastifique la viruta, pero no demasiado para que no se desequilibre la cerámica.

El avance f_n se debe seleccionar para que ofrezca un grosor de la viruta h_{ex} suficiente para que el material no sufra endurecimiento mecánico, pero no demasiado para evitar el astillamiento del filo.

Con avance y profundidad de corte más altos, se debe reducir la velocidad de corte v_c .

Estos límites pueden cambiar en función de la dureza del material de la pieza y del tamaño del grano.



Recomendaciones de datos de corte iniciales (RNGN 12, RCGX 12) - Inconel 718 (de 38 a 46 HRc)

Calidad	Velocidad de corte, v_c	Profundidad de corte, a_p	Avance, f_n
CC670	de 200 a 250 m/min	2 mm	de 0.1 a 0.15 mm/r
CC6060	de 250 a 300 m/min	de 2 a 3 mm	de 0.15 a 0.2 mm/r
CC6065	de 200 a 250 m/min	de 2 a 3 mm	de 0.15 a 0.2 mm/r

Acabado (última fase de mecanizado, LSM)

El mecanizado se realiza en estado envejecido, 35-46 HRc. Alta exigencia de baja tensión residual, por ello no se recomienda utilizar plaquitas de cerámica, mientras que las velocidades de corte v_c se deben mantener por debajo de 80 m/min. Otros factores que influyen sobre la tensión residual son:

- Desgaste en incidencia, máximo 0.2 mm
- Grosor de la viruta, máximo 0.1 mm
- Preferibles plaquitas rectificadas con filos agudos.



.NGP/GC1105
Para acabado de HRSA

Plaquitas de metal duro:

GC1105 (con recubrimiento PVD) presenta la mejor resistencia al desgaste por entalladura y es la primera elección cuando:

- El avance sea inferior a 0.1 mm
- Se torneen piezas estrechas o de paredes delgadas
- El ángulo de posición deba ser 75° como mínimo
- Sea necesaria una herramienta con gran voladizo.

S05F (con recubrimiento CVD) ofrece mejor duración de la herramienta que GC1105 cuando se puede utilizar un ángulo de posición pequeño o una plaquita redonda.

Recomendaciones de geometría y calidad para HRSA

		F Acabado		M Medio		R Desbaste		Forma básica de la plaquita
Material de la pieza a trabajar		Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	
S Níquel MC S2.0	○	-23 -MF	H13A GC1105	-23 -MF	H13A GC1105	-SR	GC2015	Negativa
	◐	-23 -MF	H13A GC1115	-23 -MM	H13A GC1115	-HM	GC2015	
	●	-23 -MF	H13A GC1115	-23 -MM	H13A GC1115	-HM	GC2025	
	○	-MF	H13A GC1105	-UM -MM	H13A GC1105			Positiva
	◐	-MF	H13A GC1115	-UM -MM	H13A GC1115			
	●	-MF -MF	H13A GC1115	-UM -MM	H13A GC1115			

Condiciones de mecanizado ○ Condiciones buenas ◐ Condiciones normales ● Condiciones difíciles

Encontrará información detallada sobre calidades y geometrías en la sección del producto.

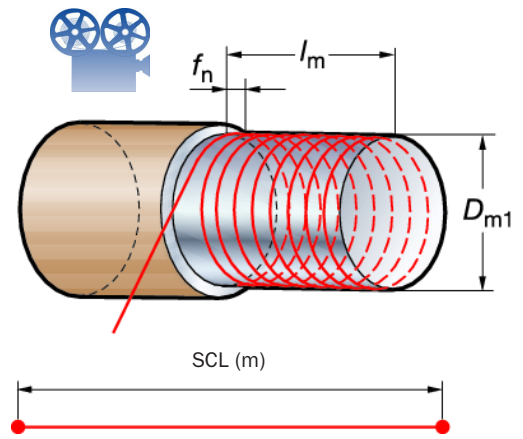
Consulte los datos de corte recomendados en el catálogo principal.

Previsión de duración de la herramienta: longitud de la espiral de corte, SCL

Dada la relativamente corta duración de la herramienta cuando se tornean materiales HRSA y titanio, una plaquita sólo suele mecanizar una pasada antes de intercambiarla. El cálculo de longitud de corte espiral, SCL, es un método que se utiliza para predecir la duración del filo de una plaquita con objeto de evitar cambios de plaquita no deseados en mitad de una operación.

Nota:

- Cada gráfica SCL es única y sólo se puede aplicar a una plaquita, geometría, calidad, profundidad de corte y material.
- En acabado es importante evitar el cambio de plaquita a mitad de pasada, por ello ofrecemos un intervalo de velocidades de corte que permiten distinta longitud de corte.
- Para desbaste hemos identificado los datos de corte óptimos para tipo de plaquita y la longitud de la espiral de corte, SCL, correspondiente.



SCL (m)

$$SCL = \frac{D_{m1} \times \pi}{1000} \times \frac{l_m}{f_n}$$



Refrentado

$$SCL = \left(\frac{D_{m1} + D_{m2}}{2} \times \frac{\pi}{1000} \right) \times \frac{l_{m1}}{f_n}$$

Acabado

El objetivo es encontrar la velocidad de corte correcta, v_c , que consiga una pasada completa sin cambiar la plaquita.

- 1) Seleccione el tipo de plaquita adecuado para la pieza.
- 2) Utilice los valores optimizados de a_p y de f_n para esa plaquita.

Ejemplo:

CNGP 120408-1105
 a_p 0.25 mm, f_n 0.15 mm/r

- 3) Calcule el valor de SCL.

Ejemplo:

$D_{m1} = 600$ mm, $l_m = 150$ mm

$$SCL = \frac{600 \times 3.14}{1000} \times \frac{150}{0.15} = 1885 \text{ m}$$

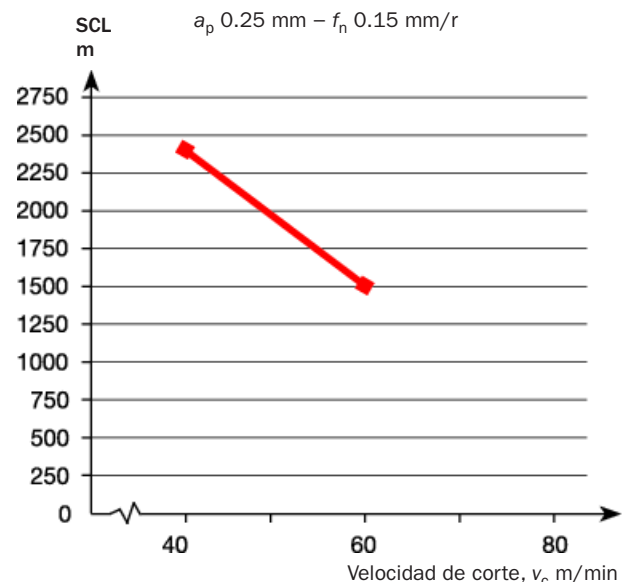
- 4) Seleccione la velocidad de corte, v_c , en el diagrama SCL / v_c -diagrama

Ejemplo:

CNGP 120408 1105

$SCL = 1885 \text{ m} \Rightarrow v_c = 50 \text{ m/min}$

Según esto, con $v_c = 50 \text{ m/min}$ un filo podrá realizar una longitud de corte espiral de 1885 mm que corresponden a la longitud de una pieza torneada, l_m , de 150 mm.



Este diagrama es válido para Inconel 718 (46 HRc) y para otras aleaciones de níquel de dureza similar (Udimet 720, Waspalloy).

Desbaste

El objetivo es predecir cuándo será necesario cambiar la plaquita.

1) Seleccione el tipo de plaquita adecuado para la pieza.

4) Calcule el valor de SCL.

2) Utilice los valores optimizados de v_c , a_p y de f_n para esa plaquita.

Ejemplo: $D_{m1} = 600 \text{ mm}$, $l_m = 150 \text{ mm}$

Ejemplo: CNMX 1204A1-SM S05F

$v_c 50 \text{ m/min}$, $f_n 0.35 \text{ mm/r}$, $a_p 2.7 \text{ mm}$

$$SCL = \frac{600 \times 3.14}{1000} \times \frac{150}{0.35} = 807 \text{ m}$$

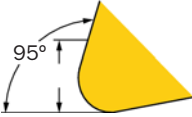
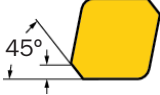
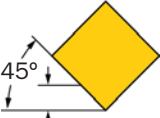
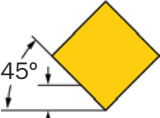
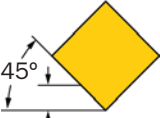
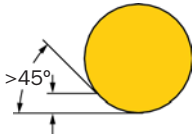
3) Tenga en cuenta la capacidad SCL (duración de la herramienta) de esa plaquita.

5) Calcule el número de filos de plaquita necesarios.

Ejemplo: $SCL = 450 \text{ m}$

Ejemplo: $807/450 = 2 \text{ filos}$

Plaquetas para desbaste

	v_c m/min	a_p mm	f_n mm/r	Duración min	SCL m	Q cm ³ /min	Q _{tot} cm ³	
CNMG 120408-QM 1025	50	2	0.25	5	250	25	125	
CNMX 1204A2-SM S05F	50	2.7	0.35	9	450	47	425	
SNMG 120408-QM S05F	50	3	0.35	9	450	53	473	
SNMG 190616-SR S05F	50	5	0.35	9	450	88	788	
RCMT 1204M0-SM S05F	50	2	0.5	5	250	50	250	
RNGN 120700 T01020 6060	250	2	0.15	3	750	75	225	

Si desea más información, solicite la guía de aplicación sobre superaleaciones termorresistentes, C-2920:24.

N Torneado de aluminio

La maquinabilidad del aluminio es distinta según los elementos de cada aleación, el tratamiento térmico y el proceso de fabricación (forja, fundición, etc.).

Aleaciones de aluminio

(Clasificación del material: N1.2)

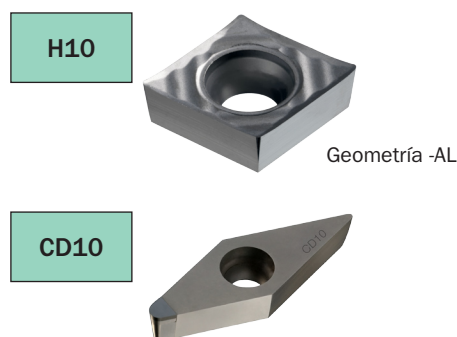
En la tabla siguiente se muestran las recomendaciones de calidad y geometría para aleaciones de aluminio con un contenido de Si inferior al 13%.


Siempre se deberían poder utilizar plaquitas con forma básica positiva y filos agudos. La geometría AL está optimizada para tornear aluminio.

- GC1005 es una calidad de metal duro con recubrimiento PVD con elevada resistencia al desgaste, que se recomienda para desbaste.
- H10 no lleva recubrimiento y es la calidad de primera elección en la mayor parte de los casos, desde desbaste hasta acabado.
- Para acabado en condiciones estables, se recomienda la calidad de plaquita CD10 con punta de diamante policristalino (PCD). CD10 soporta mejor el filo de aportación que las calidades de metal duro. Ofrece mejor acabado superficial y mayor duración de la herramienta.

Para aleaciones de aluminio con un contenido de Si superior al 13%, se debe utilizar CD10 (PCD) ya que la duración de las calidades de metal duro se reduce de forma importante.

El refrigerante se utiliza en mecanizado de aluminio sobre todo para evacuación de la viruta.



Material de la pieza a trabajar		F Acabado		M Medio		R Desbaste		Forma básica de la plaquita
		Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	
N Aluminio N1.2 HB 75	○	...F	CD10	-AL	H10	-AL	H10	Positiva 
	◐	-AL	H10	-AL	H10	-AL	H10	
	●	-AL	H10					

Condiciones de mecanizado ○ Condiciones buenas ◐ Condiciones normales ● Condiciones difíciles

Encontrará información detallada sobre calidades y geometrías en la sección del producto.

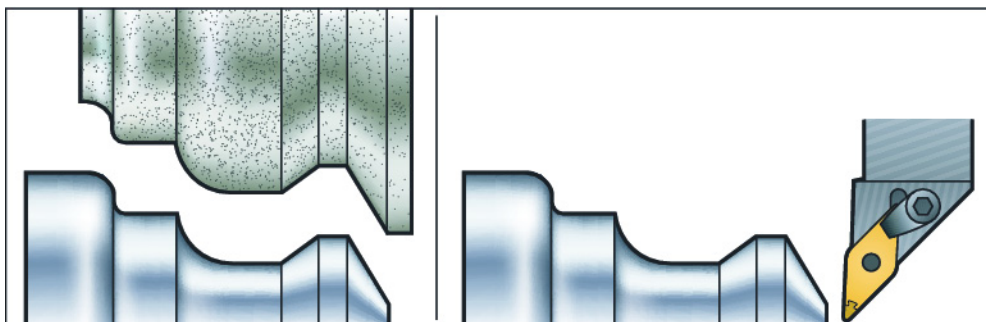
Consulte los datos de corte recomendados en el catálogo principal.

H Torneado de piezas duras

B Una alternativa económica al rectificado

El torneado de acero con una dureza superior a 45 HRc y normalmente dentro del intervalo 55-68 HRc se define como torneado de piezas duras y es una alternativa económica al rectificado. El torneado de piezas duras ha demostrado que es capaz de reducir el tiempo de mecanizado y el coste más de un 70% además de mejorar flexibilidad, plazos de entrega y calidad:

- Proceso de producción más simple, similar al torneado normal.
- Utilización flexible de las máquinas, la misma máquina sirve para mecanizado exterior e interior.
- Incremento de productividad.
- Menor coste por pieza.
- Las piezas de formas complejas se mecanizan con una sola preparación.
- Respetuoso con el medio ambiente, sin refrigerante, sin residuos de rectificado.



Las herramientas para torner se pueden programar para mecanizar perfiles que requerirían laboriosas rutinas de rectificado sobre una muela.

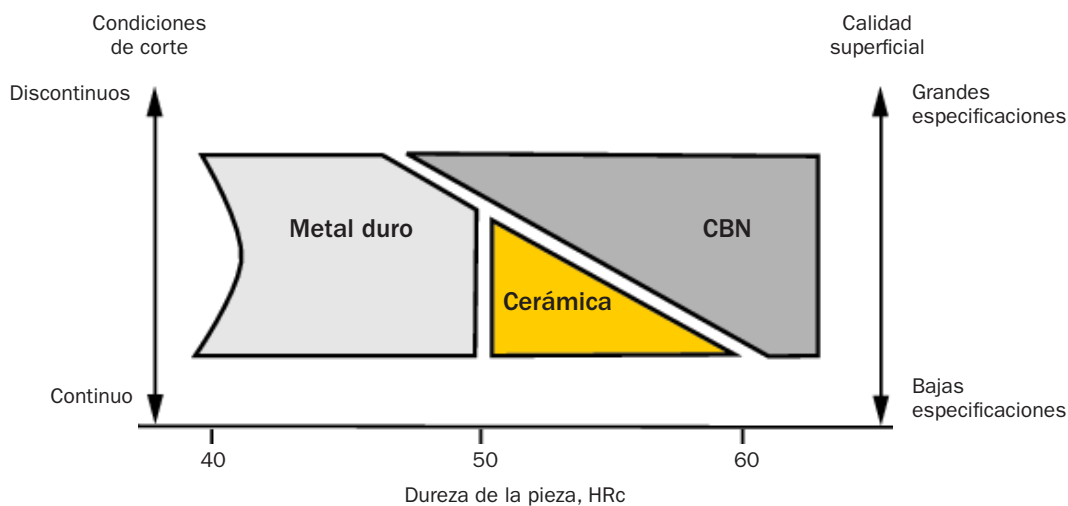


Piezas

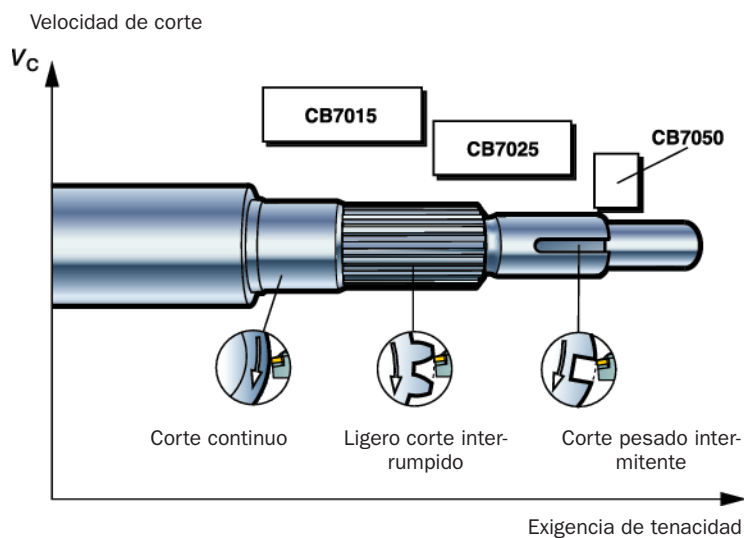
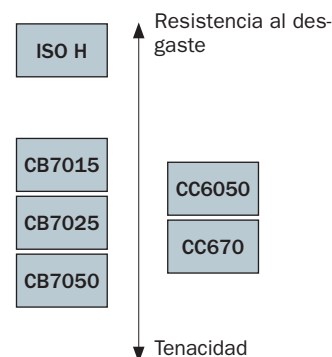
El torneado de piezas duras es un método bien asentado, especialmente en la industria del automóvil. Algunas piezas típicas son: carcasas de cajas de cambios, cubos de rueda, engranajes de transmisión, piñones de dirección, asientos de válvula, bloques de motor, pistones, camisas de cilindros y carcasas de embrague.

Materiales de la herramienta de corte

- El metal duro no se recomienda si la dureza supera 50 HRc.
- Es posible utilizar cerámica entre aprox. 50-60 HRc si las exigencias de acabado superficial son moderadas:
 - CC670: Desbaste y semiacabado, cortes discontinuos.
 - CC6050: Semiacabado, cortes continuos.



- Las calidades de nitruro de boro cúbico (CBN) son, por otro lado, el mejor material para tornear piezas duras. La única limitación es que el acero no debe ser más blando de aprox. 48 HRc. Las modernas plaquitas multi-vértices disponen de hasta 8 filos por plaquita y la tecnología Safe-Lok en las plaquitas negativas aporta más seguridad. Las calidades recomendadas son:
 - CB7015: Para cortes continuos y con interrupciones ligeras.
 - CB7025: Para cortes intermitentes ligeros y pesados.
 - CB7050: Para cortes intermitentes pesados y condiciones inestables.

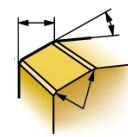


CB = Nitruro de boro cúbico
 CC = Cerámica

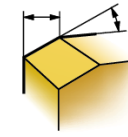
Microgeometría de la plaquita

Hay dos tipos de geometrías de filo para las plaquitas CBN:

- **Tipo S:** La mejor resistencia del filo. Resiste el microastillado y garantiza una calidad superficial uniforme.
- **Tipo T:** El mejor acabado superficial en corte continuo y mínima formación de rebabas en corte intermitente. Fuerzas de corte más bajas.



Tipo S
Chaflán con rectificado ligero



Tipo T
Chaflán sin rectificado

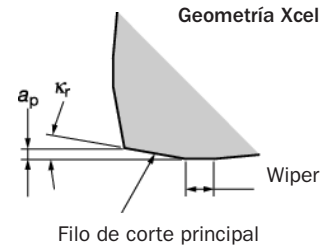
Geometría del vértice de la plaquita

Si las condiciones son estables, utilice siempre Wiper para mejorar la productividad:

- Geometría WG para semiacabado
- Geometría WH optimizada para acabado.

Utilice geometría Xcel para acabado.

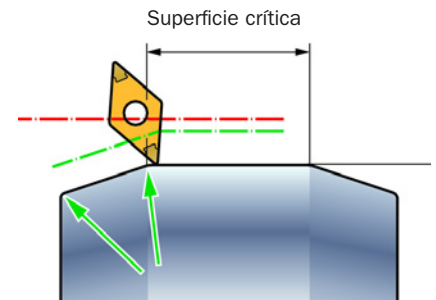
Sólo si la estabilidad es mala (piezas delgadas, etc.) se debe utilizar una plaquita de radio normal.



Filo de corte principal

Factores clave en torneado de piezas duras

Además de las recomendaciones generales para operaciones de torneado, hay algunos factores más específicos que se deben resaltar.

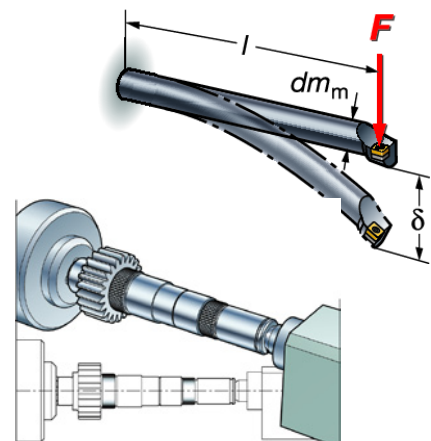
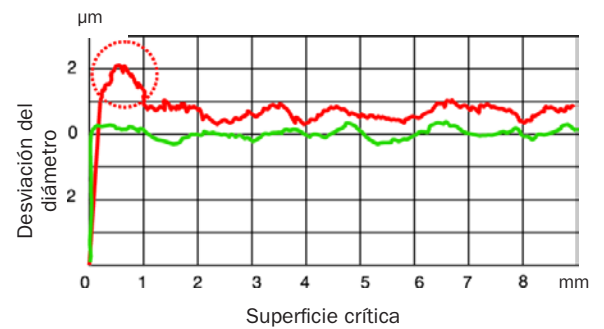


Prepare la pieza en la fase blanda

- Evite las rebabas
- Mantenga tolerancias estrechas
- Mecanice chaflandes y curvas en la fase blanda
- No entre ni salga del corte de forma brusca
- Programe movimientos curvados para entrar y salir de la pieza.

Preparación

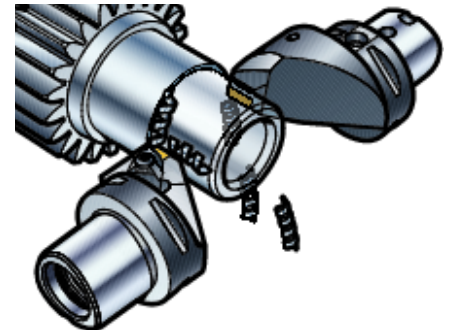
- Buena estabilidad de la máquina, sujeción y alineación de la pieza son factores cruciales.
- Como norma general, una pieza con relación longitud/diámetro inferior a 2:1 suele resultar aceptable para mecanizarla con apoyo en un solo extremo. Si se utiliza apoyo de contrapunto adicional, esta relación se puede ampliar.
- Tenga en cuenta que un diseño térmicamente simétrico de cabezal y contrapunto aporta estabilidad superior.
- Utilice el sistema Coromant Capto
- Utilice CoroTurn RC para condiciones estables, y CoroTurn 107 para piezas delgadas y para torneado interior.
- Para maximizar la rigidez del sistema, se deben limitar los voladizos.
- Considere utilizar barras para mandrinar con mango de metal duro y Silent Tools para torneado interior.



Control de viruta

La evacuación eficiente de la viruta evita arañazos en la superficie torneada e impide que la viruta quede atascada dentro del agujero antes del segundo corte.

La salida de viruta se puede mejorar mediante: montaje de la herramienta boca abajo, datos de corte, recorrido de la herramienta, radio de la plaquita, aire a presión.

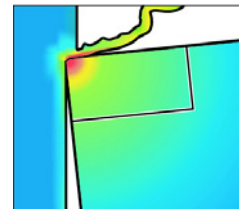


Montaje de la herramienta boca abajo

Es preferible no utilizar refrigerante

Torneado de piezas duras (HPT) sin refrigerante es la situación ideal y es perfectamente viable. Ambas plaquitas, CBN y cerámica, toleran elevadas temperaturas de corte y esto elimina el coste y la molestia de la aplicación de refrigerante.

Algunas aplicaciones pueden requerir refrigerante, por ejemplo, para controlar la estabilidad térmica de la pieza. En estos casos, debe garantizarse el flujo continuo de refrigerante durante toda la operación de torneado.



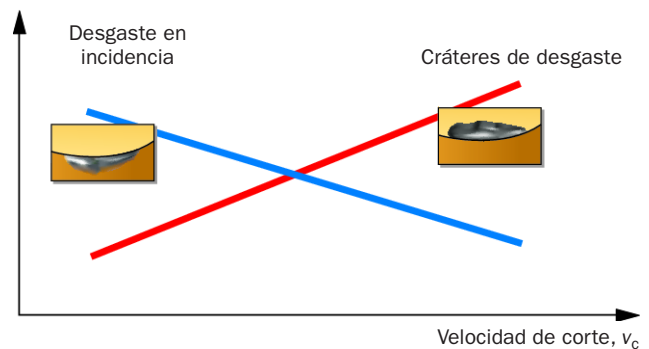
Datos de corte y desgaste

Si el calentamiento es elevado en la zona del filo, se reducen las fuerzas de corte. Por este motivo una velocidad de corte demasiado baja (menos calor) puede provocar la rotura de la plaquita.

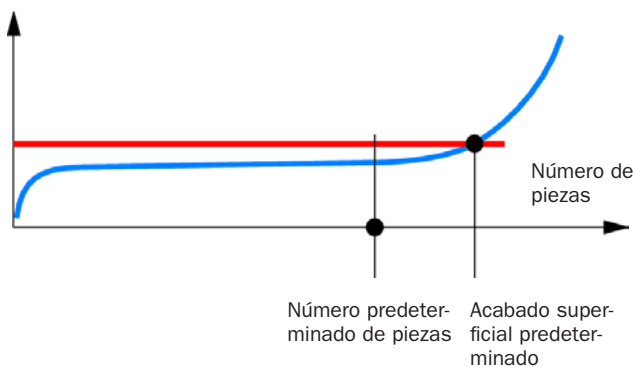
La formación de cráteres de desgaste afecta de manera gradual a la resistencia de la plaquita, pero no demasiado al acabado superficial.

Como contraste, el desgaste en incidencia afecta de manera gradual a la tolerancia.

Parte de la duración que determina el desgaste



Acabado superficial



Criterios para el cambio de plaquita

Un acabado superficial predeterminado es el criterio más frecuente y práctico para el cambio de plaquita. El acabado superficial se mide automáticamente en un puesto separado y se obtiene un valor según la calidad de acabado especificada.

Cuando se alcanza este valor definido, es el momento de cambiar la herramienta. Ajuste el número predeterminado de piezas un 10–20% menos de la duración media de la herramienta en un proceso optimizado. El valor exacto se debe determinar para cada caso en concreto.

Estrategia de un solo corte

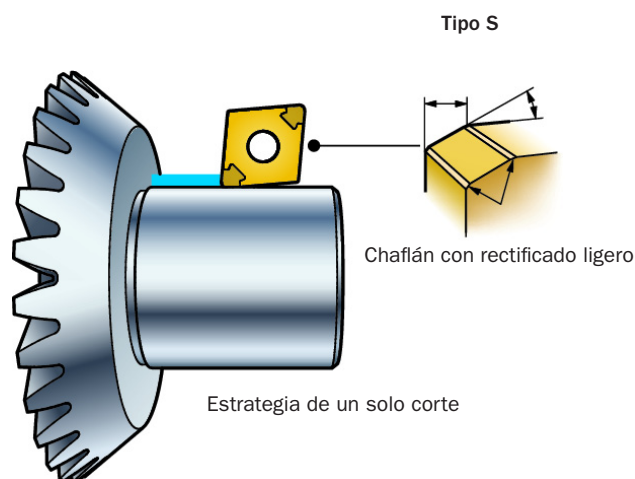
La estrategia de "arranque de metal" con un solo corte es viable tanto en operaciones exteriores como en interiores. Una preparación estable es importante y el voladizo de la herramienta no debe superar el diámetro de barra para torneado interior ($1 \times D$). Para un buen mecanizado, recomendamos plaquetas achaflanadas, con ligero rectificado (tipo S) y valores moderados de velocidad y avance.

Ventajas:

- Tiempo de mecanizado muy rápido
- Una posición de herramienta.

Desventajas:

- Dificultad para satisfacer tolerancias muy estrechas
- Duración de la herramienta más breve (que con dos cortes)
- Desviaciones de tolerancia debidas al desgaste relativamente rápido.



Estrategia de dos cortes

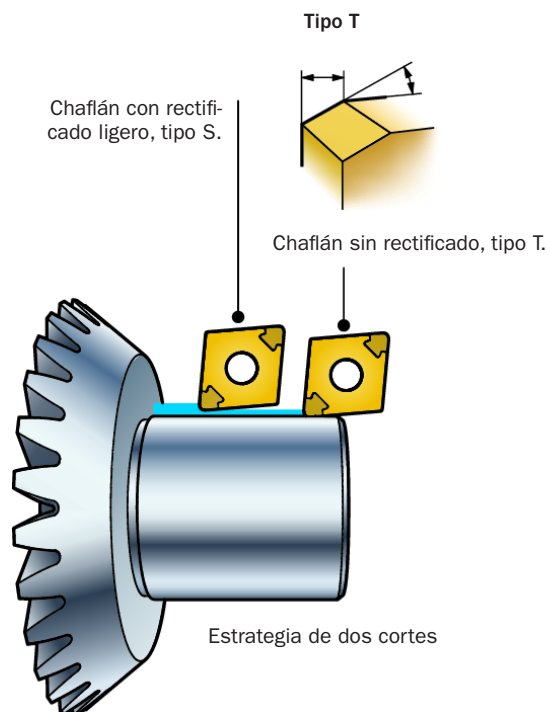
La estrategia de dos cortes permite mecanizar automáticamente superficies con acabado de alta calidad. Recomendamos plaquetas de desbaste en tipo S, con un radio de 1.2 mm y plaquetas de acabado sólo con chaflán, tipo T. Ambas plaquetas en geometría Wiper.

Ventajas:

- Herramientas optimizadas para desbaste y acabado
- Mayor seguridad, tolerancias más estrechas y previsión de intervalos más largos para el cambio de herramienta.

Desventajas:



- Se necesitan dos plaquetas
- Dos posiciones de la herramienta
- Un cambio de herramienta adicional.



Recomendaciones para primera elección de geometría y calidad

Acero templado

Clasificación del material: H1.x.

Material de la pieza a trabajar		F Acabado		Forma básica de la plaquita
		Geometría de plaquita	Calidad de plaquita	
H Acero templado Hrc 60	○	WH .NGA	CB7015 CB7015	Negativa 
	◐	WH .NGA	CB7015/7025 CB7015/7025	
	●	WH .NGA	CB7025 CB7025	
	○	WH .F	CB7015 CB7015	Positiva 
	◐	.FWH .F	CB7015/7025 CB7015/7025	
	●	.FWH .F	CB7025 CB7025	

Condiciones de mecanizado

○ Condiciones buenas

◐ Condiciones normales

● Condiciones difíciles

Encontrará información detallada sobre calidades y geometrías en la sección del producto.

Consulte los datos de corte recomendados en el catálogo principal.

Torneado exterior

Información general de aplicación

Refrentado

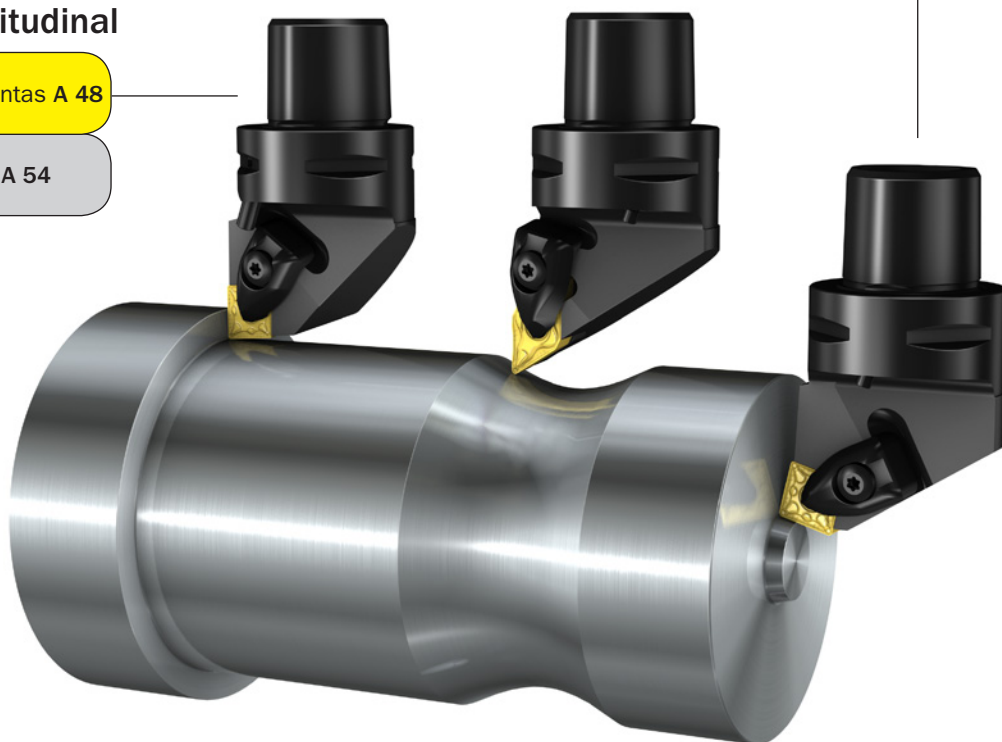
Elección de herramientas A 52

Cómo se aplica A 54

Torneado longitudinal

Elección de herramientas A 48

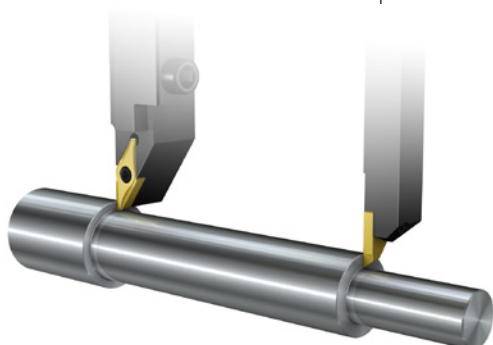
Cómo se aplica A 54



Mecanizado de piezas pequeñas

Elección de herramientas A 84

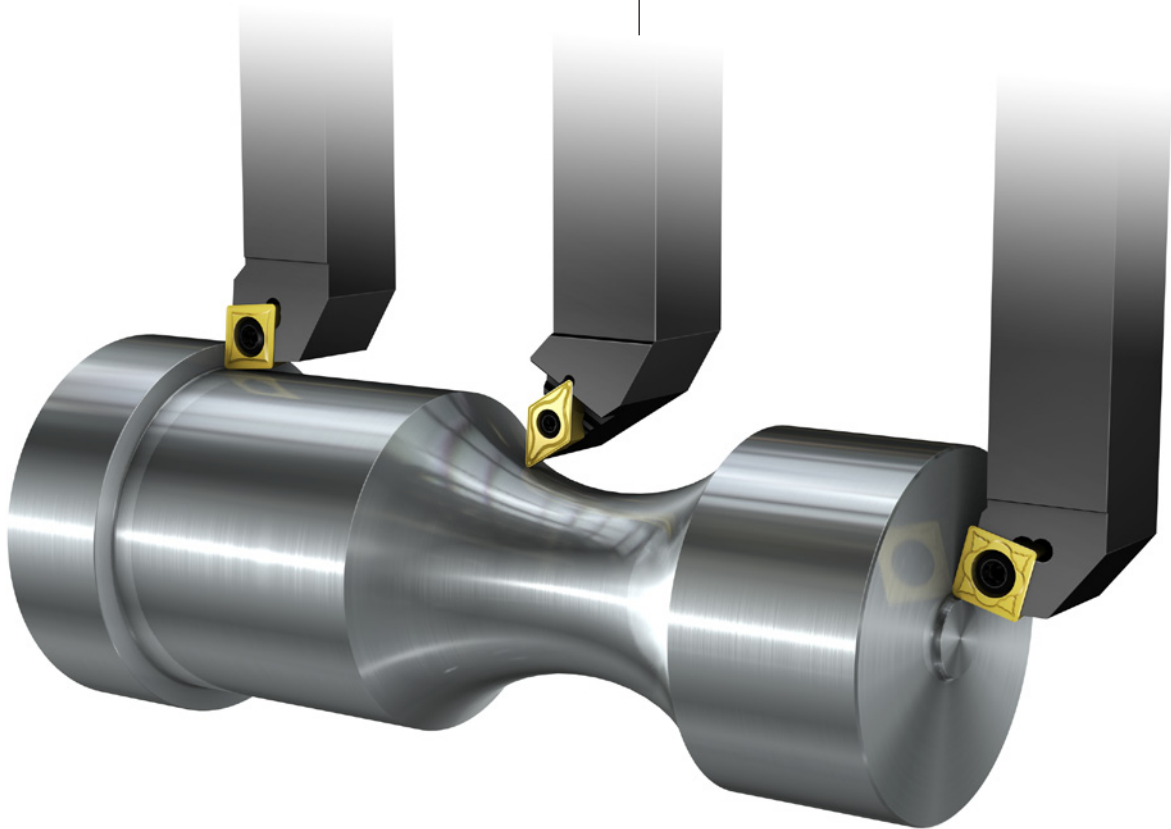
Cómo se aplica A 82



Perfilado

Elección de herramientas A 50

Cómo se aplica A 54



Tornofresado

Elección de herramientas D 80

Cómo se aplica D 82



Torneado en general

Resolución de problemas A 89

Torneado longitudinal, exterior

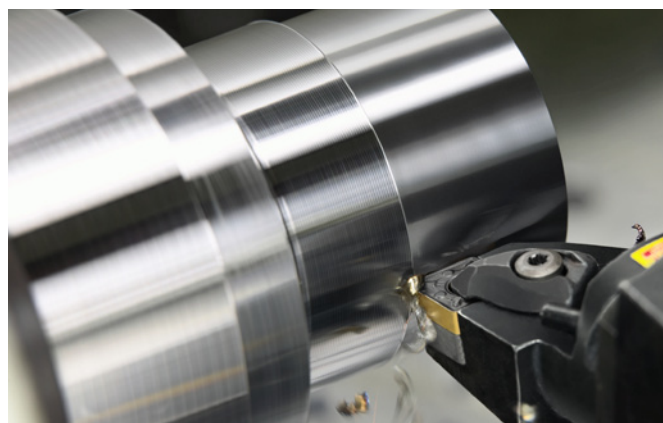
El sistema de sujeción de la plaquita en el portaherramientas es lo primero que se debe seleccionar. El tipo de operación y, hasta cierto punto, el tamaño de la pieza determinan la selección. Operaciones de desbaste en piezas grandes suponen exigencias muy distintas a las de operaciones de acabado en piezas pequeñas.

Piezas grandes y estables

Para piezas estables, el sistema de sujeción CoroTurn RC se debe considerar como primera elección para todas las operaciones longitudinales exteriores desde acabado hasta desbaste.

Piezas pequeñas e inestables

Para torneado medio y acabado, y para piezas inestables, la primera elección debe ser CoroTurn 107.



Mecanizado de piezas pequeñas

Para mecanizado de piezas pequeñas en máquinas con cabezal móvil, se recomienda el sistema de sujeción QS junto con los mangos CoroTurn 107 y CoroCut XS. Encontrará más información en la página A 82.

Elección de herramientas

Tipo de pieza y condiciones de sujeción	Sistema de herramientas	Plaquita	
Torneado en desbaste y acabado Componentes: - grandes - estables Sujeción estable 	 CoroTurn® RC Coromant Capto® herramientas con mango T-Max P sujeción por palanca es una alternativa a CoroTurn RC para facilitar la salida de viruta.	T-Max® P Forma básica negativa 	 $a_p = 0.2-6.7 \text{ mm}$ $f_n = 0.05-1.3 \text{ mm/r}$
			$a_p = 0.25-15 \text{ mm}$ $f_n = 0.1-1.5 \text{ mm/r}$
Torneado medio y acabado Componentes: - pequeños - largos y estrechos - de pared delgada Sujeción inestable 	 CoroTurn® 107 Coromant Capto® herramientas con mango	CoroTurn® 107 Forma básica positiva 	 $a_p = 0.3-4 \text{ mm}$ $f_n = 0.05-0.50 \text{ mm/r}$
			$a_p = 0.06-4.8 \text{ mm}$ $f_n = 0.03-0.5 \text{ mm/r}$

Las plaquitas Wiper están diseñadas para utilizarlas en herramientas con ángulo de posición de 93°.

Plaquitas de cerámica y de CBN

CoroTurn RC también está disponible con sujeción diseñada para plaquitas de cerámica y de CBN con forma básica negativa, con o sin agujero. Encontrará más información en la página A 138.

Con las plaquitas de forma básica positiva se utilizan los mangos CoroTurn 107.

CoroTurn® SL

También hay disponible un sistema modular de herramientas para mecanizado exterior construido con adaptadores y cabezas de corte intercambiables.



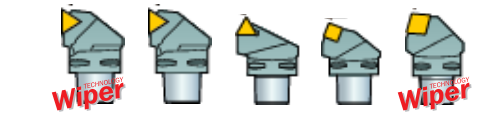
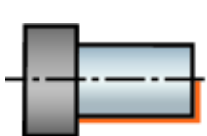





Encontrará más información en la página A 124.

Elección de la forma de la plaquita

Debe seleccionarse el ángulo de punta de la plaquita más grande posible, para mayor resistencia y economía.

Elección del ángulo de posición


El ángulo de posición de la herramienta afecta a la formación de viruta. El grosor de la viruta es igual al avance f_n con un ángulo de 90° , mientras que con ángulos más pequeños, $75^\circ - 45^\circ$, el grosor se reduce y se puede incrementar el avance, f_n .

	Forma de la plaquita	Negativa	Positiva
Optimización	 <p>Longitudinal</p>	93° 91° 60° 75° 45° 75° 	93° 91° 60° 75° 75° 
Versatilidad	 <p>Longitudinal/refrenado</p>	95° 95° 	95° 
Polivalencia	 <p>Longitudinal/refrenado/perfilado</p>	93° 45° R 	93° 45° R 

Las herramientas se muestran en la versión Coromant Capto, pero también están disponibles como herramientas con mango.

Buena accesibilidad y vibración en piezas sensibles.

Máxima resistencia de la plaquita y condiciones inestables.

 Herramienta con ángulo de posición adecuado para plaquita Wiper.

Recomendaciones:

Para optimizar

- Elija un mango con plaquita cuadrada y ángulo de posición de 75° .

Más versatilidad

- Elija un mango con plaquita trigonal o rómbica de 80° y ángulo de posición de 95° .

Más polivalencia

- Elija un mango con plaquita rómbica de 55° y ángulo de posición de 93° .

Perfilado exterior

Las herramientas que se utilizan para perfilar están sujetas a grandes variaciones en cuanto a tensión y profundidad de corte debido a los cambios de dirección de mecanizado y a los cambios de diámetro. Una de las propiedades más importantes de una herramienta para perfilar es la accesibilidad, una característica que se puede encontrar en plaquitas con ángulo de punta de 35° y 55°.

Piezas grandes y estables

Para perfilado medio y desbaste de piezas grandes y estables se debe utilizar el sistema de sujeción CoroTurn RC.

Piezas pequeñas e inestables

Para perfilado medio y acabado de piezas inestables la primera elección debe ser CoroTurn TR.



Mecanizado de piezas pequeñas

Para mecanizado de piezas pequeñas en máquinas con cabezal móvil, se recomienda el sistema de sujeción QS junto con CoroTurn 107 y CoroCut XS.

Encontrará más información en la página A 82.

Elección de herramientas

Operación y tipo de pieza	Sistema de herramientas	Plaquita	
Torneado en desbaste y acabado Componentes: - grandes - estables Sujeción estable	 CoroTurn® RC Coromant Capto® herramientas con mango	T-Max® P Forma básica negativa 	$a_p = 0.25-15 \text{ mm}$ $f_n = 0.1-1.5 \text{ mm/r}$
Torneado medio y acabado Componentes: - pequeños - largos y estrechos - de pared delgada Sujeción inestable	 CoroTurn® TR Coromant Capto® herramientas con mango cabezas de corte SL CoroTurn® 107 Coromant Capto® herramientas con mango	CoroTurn® TR Forma básica positiva CoroTurn® 107 Forma básica positiva 	$a_p = 0.15-5 \text{ mm}$ $f_n = 0.08-0.4 \text{ mm/r}$ $a_p = 0.06-4.8 \text{ mm}$ $f_n = 0.03-0.5 \text{ mm/r}$

Plaquitas de cerámica y de CBN

CoroTurn RC también está disponible con sujeción diseñada para plaquitas de cerámica y de CBN con forma básica negativa, con o sin agujero. Encontrará más información en la página A 138.

Con las plaquitas de forma básica positiva se utilizan los mangos CoroTurn 107.

CoroTurn® SL

También hay disponible un sistema modular de herramientas para mecanizado exterior construido con adaptadores, barras para mandrinar y cabezas de corte intercambiables.

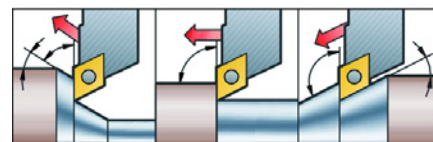
Encontrará más información en la página A 124.

Elección de la forma de la plaquita

En perfilado, el proceso puede variar en cuanto a profundidad de corte, avance y velocidad.

Se debe seleccionar el ángulo de punta más grande que sea adecuado para conseguir resistencia y economía, pero también se debe tener en cuenta la accesibilidad.

Los ángulos de punta que más se utilizan son 55° y 35°.

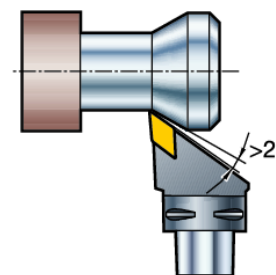


Elección del ángulo de posición

El ángulo de posición y la punta de la plaquita son factores importantes que afectan a la accesibilidad. Es necesario analizar el perfil de la pieza para poder seleccionar el ángulo de rampa más adecuado.

Se debe dejar un ángulo libre de 2° como mínimo entre la pieza y la plaquita.

Sin embargo, por razones de duración de la herramienta y de acabado superficial, se recomienda dejar al menos 7°.



	Forma de la plaquita	Negativa	Positiva
Máx. accesibilidad	Perfilado	117° 30' 107° 30' 93° 93°	107° 30' 93° 93°
	Versatilidad	72° 30' 62° 30'	72° 30' 62° 30' R
Perfilado/refrentado		93° 45° R	93° 45° R
Polivalencia			

Las herramientas se muestran en la versión Coromant Capto, pero también están disponibles como herramientas con mango.

- Buena accesibilidad y condiciones estables.
- Máxima resistencia de la plaquita y condiciones inestables.

Recomendaciones:

Más optimización y accesibilidad

- Elija un mango con plaquita rómbica de 55° y ángulo de posición de 107° 30'.

Más polivalencia

- Elija un mango con plaquita rómbica de 55° y ángulo de posición de 93°.

Refrentado exterior

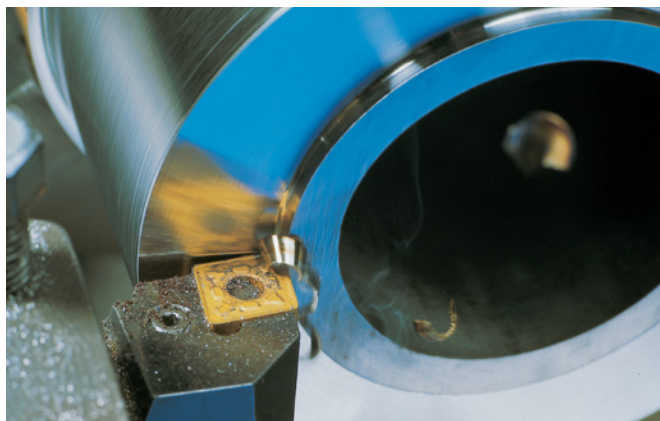
En la operación de refrentado, la herramienta avanza en sentido radial hacia el centro, al final de la pieza.

Piezas grandes y estables

Para piezas estables, el sistema de sujeción CoroTurn RC se debe considerar como primera elección para todas las operaciones de refrentado exterior desde acabado hasta desbaste.

Piezas pequeñas e inestables

Para torneado medio y acabado de piezas inestables, la primera elección debe ser CoroTurn 107.

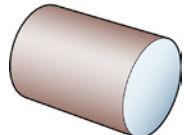

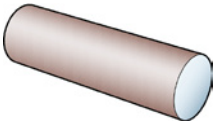



Mecanizado de piezas pequeñas

Para mecanizado de piezas pequeñas en máquinas con cabezal móvil, se recomienda el sistema de sujeción QS junto con CoroTurn 107.

Encontrará más información en la página A 82.

Elección de herramientas

Operación y tipo de pieza	Sistema de herramientas	Plaquita	
Torneado en desbaste y acabado Componentes: - grandes - estables Sujeción estable 	 CoroTurn® RC Coromant Capto® herramientas con mango T-Max P sujeción por palanca es una alternativa a CoroTurn RC para facilitar la salida de viruta.	T-Max® P Forma básica negativa 	Wiper $a_p = 0.2-6.7 \text{ mm}$ $f_n = 0.05-1.3 \text{ mm/r}$ $a_p = 0.25-15 \text{ mm}$ $f_n = 0.1-1.5 \text{ mm/r}$
Torneado medio y acabado Componentes: - pequeños - largos y estrechos - de pared delgada Sujeción inestable 	 CoroTurn® 107 Coromant Capto® herramientas con mango	CoroTurn® 107 Forma básica positiva 	Wiper $a_p = 0.3-4 \text{ mm}$ $f_n = 0.05-0.50 \text{ mm/r}$ $a_p = 0.06-4.8 \text{ mm}$ $f_n = 0.03-0.5 \text{ mm/r}$

Plaquitas de cerámica y de CBN

CoroTurn RC también está disponible con sujeción diseñada para plaquitas de cerámica y de CBN con forma básica negativa, con o sin agujero. Encontrará más información en la página A 138.

Con las plaquitas de forma básica positiva se utilizan los mangos CoroTurn 107.

CoroTurn® SL

También hay disponible un sistema modular de herramientas para mecanizado exterior construido con adaptadores, barras para mandrinar y cabezas de corte intercambiables. Encontrará más información en la página A 124.

Elección de la forma de la plaquita

La forma de la plaquita debe seleccionarse en función del ángulo de posición y la accesibilidad o versatilidad exigida a la herramienta.

Debe seleccionarse el ángulo de punta de la plaquita más grande posible, para mayor resistencia y economía.

Elección del ángulo de posición

En las operaciones de refrentado, las fuerzas de corte radiales son altas y pueden provocar desviación de la pieza y, a veces, vibración.

Por ello se recomienda elegir un ángulo de posición entre 45° y 75° que redirigirá en sentido axial hacia el portabrocas una parte de la fuerza radial y mejorará la estabilidad.

	Forma de la plaquita	Negativa	Positiva
Optimización	Refrentado 	93° 91° 75° 75° 	91° 90° 75° 75°
Versatilidad	Refrentado/longitudinal 	95° 95° 	95° 45°
Poivalencia	Refrentado/longitudinal/perfilado 	93° 45° R 	93° R

Las herramientas que se muestran en el diagrama son ejemplos de Coromant Capto CoroTurn RC y CoroTurn 107, pero la mayoría también están disponibles como herramientas con mango.

○ Buena accesibilidad y vibración en piezas sensibles.

● Máxima resistencia de la plaquita y condiciones inestables.

Herramienta con ángulo de posición adecuado para plaquita Wiper.

Recomendaciones:

Para optimizar

- Elija un mango con plaquita cuadrada y ángulo de posición de 75°.

Más versatilidad

- Elija un mango con plaquita trigonal o rómbica de 80° y ángulo de posición de 95°.

Más poivalencia

- Elija un mango con plaquita rómbica de 55° y ángulo de posición de 93°.

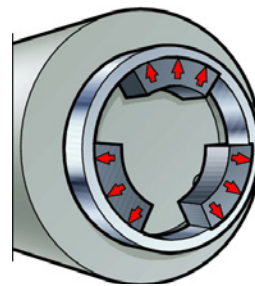
Cómo se aplica

Sujeción de las piezas para conseguir máxima rigidez

La capacidad de rotar con precisión la pieza resulta fundamental a la hora de conseguir tolerancias estrechas. Por ello la sujeción de la pieza tiene cada vez más importancia en la preparación del mecanizado.

Piezas de pared delgada

Utilice garras de sujeción anchas, que distribuyen las fuerzas de sujeción sobre un área mayor.



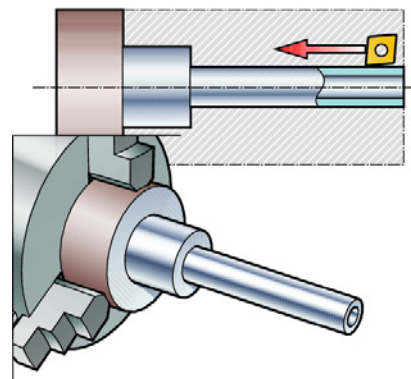
Garras de sujeción anchas para piezas de pared delgada

Piezas largas y estrechas

Como norma general, una relación longitud/diámetro inferior a 2:1 suele resultar aceptable para mecanizar una pieza con apoyo en un solo extremo. Si se utiliza apoyo de contrapunto adicional, esta relación se puede ampliar.

Una buena alineación del cabezal y el contrapunto también favorece la máxima rigidez y un buen punto de contacto cónico, que juntos contribuyen a conseguir un producto acabado de primera clase.

Para evitar conicidad y vibración, utilice amplio ángulo de posición (~93°), radios pequeños y filos agudos (calidades con recubrimiento PVD).

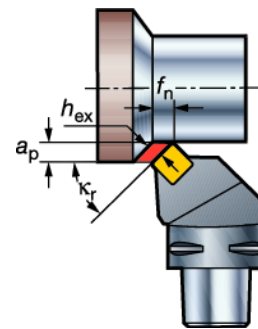


Torneado de alto avance

Ángulo de posición reducido

Con un ángulo de posición reducido, la velocidad de avance (f_n mm/r) se puede incrementar. Como el ángulo de posición más pequeño produce una viruta más delgada, también se reducen las fuerzas de corte.

$$f_n = \frac{h_{ex}}{\sin K_r}$$

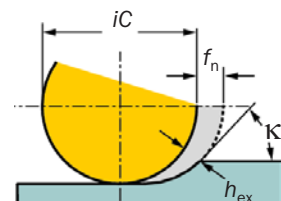


Plaquetas redondas

En este cuadro se reflejan la modificación de avance y el ángulo de posición eficaz, en función de la relación entre profundidad de corte y diámetro de la plaqueta iC .

A medida que se reduce la relación, el ángulo de posición eficaz disminuye y aumenta la modificación del avance. En teoría, una plaqueta redonda ofrece la mayor resistencia y productividad

$$h_{ex} = f_n \times \sqrt{\frac{4a_p}{iC} - \left(\frac{2a_p}{iC}\right)^2}$$



Relación entre profundidad de corte y diámetro de plaqueta (a_p/iC)	Ángulo de posición (K_r)	Modificación del avance
0.25	45°	1.41
0.20	39°	1.58
0.15	33°	1.83
0.10	26°	2.24

Plaquitas Wiper

Las plaquitas Wiper son herramientas innovadoras de alta productividad para operaciones de torneado en acabado y semi-acabado. Debido a un sutil cambio en el radio de punta de la plaquita puede doblarse el avance sin que se vea afectado el acabado superficial.

TECHNOLOGY
Wiper

Regla práctica

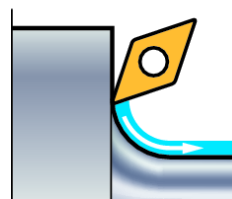
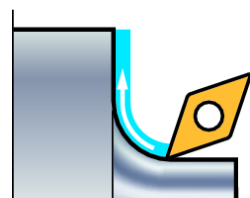
Dos veces el avance = Igual acabado superficial
El mismo avance = Acabado superficial el doble de bueno

Evacuación de la viruta

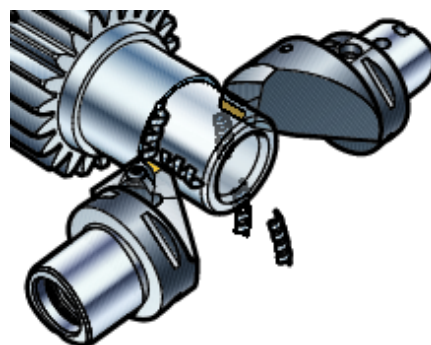
La evacuación eficiente de la viruta evita arañazos en la superficie torneada e impide que la viruta quede atascada antes del segundo corte.

Las virutas que interfieran con el manejo de la pieza también se deben eliminar.

Si se cambia el recorrido de la herramienta, se puede invertir por completo el sentido de salida de la viruta y, de esta manera, resolver el problema.



El montaje de la herramienta 'cabeza abajo' por debajo de la pieza favorece la evacuación de la viruta, que se aleja libremente de la superficie que se está torneando.

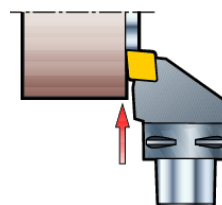
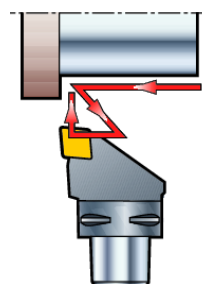


Dirección del recorrido de la herramienta

Hacia los ángulos

Para tornear hacia un ángulo, utilice una herramienta con torneado entre 93° y 95°. Al llegar a la esquina la longitud de contacto entre el filo de la plaquita y la pieza será mayor y provocará problemas de rotura de la viruta.

Para evitar los problemas asociados a virutas largas, cambie el recorrido de la herramienta y avance desde la periferia. Observe la ilustración.



Refrentado

Avance la herramienta desde la periferia de la pieza hacia el centro.

A medida que la herramienta de torneado avance hacia el centro, la velocidad de corte se irá reduciendo y llegará a ser cero en el eje de la pieza. Debido a la fuerza de corte radial, el material se romperá antes de que la plaquita llegue a este punto.

Este tetón siempre aparece, pero es posible reducirlo adaptando la geometría de plaquita y el avance.

Torneado interior

Información general de aplicación

Torneado longitudinal

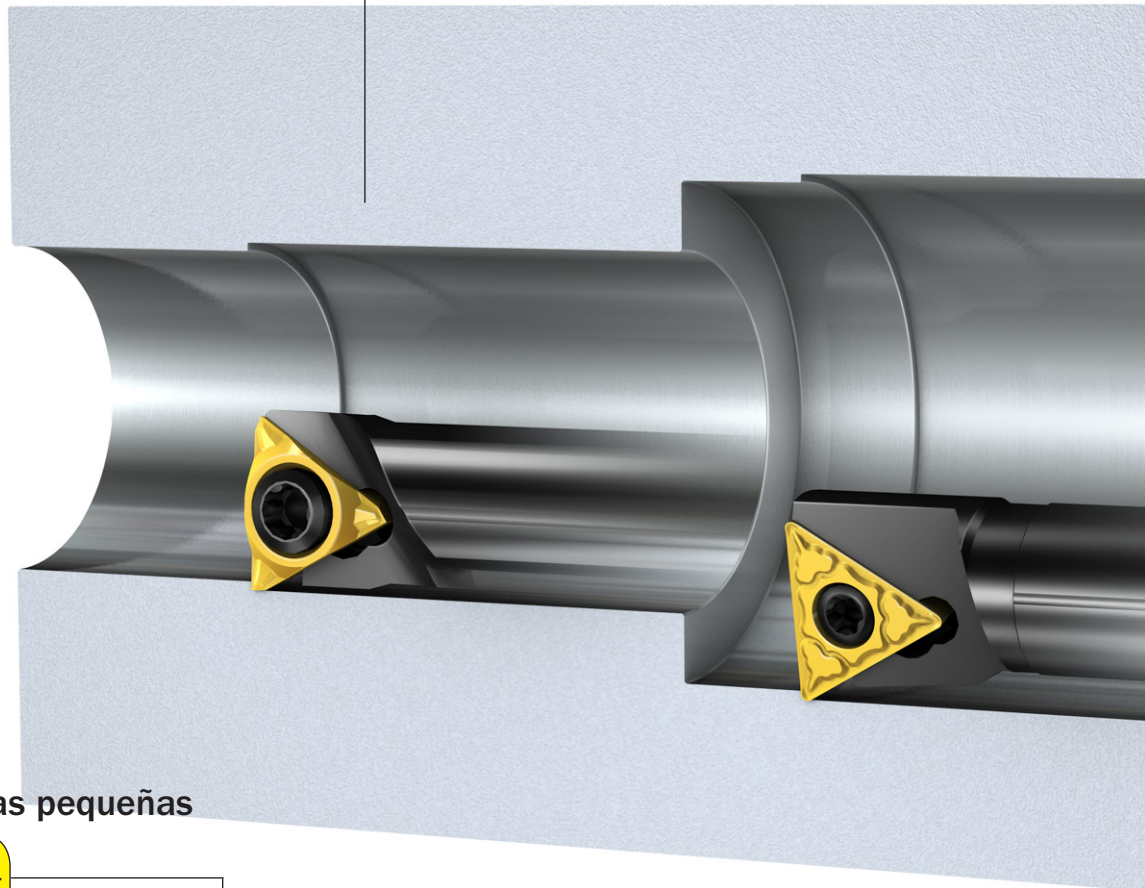
Elección de herramientas A 58

Cómo se aplica A 62

Mecanizado de piezas pequeñas

Elección de herramientas A 84

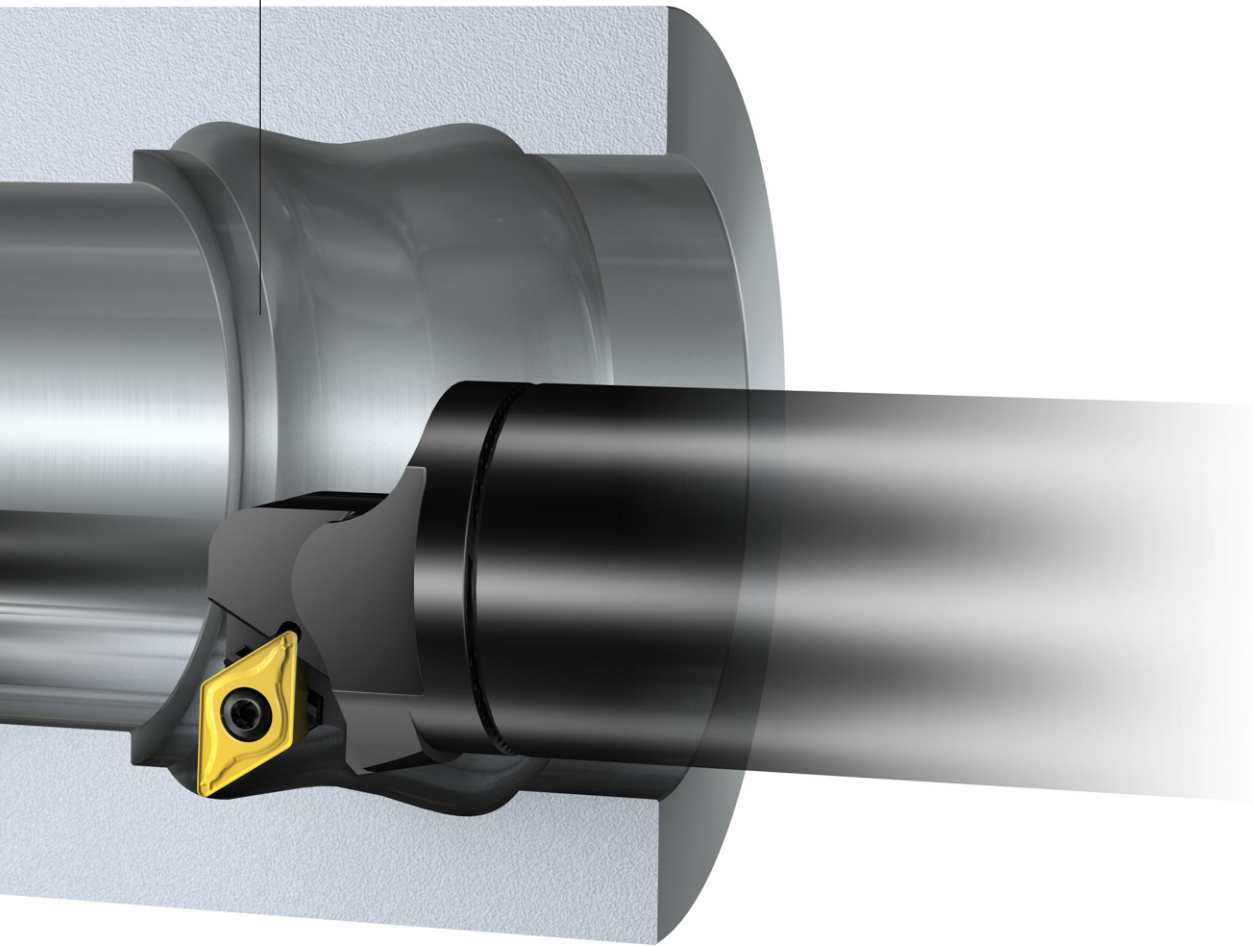
Cómo se aplica A 82



Perfilado

Elección de herramientas A 60

Cómo se aplica A 62



Torneado en general

Resolución de problemas A 89

Torneado longitudinal, interior

Para el mandrinado (torneado interior) la elección de la herramienta está mucho más restringida por el diámetro y la longitud del agujero de la pieza (la profundidad del agujero con voladizo). La regla general es que se debe seleccionar una herramienta con el voladizo más corto y del tamaño más grande posible. La mejor manera de mantener al mínimo la desviación de la herramienta y la vibración es seleccionar la herramienta adecuada para la operación, aplicarla correctamente y sujetarla perfectamente.


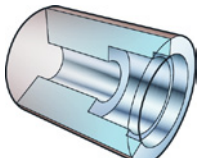
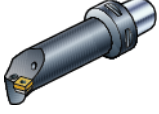


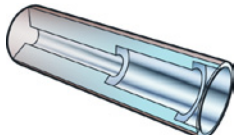



Mecanizado de piezas pequeñas

Para mecanizado de piezas pequeñas en máquinas con cabezal móvil, se recomiendan los mangos CoroTurn 107 y CoroTurn XS.

Encontrará más información en la página A 82.



Elección de herramientas

Operación y tipo de pieza	Sistema de herramientas	Plaquita	
<p>Torneado medio y desbaste</p> <p>Componentes: - agujeros de gran diámetro - estables</p>  <p>Sujeción estable</p>	<p>T-Max® P palanca Coromant Capto® barras para mandrinar Cabezas de corte SL</p>  <p>CoroTurn® RC Coromant Capto® barras para mandrinar cabezas de corte SL</p> 	<p>T-Max® P Forma básica negativa</p> 	<p>$a_p = 0.25-15 \text{ mm}$ $f_n = 0.1-1.5 \text{ mm/r}$</p>
<p>Torneado en acabado y desbaste ligero</p> <p>Componentes: - agujeros de pequeño diámetro - largos y estrechos - de pared delgada</p>  <p>Sujeción inestable</p>	<p>CoroTurn® 107 Coromant Capto® barras para mandrinar Cabezas de corte SL</p>  <p>CoroTurn® 111 barras para mandrinar Cabezas de corte SL</p> 	<p>CoroTurn® 107/111 Forma básica positiva</p> 	<p>$a_p = 0.06-4.8 \text{ mm}$ $f_n = 0.03-0.5 \text{ mm/r}$</p>

Diseño T-Max® P sujeción por palanca para mejorar la evacuación de la viruta

Primera elección para torneado interior de agujeros de gran diámetro.

CoroTurn® RC

Para torneado interior de agujeros de gran diámetro.

CoroTurn® 107

Primera elección para agujeros de diámetro pequeño y medio.

CoroTurn® 111

Una alternativa a CoroTurn 107 cuando se necesita un filo extra positivo.

CoroTurn® SL

También hay disponible un sistema modular de herramientas para mecanizado interior construido con adaptadores, barras para mandrinar y cabezas de corte intercambiables. Encontrará más información en la página A 124.

Elección de la forma de la plaquita

Para torneado interior, es preferible utilizar plaquetas de forma básica positiva ya que presentan fuerzas de corte más bajas que las plaquetas negativas. Un ángulo y un radio de punta pequeños también contribuyen a reducir las fuerzas de corte.

Elección del ángulo de posición

El ángulo de posición de la herramienta de mandrinar afecta al sentido y magnitud de las fuerzas axiales y radiales. Un ángulo de posición grande produce una fuerza axial grande, mientras que un ángulo de posición pequeño produce una fuerza de corte radial mayor. Por ello se recomienda para esta operación que el ángulo de posición sea próximo a 90° y nunca inferior a 75°.

	Forma de la plaquita	Negativa	Positiva
Optimización	Longitudinal	91° 75° Wiper	91° 75° Wiper
	Longitudinal/refren-tado	95° 95° Wiper	95° 95° Wiper
Polivalencia	Longitudinal/refren-tado/perfilado	93° 93° Wiper	93° 93° Wiper

Las herramientas se muestran en la versión de barras para mandrinar, pero también están disponibles como unidades de corte Coromant Capto.

Con el sistema modular CoroTurn SL es posible construir la mayor parte de estas herramientas utilizando cabezas de corte, adaptadores para barra de mandrinar y Coromant Capto, y también Silent Tools para mecanizar sin vibración.

○ Buena accesibilidad y condiciones estables.

● Máxima resistencia de la plaqueta y condiciones inestables.

Herramienta con ángulo de posición adecuado para plaqueta Wiper.

Recomendaciones:

Para optimizar

- Elija un mango con plaqueta cuadrada y ángulo de posición de 75°.

Más versatilidad

- Elija un mango con plaqueta trigonal o rómbica de 80° y ángulo de posición de 95°.

Más polivalencia

- Elija un mango con plaqueta rómbica de 55° y ángulo de posición de 93°.

Perfilado interior

En una operación de perfilado interior, la herramienta se ve expuesta a fuerzas de corte tanto tangenciales como radiales. Las fuerzas de corte radial tienden a desviar la herramienta alejándola de la pieza y las fuerzas tangenciales empujarán la herramienta hacia abajo y alejándola de la línea central. Al mandrinar agujeros de pequeño diámetro, es especialmente importante que el ángulo de incidencia de la plaquita sea suficiente para evitar el contacto entre la herramienta y la pared del agujero.


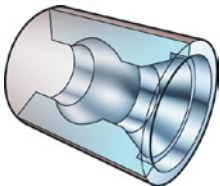
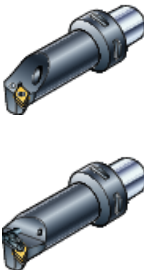

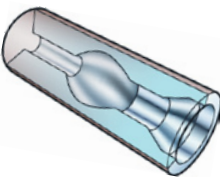

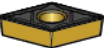


Mecanizado de piezas pequeñas

Para mecanizado de piezas pequeñas en máquinas con cabezal móvil, se recomiendan los mangos CoroTurn 107 y CoroTurn XS.

Encontrará más información en la página A 82.

Elección de herramientas

Operación y tipo de pieza	Sistema de herramientas	Plaquita	
<p>Torneado medio y desbaste</p> <p>Componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - agujeros de gran diámetro - estables  <p>Sujeción estable</p>	 <p>T-Max® P palanca Coromant Capto® barras para mandrinar Cabezas de corte SL</p> <p>CoroTurn® RC Coromant Capto® barras para mandrinar cabezas de corte SL</p>	<p>T-Max® P Forma básica negativa</p> 	$a_p = 0.25-15 \text{ mm}$ $f_n = 0.1-1.5 \text{ mm/r}$
<p>Torneado en acabado y desbaste ligero</p> <p>Componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - agujeros de pequeño diámetro - largos y estrechos - de pared delgada  <p>Sujeción inestable</p>	 <p>CoroTurn® TR Cabezas de corte SL</p> <p>CoroTurn® 107 Coromant Capto® barras para mandrinar cabezas de corte SL</p> <p>CoroTurn® 111 barras para mandrinar cabezas de corte SL</p>	<p>CoroTurn® TR Forma básica positiva</p> <p>CoroTurn® 107/111 Forma básica positiva</p> 	$a_p = 0.06-4.8 \text{ mm}$ $f_n = 0.03-0.5 \text{ mm/r}$

Diseño T-Max® P sujeción por palanca para mejorar la evacuación de la viruta.
Primera elección para torneado interior de agujeros de gran diámetro.

CoroTurn® RC para torneado interior de agujeros de gran diámetro.

CoroTurn® 107 primera elección para perfilado de agujeros de diámetro pequeño y medio.

CoroTurn® TR primera elección si se utiliza el sistema SL.

CoroTurn® 111 una alternativa a CoroTurn 107 cuando se necesita un filo extra positivo.

CoroTurn® SL un sistema modular de herramientas para mecanizado interior construido con adaptadores, barras para mandrinar y cabezas de corte intercambiables, también disponible. Encontrará más información en la página A 124.

Elección de la forma de la plaquita

En perfilado, el proceso puede variar en cuanto a profundidad de corte, avance y velocidad.

Debe seleccionarse el ángulo de punta de la plaquita más grande posible, para mayor resistencia, economía y accesibilidad.

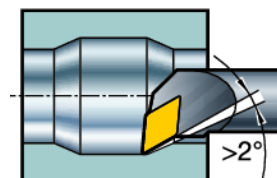
Los ángulos de punta que más se utilizan son 55° y 35°.

Elección del ángulo de posición

El ángulo de posición y el radio de punta de la plaquita son factores importantes que afectan a la accesibilidad. Es necesario analizar el perfil de la pieza para poder seleccionar el ángulo de rampa más adecuado.

Se debe dejar un ángulo libre de 2° como mínimo entre la pieza y la plaquita.

Sin embargo, por razones de duración de la herramienta y de acabado superficial, se recomienda dejar al menos 7°.



	Forma de la plaquita	Negativa	Positiva
Optimización	Perfilado 	107° 30' 	117° 30' 107° 30' 107° 30'
		62° 30' 	62° 30'
Versatilidad	Perfilado/refrentado 	93° 93° 	93° 93°
		93° 	93°
Potivalencia	Perfilado/mandrinado a tracción 	93° 	93°

Las herramientas se muestran en la versión de barras para mandrinar, pero también están disponibles como unidades de corte Coromant Capto. Con el sistema modular CoroTurn SL es posible construir la mayor parte de estas herramientas utilizando cabezas de corte, adaptadores para barra de mandrinar y Coromant Capto, y también Silent Tools para mecanizar sin vibración.

○ Buena accesibilidad y condiciones estables.

● Máxima resistencia de la plaquita y condiciones inestables.

Herramienta con ángulo de posición adecuado para plaquita Wiper.

Recomendaciones:

Para optimizar

- Elija un mango con plaquita rómbica de 55° y ángulo de posición de 107° 30'. Se recomienda utilizar el mango con ángulo de posición de 117°30' para relieves.

Perfilado en todas las direcciones

- Elija un mango con plaquita rómbica de 55° y ángulo de posición de 62° 30'.

Perfilado/refrentado/mandrinado a tracción

- Elija un mango con plaquita rómbica de 55° y ángulo de posición de 93°.

Cómo se aplica

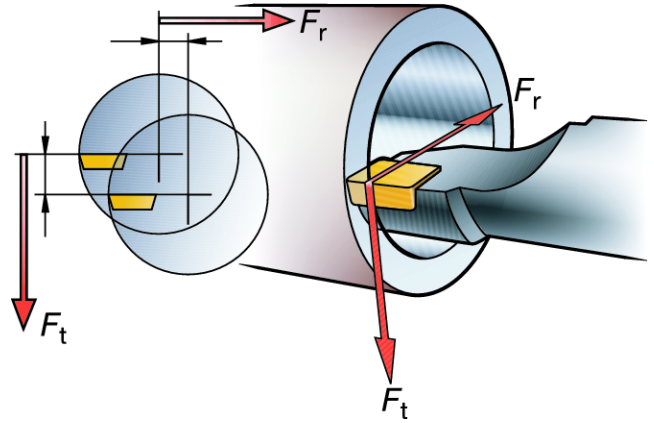
Torneado interior

Para el torneado interior, la elección de herramienta y la manera de aplicarla es más importante que para el torneado exterior, ya que se añaden las restricciones de diámetro y longitud del agujero de la pieza.

Fuerzas de corte en operaciones de mandrinado

Cuando la herramienta está trabajando, las componentes tangencial y radial de la fuerza de corte tratarán de alejarla de la pieza. La fuerza tangencial empujará la herramienta hacia abajo y fuera de la línea del centro y, al mismo tiempo, reducirá el ángulo de incidencia de la herramienta.

Cualquier desviación radial implica que se reducen la profundidad de corte y también el grosor de la viruta, con lo que puede aparecer tendencia a la vibración.



Desviación de la herramienta

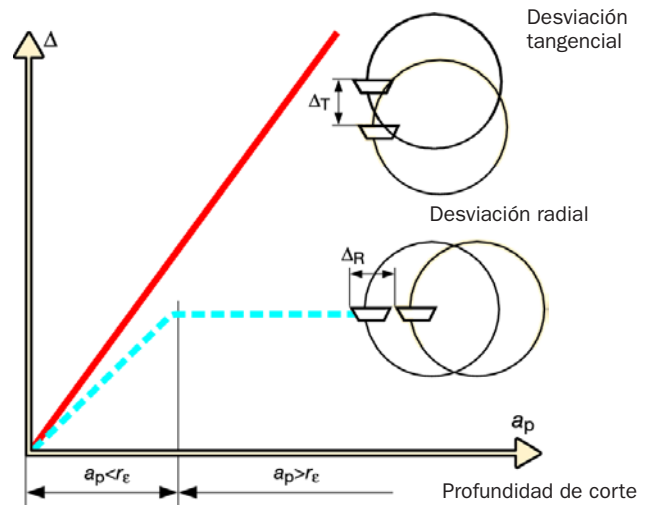
La magnitud de las fuerzas de corte, tanto en dirección radial como tangencial, también se ven afectadas por el ángulo de posición de la barra de mandrinar, la profundidad de corte a_p , y el radio de punta (r_ϵ) de la plaquita.

La desviación radial afecta al diámetro del agujero mecanizado y la desviación tangencial implica que el filo de la plaquita se desplaza hacia abajo y se aleja de la línea del centro.

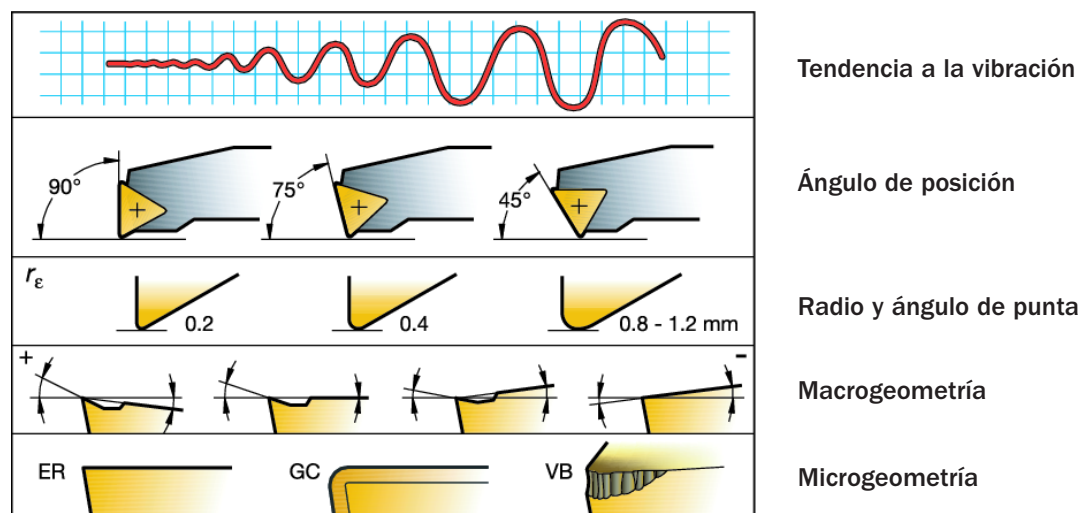
Es necesario tener en cuenta tres importantes factores:

1. Herramienta/geometría de plaquita
2. Evacuación de la viruta
3. Requisitos de la herramienta

Desviación

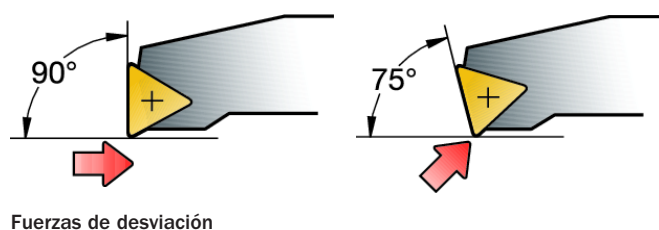


1. Herramienta/geometría de plaquita



Ángulo de posición

El ángulo de posición de la herramienta de mandrinar afecta al sentido y magnitud de las fuerzas axiales y radiales. Se recomienda que el ángulo de posición sea tan próximo a 90° como sea posible y nunca inferior a 75°.

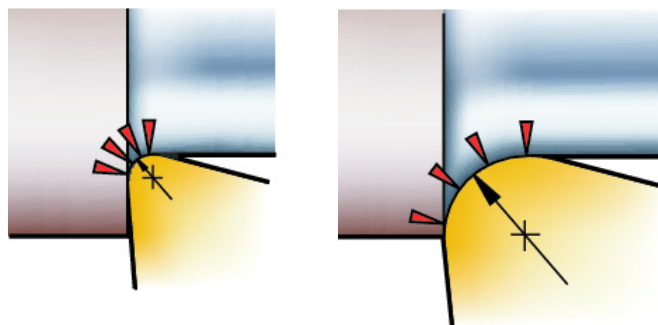


Radio y ángulo de punta

El radio de punta y el ángulo de punta son importantes para reducir las fuerzas radial y tangencial. En general, la primera elección debe ser un radio y un ángulo de punta que sean pequeños.

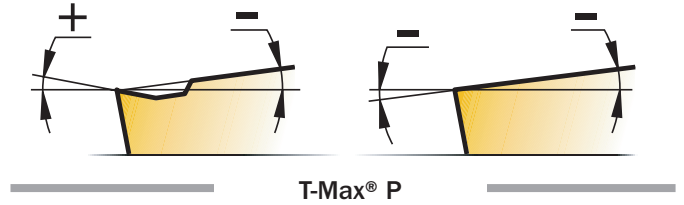
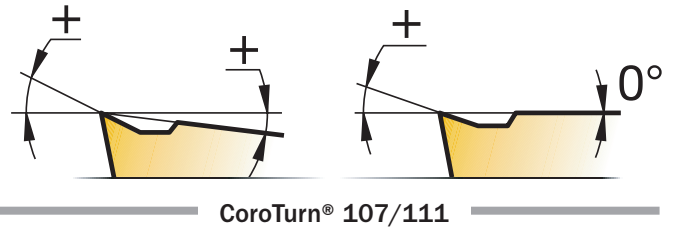
Una regla que siempre es útil es elegir el radio de punta de manera que sea ligeramente inferior a la profundidad de corte.

Las plaquitas Wiper no están recomendadas para mecanizado interior con grandes voladizos.



Macrogeometría y microgeometría

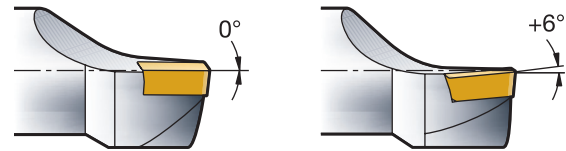
Para torneado interior, es preferible utilizar plaquitas de forma básica positiva ya que producen fuerzas de corte más bajas que las plaquitas negativas. Las plaquitas con recubrimiento fino o sin recubrimiento suelen producir fuerzas de corte bajas, si se comparan con las que tienen recubrimiento grueso, y por ello son preferibles a éstas.



CoroTurn® 107 frente a CoroTurn® 111

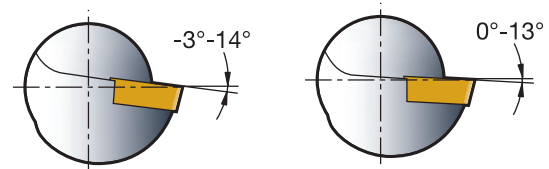
Si se comparan los dos sistemas, CoroTurn 111 es mucho más positivo que CoroTurn 107 en cuanto a ángulos desprendimiento y de inclinación. Esto produce fuerzas de corte más bajas y, a veces, mejor salida de viruta, que resulta especialmente útil para mecanizar acero de bajo contenido en carbono y piezas de pared delgada. CoroTurn 111 tiene mucha menos tendencia a dañar la superficie o a soldarse a la pieza.

ángulo de desprendimiento γ



CoroTurn 107	0°
CoroTurn 111	+6°

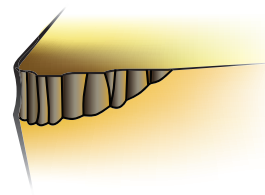
Ángulo de inclinación λ



CoroTurn 107	-3° - -14°
CoroTurn 111	0° - 13°

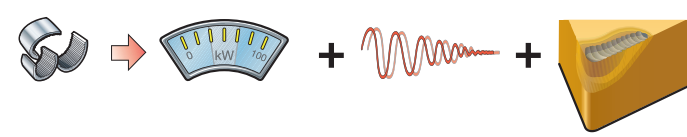

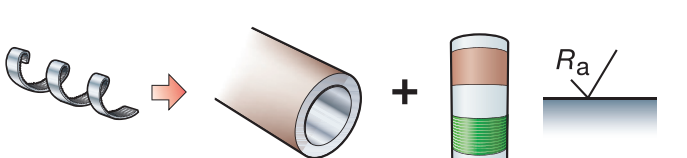
Desgaste de la plaquita

El desgaste de la plaquita altera la incidencia entre la plaquita y la pared del agujero, y esto puede afectar a la acción de corte y producir vibración.



2. Evacuación de la viruta

La evacuación de la viruta en torneado interior es crítica para el rendimiento y la seguridad de la operación.

<p>Cuando la viruta se rompe mucho, y se producen virutas muy cortas, se incrementa la exigencia de potencia y puede aparecer vibración y formación de cráteres de desgaste en la plaquita.</p>	
<p>Las virutas largas también pueden ocasionar problemas durante su evacuación.</p>	
<p>Se debe intentar que la viruta sea corta y en espiral para el torneado interior. Resulta fácil de transportar y no causa demasiada tensión en el filo durante la rotura.</p>	

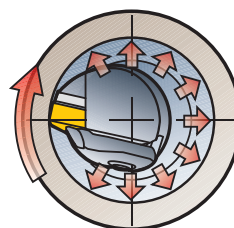
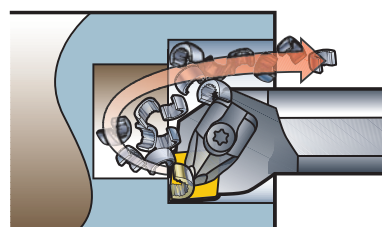
La fuerza centrífuga empuja la viruta hacia afuera y suele hacer que se quede en el interior del agujero.



Es posible que la herramienta presione la viruta sobre la superficie y se dañen tanto la pieza como la propia herramienta.

Formas de mejorar la evacuación de la viruta

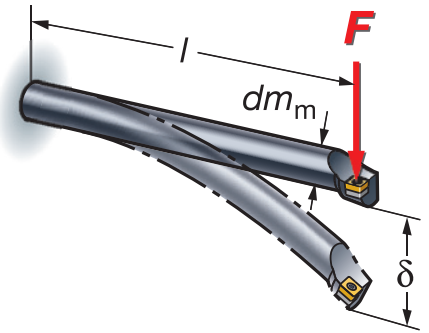
- El refrigerante interior puede ayudar a que salga la viruta.
- Es posible utilizar aire comprimido en lugar de refrigerante y, si el agujero es pasante, la viruta puede salir a través del husillo.
- Mandrinar boca abajo para que la viruta caiga lejos del filo.
- Reducir la velocidad de corte.
- Utilizar un cabezal de corte lo más pequeño posible para maximizar el espacio libre para la viruta.



3. Requisitos de la herramienta

Las operaciones interiores son muy sensibles a la relación entre el voladizo de la herramienta y su diámetro. En todos los casos se debe utilizar el diámetro mayor y el voladizo más pequeño posibles.

La importancia de mantener el voladizo al valor mínimo queda reflejada en la figura y en la tabla. En el ejemplo se muestra la desviación de una barra de acero enteriza con distintos voladizos y una fuerza de corte media de 1600 N.



Diámetro de barra = 32 mm	$l = 12 \times dm_m$	$l = 10 \times dm_m$	$l = 4 \times dm_m$
	384 mm	320 mm	128 mm
Desviación δ , mm	2.7	1.6	1

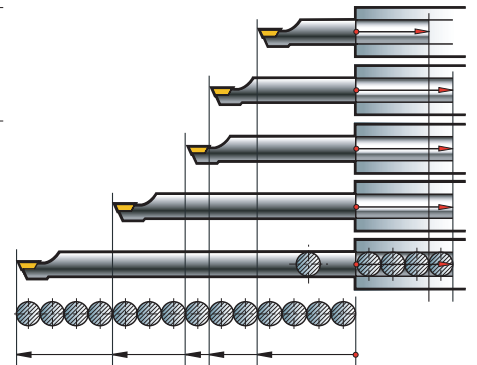
Materiales para barras de mandrinar

Como se indica en el diagrama, se puede seleccionar el material de la barra de mandrinar para que se ajuste a la relación entre longitud y diámetro más apropiada.

Tipo de barra

Voladizo

Barras de mandrinar de acero:	Hasta $4 \times dm_m$	
Barras para mandrinar de metal duro:	Hasta $6 \times dm_m$	
Barras de mandrinar antivibratorias de acero, diseño corto:	Hasta $7 \times dm_m$	●●●● SilentTools®
Barras de mandrinar antivibratorias de acero, diseño largo:	Hasta $10 \times dm_m$	●●●● SilentTools®
Barras para mandrinar antivibratorias, reforzadas con metal duro:	Hasta $14 \times dm_m$	●●●● SilentTools®



Todas las barras antivibratorias para mandrinar se denominan Silent Tools

Las herramientas antivibratorias son las que ofrecen el mejor rendimiento en su clase. Pueden conseguir un acabado superficial uniforme y con tolerancia estrecha incluso donde se requiera el montaje de una herramienta extremadamente delgada.

Silent Tools®



Longitud y diámetro de la herramienta

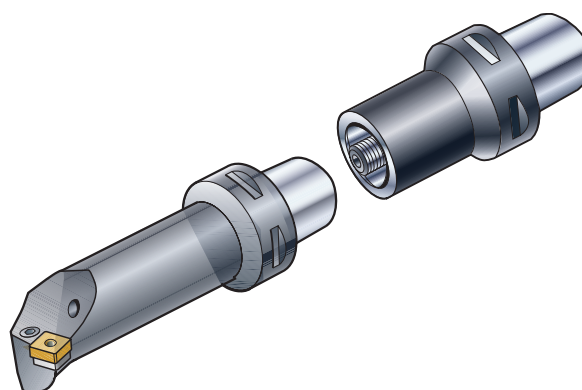
Si se incrementa la rigidez estática de la herramienta, también será posible incrementar la velocidad de arranque de viruta y la productividad sin enfrentarse a problemas de vibración.

Elija la barra de mandrinar que tenga la longitud mínima y el diámetro máximo para el diámetro del agujero que se vaya a mecanizar. Es importante aprovechar las oportunidades que ofrezca la pieza para incrementar el diámetro de la herramienta.

Herramientas modulares

Si fuera necesario incrementar la longitud de una barra de mandrinar Coromant Capto, utilice un adaptador de reducción para crear un diámetro de acoplamiento tan grande como sea posible.

Para el diseño de una herramienta especial se deben tener en cuenta formas optimizadas y refuerzos de material que ofrezcan la rigidez estática adecuada.



Adaptador de reducción para cabezales de corte más pequeños

Si se utilizan cabezales de corte más pequeños, la parte frontal será más ligera y se minimiza la energía cinética ante una posible vibración. De esta manera se incrementa el voladizo máximo para herramientas tanto enterizas como antivibratorias.

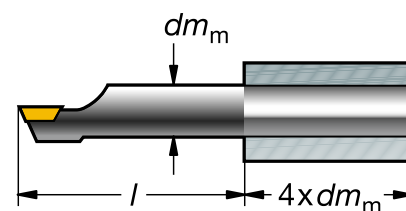
También se consigue más espacio alrededor del cabezal de corte que mejora la evacuación de la viruta.



Sujeción de la barra de mandrinar

La flexión (arqueamiento) de la barra de mandrinar depende del material de la barra, de su diámetro, del voladizo, de la magnitud de las fuerzas de corte radial y tangencial y de la sujeción de la barra en la máquina.

La longitud de sujeción recomendada de un mango para barra de mandrinar con casquillo es 3–4 x diámetro de la barra dm_m .

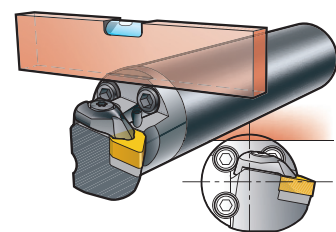


Regulación de la altura del centro

La posición correcta de la altura central es muy importante para el rendimiento de la barra.

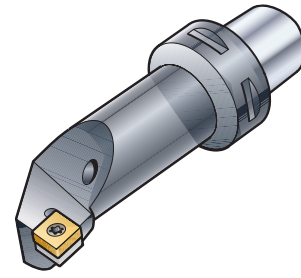
- Hasta 25 mm de diámetro de barra, utilice casquillos EasyFix.
- Por encima de 25 mm, verifique la altura central respecto al centro del contrapunto, utilice una varilla para altura central o un nivel de burbuja.

Nivel de burbuja



Coromant Capto®, máxima estabilidad

La solución que aporta una estabilidad óptima a la hora de sujetar una barra de mandrinar es una herramienta integrada Coromant Capto.

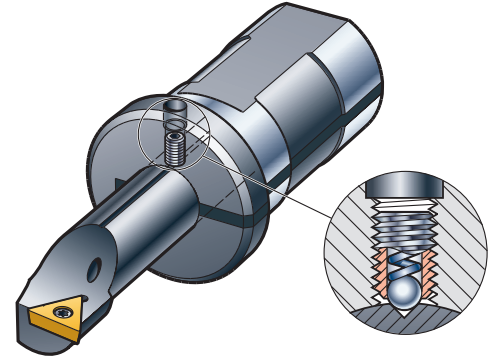


EasyFix para sujeción correcta de barras cilíndricas

Los casquillos EasyFix tienen un pasador de bola accionado por resorte que "encaja" en la ranura prevista en las barras para mandrinar cilíndricas cuando la barra está colocada a la altura central correcta.

Ventajas:

- Filo en la posición correcta
- Acción de corte con mejor acabado superficial
- Reduce el tiempo de preparación
- Reduce el desgaste de la plaquita.

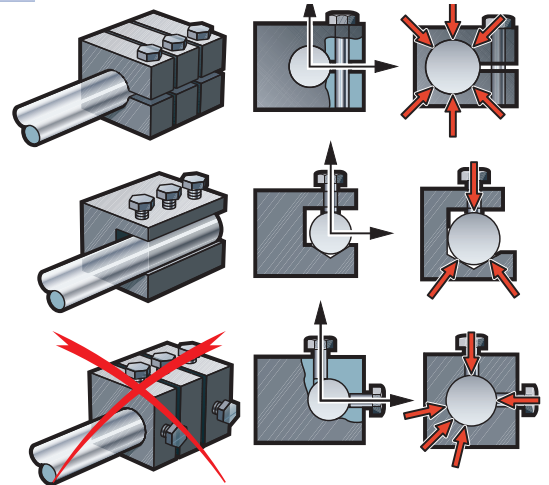


Sujeción convencional

Para conseguir el mejor rendimiento de la barra de mandrinar, el contacto (diseño, tolerancia) entre la herramienta y el portaherramientas, es muy importante.

Un soporte enterizo es siempre mejor que unos tornillos actuando sobre la barra, ya que estos pueden dañar la barra. La mejor estabilidad se obtiene con un soporte que abrace completamente la barra.

Un soporte de barra de tipo V con tornillos puede ser adecuado, pero no se recomienda utilizar un soporte cilíndrico.

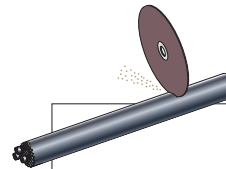


Modificación de barras antivibratorias, Silent Tools, para mandrinar

La manera más sencilla de adaptación especial es acortar una barra estándar.

Como las barras Silent Tool disponen de un sistema antivibratorio integrado, la longitud que se puede recortar está limitada, vea la tabla.

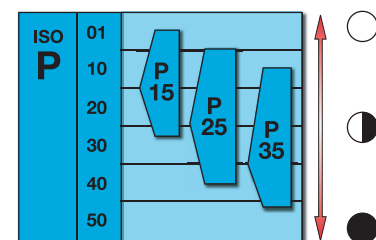
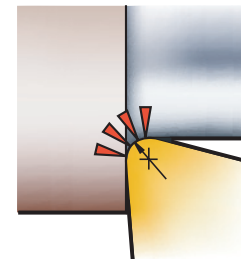
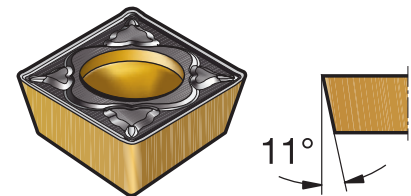
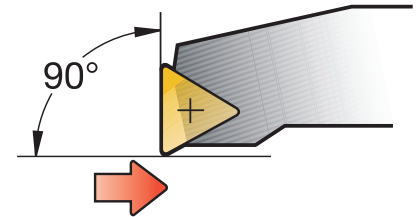
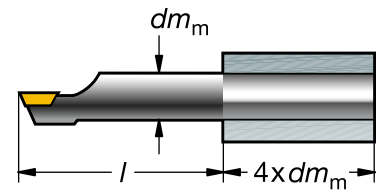
Al cortar una barra a la longitud mínima, la longitud de sujeción no debe superar 3 x diámetro de barra, dm_m .



Diámetro de la barra dm_m	Diseño 570-3C	
	Corto	Largo
16	100	-
20	120	-
25	145	199
32	190	280
40	220	335
50	250	380
60	300	458

Lista de comprobación de aplicaciones para torneado interior

- Elija el diámetro de barra más grande posible y, al mismo tiempo, compruebe que haya espacio suficiente para la evacuación de viruta entre la barra y el agujero.
- Garantice que la evacuación de viruta sea suficiente en relación a los datos de corte que se estén aplicando y al tipo de viruta que se esté produciendo.
- Elija el voladizo más pequeño posible y, al mismo tiempo, compruebe que la longitud de la barra de mandrinar permita las longitudes de sujeción recomendadas. La longitud de sujeción nunca debe ser inferior a 3 veces el diámetro de la barra.
- Seleccione un ángulo de posición tan próximo a 90° como sea posible (nunca debe ser inferior a 75°) y que permita dirigir las fuerzas de corte a lo largo de la barra de mandrinar.
- Como primera preferencia, la plaquita intercambiable debe tener una forma básica positiva y una geometría también positiva con el objetivo de minimizar la flexión de la herramienta.
- Seleccione un radio de punta de la plaquita que sea inferior a la profundidad de corte.
- Si el empañe del filo es insuficiente, puede dar lugar a vibraciones debido a la fricción durante el corte en lugar de producir una acción de corte limpia.
- Si el empañe del filo es excesivo (profundidad del corte y/o avance elevados), entonces la flexión de la herramienta puede producir vibraciones.
- Las plaquitas con recubrimiento fino o sin recubrimiento suelen producir fuerzas de corte bajas si se comparan con las que tienen recubrimiento grueso. Esto resulta especialmente importante si la relación entre longitud y diámetro de la herramienta es muy grande. Un filo agudo suele mejorar la calidad del agujero ya que provoca menos tendencia a la vibración.
- Una geometría con rompevirutas abierto (como la R/L-K de arista viva) suele presentar más ventajas para el mandrinado.
- Una calidad de plaquita con gran tenacidad puede ser la mejor opción en algunas operaciones en las que exista riesgo de atasco de viruta o de tendencia a la vibración.
- Estudie recorridos alternativos para la herramienta siempre que sea necesario mejorar la formación de viruta.



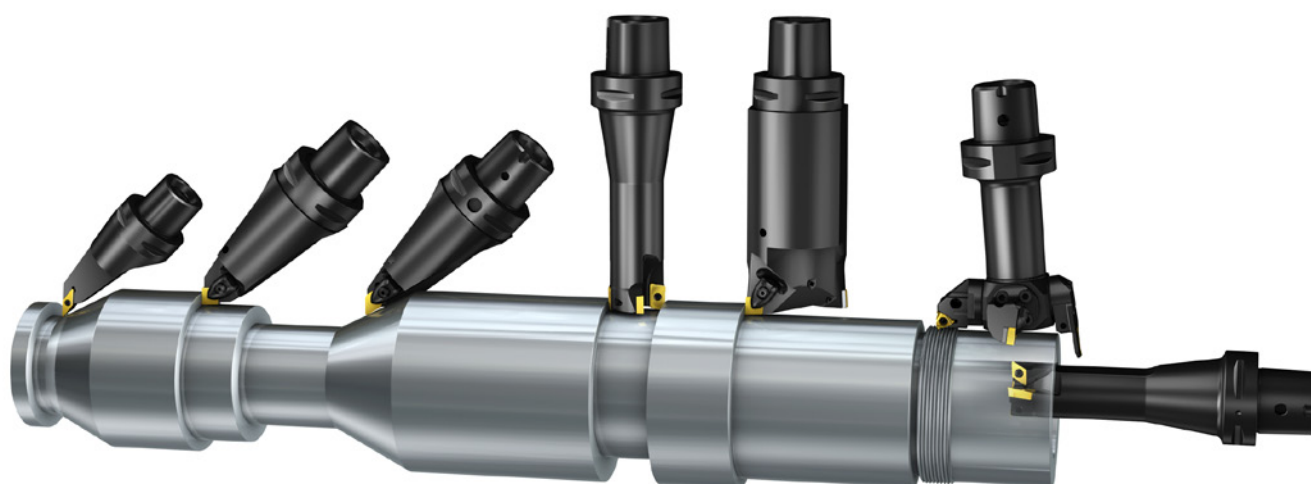
Métodos específicos

Información general de aplicación

Mecanizado Multi-tarea

Elección de herramientas A 72

Cómo se aplica A 74



Si desea información acerca de los principios de las máquinas multi-tarea, consulte Portaherramientas/Máquinas en la página G 28.

Tornofresado

Elección de herramientas D 80

Cómo se aplica D 82

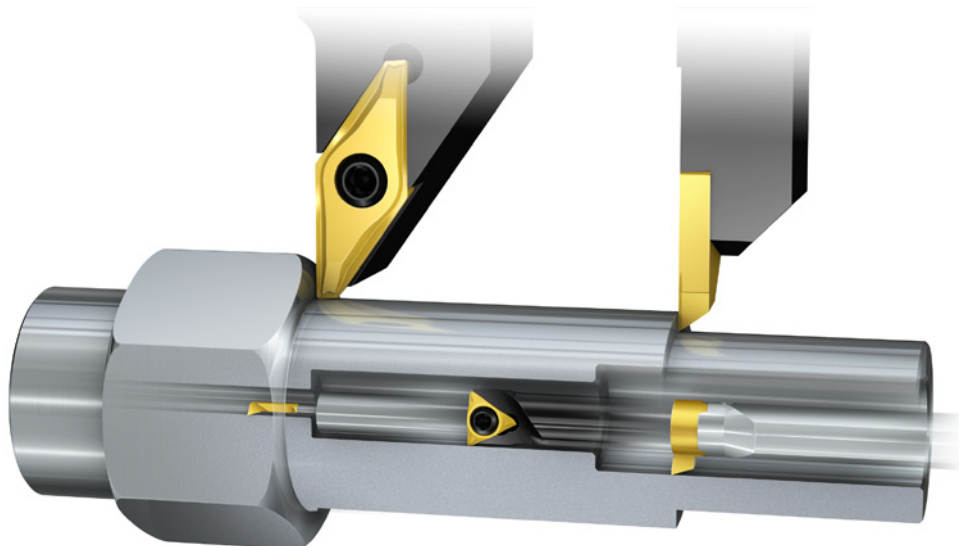


Si desea más información, consulte Fresado, capítulo D.

Mecanizado de piezas pequeñas

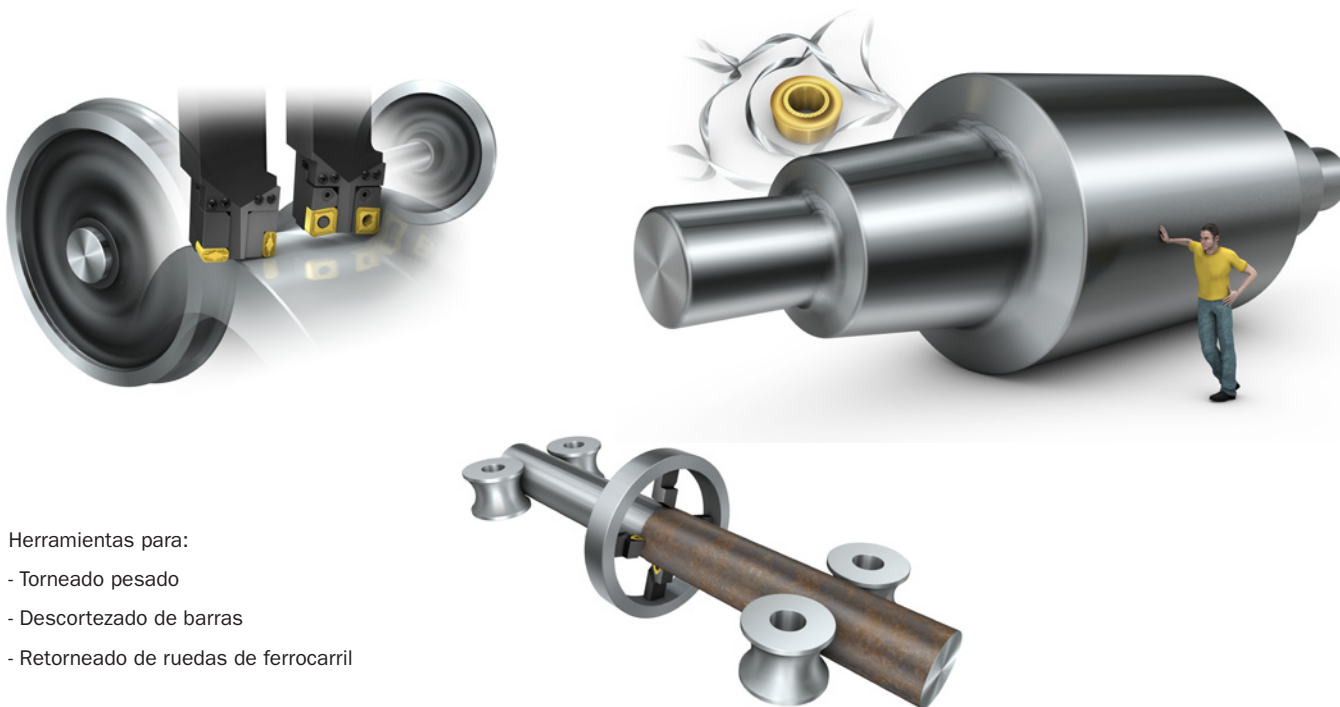
Elección de herramientas A 84

Cómo se aplica A 82



Si desea información acerca de los principios de las máquinas con cabezal móvil, consulte Portaherramientas/Máquinas en la página G 32.

Torneado pesado



Herramientas para:

- Torneado pesado
- Descortezado de barras
- Retorneado de ruedas de ferrocarril

Si desea más información, solicite la guía de aplicación/catálogo sobre mecanizado pesado C-1002:3.

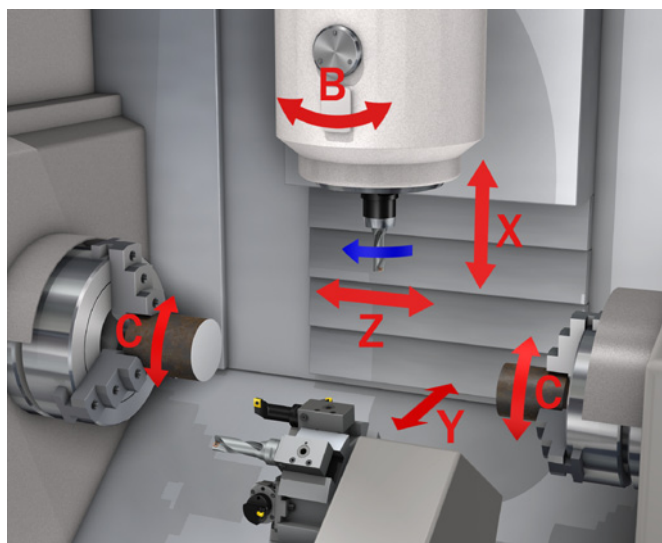
Mecanizado Multi-tarea

La mayor parte de las máquinas multi-tarea están equipadas con una o dos torretas donde las herramientas para tornearse se utilizan de la misma manera que en un centro de torneado normal. Sin embargo, el corazón de la máquina es el husillo de herramienta (también llamado husillo B) que no sólo se puede utilizar para herramientas rotativas sino también para operaciones de torneado.

Encontrará la descripción del eje de la máquina y los principios en la página G 28.

El cambio automático de herramientas y la capacidad de inclinar el husillo alrededor del eje B abre todo un abanico de nuevas posibilidades y plantea nuevas exigencias a las herramientas para tornearse, por ejemplo:

- Variación del recorrido de la herramienta y de la dirección de las fuerzas de corte
- Diseño de la herramienta adaptado para un husillo de herramienta inclinado 45°
- Accesibilidad de la herramienta y voladizo
- Cambio de herramienta rápido y sin contratiempos
- Ahorro de espacio en el almacén de herramientas.



Elección de herramientas

Herramientas de tornearse específicas para el husillo (B-) de herramienta

Operación y tipo de pieza	Sistema de herramientas	Descripción
<p>45°</p>	<p>CoroTurn® RC CoroTurn® TR CoroTurn® 107 CoroTurn® HP</p>	<p>Herramientas diseñadas para ofrecer un ángulo de posición correcto cuando el husillo de herramienta está inclinado 45°.</p>
<p>45° 90° 0°</p>	<p>CoroPlex™ TT (CoroTurn RC)</p>	<p>Dos herramientas en una. Ahorra tiempo de cambio de herramienta y espacio en su almacén en máquina</p>
<p>5° 0°</p>	<p>Mini-torretas CoroPlex™ Cuatro herramientas en una.</p>	<p>Ahorra tiempo de cambio de herramienta y espacio en su almacén en máquina. Versatilidad, fácil de cambiar por otro tipo de herramienta de corte.</p>
	<p>Adaptadores para herramientas con mango convencional Hasta tres herramientas en una.</p>	

Herramientas para torneado específicas para el husillo (B-) de herramienta

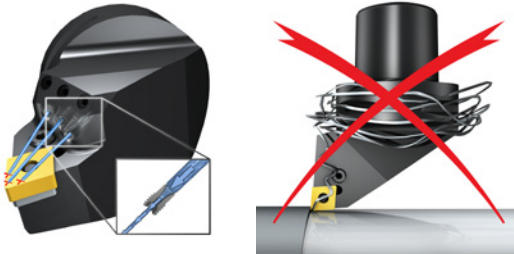

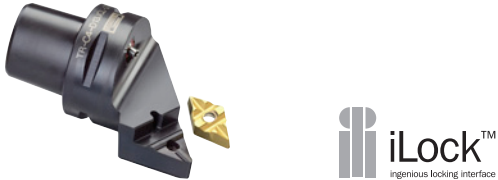


Operación y tipo de pieza	Sistema de herramientas	Descripción
	<p>CoroPlex™ MT (CoroTurn 107 y CoroMill 390)</p> 	<p>Cinco herramientas en una.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fresado de ranuras • Torneado exterior con plaquitas CCM • Torneado interior con plaquitas CCM • Perfilado exterior con plaquitas DCM • Perfilado interior con plaquitas DCM <p>Permite ahorrar posiciones en los almacenes de herramientas y acortar los tiempo de cambio de herramienta. Plaquita optimizada para aluminio también disponible.</p>

Torneado general

B
Tronzado y ranurado

C
Roscado

Otras herramientas para torneado adecuadas para máquinas multi-tarea

Operación y tipo de pieza	Sistema de herramientas	Descripción
	<p>CoroTurn® HP (alta presión)</p> 	<p>Para control de viruta sin contratiempos al mecanizar materiales de viruta larga, elija herramientas equipadas con el sistema de refrigerante CoroTurn HP. Puede incrementar la duración de la herramienta.</p> <p>Encontrará más información en la página A 128.</p>
	<p>CoroTurn® RC CoroTurn® TR CoroThread™ 266</p>	<p>Asiento de plaquita seguro que puede resistir los cambios de dirección de la fuerza de corte.</p>
	<p>CoroTurn® SL Adaptadores Coromant Capto®</p> 	<p>Modularidad Accesibilidad Intercambiabilidad Menor inventario de herramientas</p>

D
Fresado

E
Tallado

F
Mandrinado

G
Portaherramientas/
Máquinas

H
Materiales

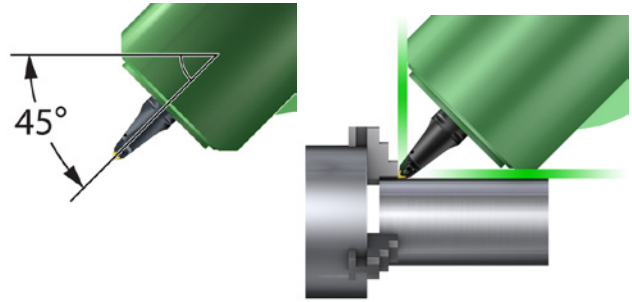
I
Información general/Índice

Cómo se aplica

Herramientas CoroTurn® específicas para husillo de herramienta inclinado 45°

Trabajar con el husillo de herramienta inclinado 45° ofrece máxima estabilidad y accesibilidad entre el portaherramientas y la pieza.

Es posible utilizar el mismo portaherramientas para torner contra el husillo principal y el husillo secundario. Esto se consigue permutando el husillo que sujeta la herramienta con el eje B, y cambiando el sentido de rotación de la pieza.



CoroPlex™ TT, herramientas gemelas

Información sobre programación

Los mangos CoroPlex TT son herramientas optimizadas para máquinas multi-tarea y aprovechan la flexibilidad que ofrecen estas máquinas para conseguir más funciones con una sola herramienta. Si se gira el husillo de herramienta 180° y se bloquea, se cambia de la primera plaquita a la segunda.

La posición normal del eje Y para operaciones de torneado es $Y = 0$. Para evitar que la segunda plaquita, que no está en posición de trabajo, interfiera con la acción de corte, los dos alojamientos de plaquita están situados fuera de la línea central de la pieza. Para que la herramienta actúe sobre la línea central de la pieza, será necesario colocar el eje Y de la máquina descentrado, a la misma distancia que el descentramiento de la plaquita de la herramienta gemela.

$Y = +/- h_1$ (h_1 = altura del filo), ver figura.

Nota: el pre-reglaje correcto de CoroPlex TT es importante y requiere seguir un cierto procedimiento, ver página A 80.

Trabajar contra el husillo secundario

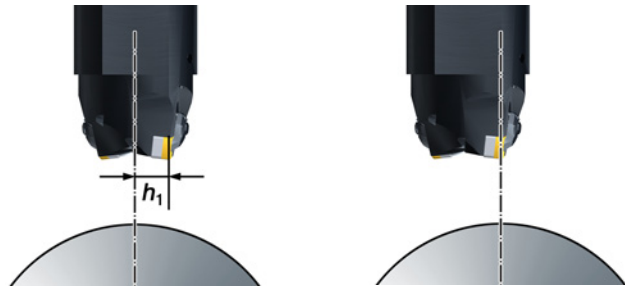
Es necesario desplazar el eje Y en sentido opuesto al husillo principal.

La altura del filo (h_1) está marcada con láser en el mango y también se puede consultar en el catálogo.

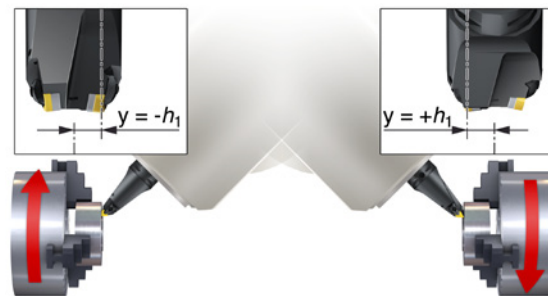
Si necesita información sobre cómo se utiliza la función de desplazamiento de la herramienta y cómo se programa una herramienta con dos plaquitas en un mango y con desplazamiento en el eje Y, consulte el manual de programación de su máquina o póngase en contacto con el servicio técnico de la máquina.



Giro de 180° en el husillo de herramienta para cambiar de la primera plaquita a la segunda.



Para trabajar con la herramienta gemela, es necesario desplazar el eje Y la distancia h_1 de manera que la plaquita pueda actuar en la línea central de la pieza.



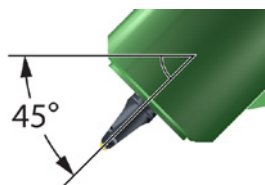
Para torner contra el husillo secundario, gire el husillo portaherramientas y el eje B, y cambie la rotación de la pieza. Es necesario desplazar el eje Y hacia el lado opuesto.



Ejemplo de mecanizado

Herramienta gemela 45°

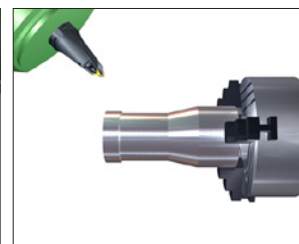
Máxima estabilidad y accesibilidad entre el portaherramientas y la pieza.



Torneado lateral y refrentado con plaquitas CNMG.



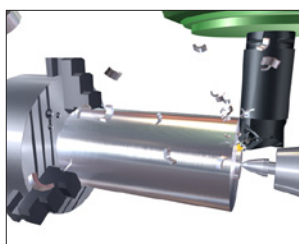
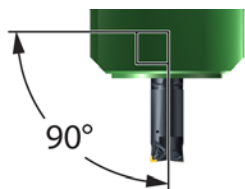
Torneado lateral y copiado con plaquitas DNMG.



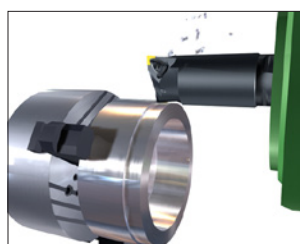
Torneado contra el husillo secundario.

Herramienta gemela 90°

Para torneado lateral y refrentado.



Buena accesibilidad cerca del contrapunto.



Torneado con eje B a 0°. Buena alternativa cuando la máquina tiene limitada la carrera en el eje X.



Utilice la herramienta gemela a 90° como una barra de mandrinar.

Mini-torreta CoroTurn® SL

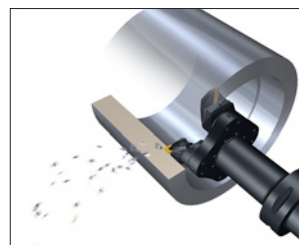
Se han incorporado cuatro cabezales de corte en un portaherramientas para adaptarse a las necesidades del mecanizado multi-tarea. Se han combinado un adaptador Coromant Capto para herramienta y una placa de adaptador de mini-torreta CoroTurn SL con cabezales de corte y lamias de corte para operaciones de torneado, ranurado y roscado. Se ahorra espacio en el almacén en máquina de herramientas y se pierde menos tiempo en el cambio de herramientas. Las placas de adaptador de mini-torreta CoroTurn SL están disponibles para montaje axial y radial.

Ejemplo de mecanizado

Mini-torreta axial 0°

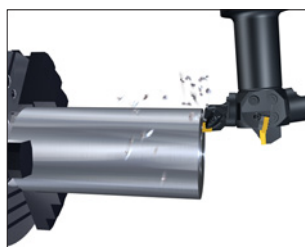


Torneado con eje B a 0°. Buena alternativa cuando la máquina tiene limitada la carrera en el eje X.

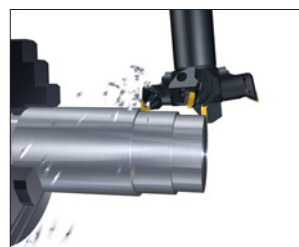


Utilice la mini-torreta como una barra de mandrinar.

Mini-torreta radial 5°



Torneado con eje B a 95°.



Utilice el eje B a 95° para conseguir separar la herramienta opuesta.

Cómo se aplica

CoroPlex™ MT, torneando y fresando con una sola herramienta

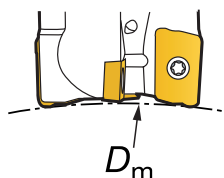
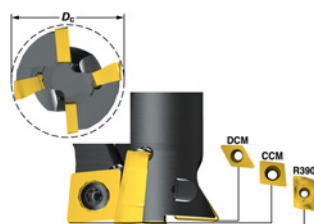
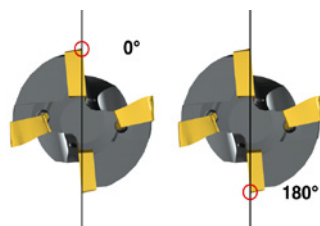
La herramienta está diseñada con todas las plaquitas colocadas en la línea central de la herramienta, para que resulte fácil de utilizar con los ciclos de programación estándar de las máquinas-herramienta

Las plaquitas para torneado están colocadas en los ángulos de 0 y 180 grados.

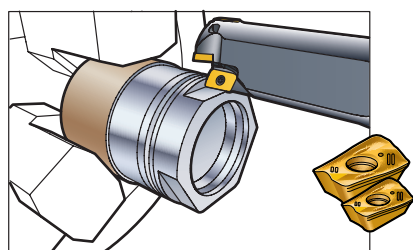
Las plaquitas CoroMill 390 están colocadas un poco por delante de las plaquitas CoroTurn (en sentido axial y también en sentido radial) para garantizar que las plaquitas de torneado no trabajen cuando se aplica la herramienta en rotación.

Nota: esto implica que, al torneado un agujero ciego utilizando la función CoroTurn 107 de la herramienta, se debe detener antes de que las plaquitas CoroMill 390 entren en contacto con el fondo. Al torneado en sentido axial y utilizar plaquitas CCMT, puede suceder que las plaquitas R390, dada su posición en la herramienta, limiten el diámetro de la pieza.

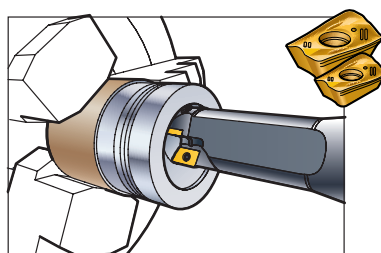
El diámetro máximo de la pieza D_m depende del diámetro de la fresa, del tamaño de plaquita R390 y de si se utilizan plaquitas Wiper.



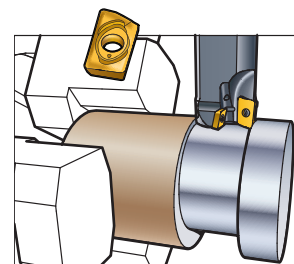
Diámetro de la herramienta, D_c mm	Diámetro máx. de la pieza D_m tipo de plaquita		
	R390-11	R390-18	Wiper R390-11
32	150	-	100
40	-	380	-



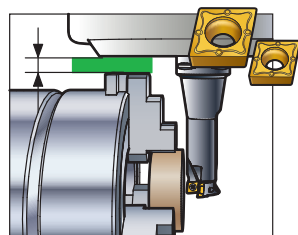
Fresado en escuadra



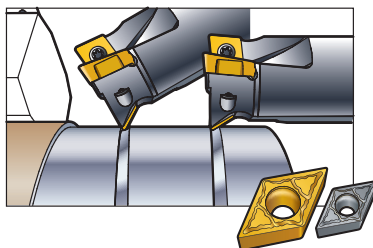
Interpolación circular en hélice



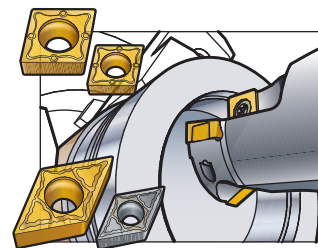
Tornofresado



Torneado longitudinal y frontal



Operación de perfilado



Torneado interior y perfilado

Las herramientas modulares reducen costes

Sistema Coromant Capto®

Menor inventario de herramientas

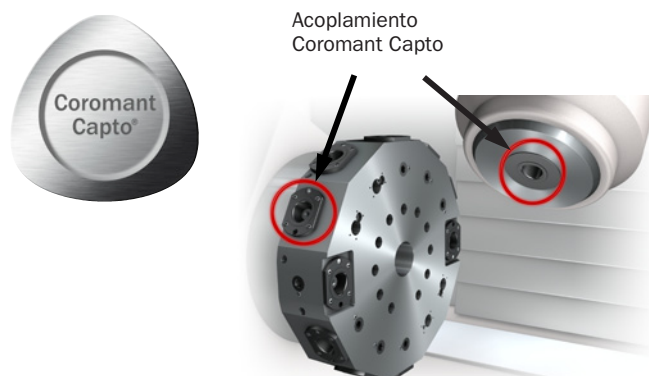
El acoplamiento Coromant Capto ofrece alta precisión, cambio automático de herramienta y, si se utiliza como acoplamiento tanto en el husillo de herramienta como en la torreta, también permite reducir el inventario de herramientas.

Alcance de la herramienta, peso y control de viruta

Para conseguir suficiente alcance de herramienta, utilice adaptadores de extensión Coromant Capto. Para reducir el peso de la herramienta y el riesgo de que la viruta se adhiera a las ranuras de agarre, utilice adaptadores de reducción.

Otros argumentos para utilizar el sistema Coromant Capto:

- Para herramientas rotativas y para torneear
- Cambio rápido de herramientas
- Modular
- Capaz de transmitir un par elevado
- Alta rigidez ante la flexión
- Alta precisión y repetibilidad exacta.



Sistema CoroTurn® SL

Menor inventario de herramientas

Si se utiliza el sistema SL, es posible crear muchas herramientas diferentes para torneear, tronzar y roscar, y eliminar la necesidad de herramientas especiales.



Herramientas antivibratorias (Silent Tools)

Reducir la vibración e incrementar la productividad

Si se utilizan barras de mandrinar antivibratorias Silent Tools, los datos de corte se pueden incrementar de forma considerable. Hay adaptadores disponibles con acoplamiento Coromant Capto y CoroTurn SL.



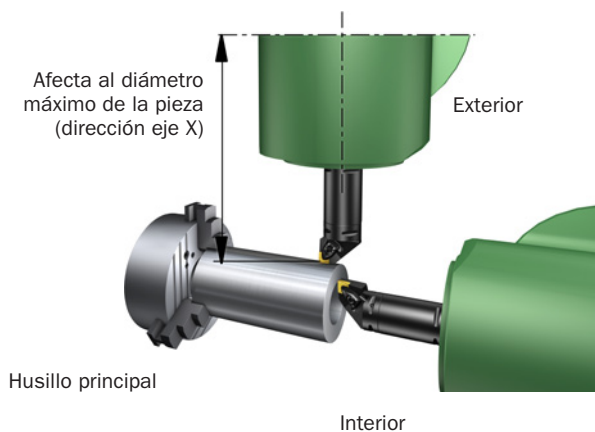
Una máquina multi-tarea y cuatro opciones

En una máquina multi-tarea suele haber varias posibilidades para realizar una operación. En este ejemplo hay cuatro formas alternativas. Las ventajas y desventajas de cada una de ellas se presentan a continuación.

Opción 1

Vertical/horizontal, herramientas para torneado

Con herramientas de torneado general en el husillo de herramienta (B-) con adaptadores de extensión.



Ventajas

- Función fácil de utilizar/sencilla de programar.
- Se puede utilizar una herramienta exterior para el interior y una herramienta interior para el exterior.
- Facilitan el preajuste fuera de la máquina.
- Amplia gama de herramientas estándar.
- Las herramientas verticales no limitan la longitud de mecanizado en la dirección del eje Z (longitud de la pieza).

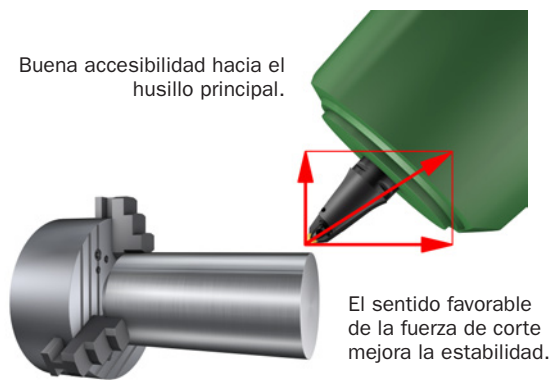
Desventajas

- Para trabajar cerca del husillo principal se necesita un gran voladizo y esto limita el diámetro máximo de la pieza.
- Menos estable que las herramientas de 45°. Las fuerzas de corte sobre la plaquita suponen, junto con el gran voladizo, elevadas fuerzas de flexión sobre el eje B.
- El cambio de herramienta desde el depósito demora más tiempo.

Opción 2

45°, herramientas para torneado

Los mangos con una sola herramienta para torneado a 45 grados ofrecen la mejor accesibilidad y estabilidad.

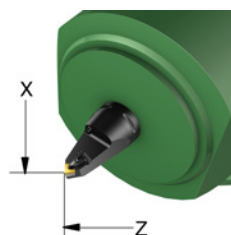


Ventajas

- Accesibilidad.
- Estabilidad, los portaherramientas de 45° se pueden acortar manteniendo la accesibilidad respecto a las herramientas verticales.
- Estabilidad, los portaherramientas de 45° dirigen las fuerzas de corte hacia el husillo de herramienta.
- Admiten piezas de gran diámetro (dirección eje X).

Desventajas

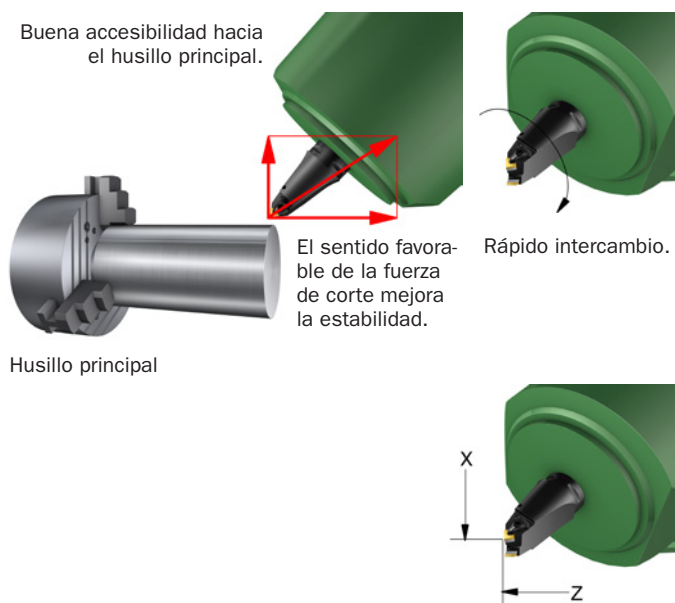
- Limitan la longitud de mecanizado en la dirección del eje Z (longitud de la pieza).
- Dificultan el preajuste fuera de la máquina. El equipo preajustador debe disponer de un eje B.
- Sólo para uso exterior, el ángulo de posición no permite mecanizado interior.
- El cambio de herramienta desde el depósito demora más tiempo.



Opción 3

45°, CoroPlex TT

CoroPlex TT, la herramienta gemela, presenta las mismas ventajas que los mangos a 45°, pero con un tiempo de cambio de herramienta mucho más corto.



Ventajas

- Accesibilidad.
- Estabilidad, los portaherramientas de 45° se pueden acortar manteniendo la accesibilidad respecto a las herramientas verticales.
- Estabilidad, los portaherramientas de 45° dirigen las fuerzas de corte hacia el husillo de herramienta.
- Admiten piezas de gran diámetro (dirección eje X).
- Dos herramientas en una, intercambio rápido.
- Una posición del depósito. Menos peso, dos herramientas en una.

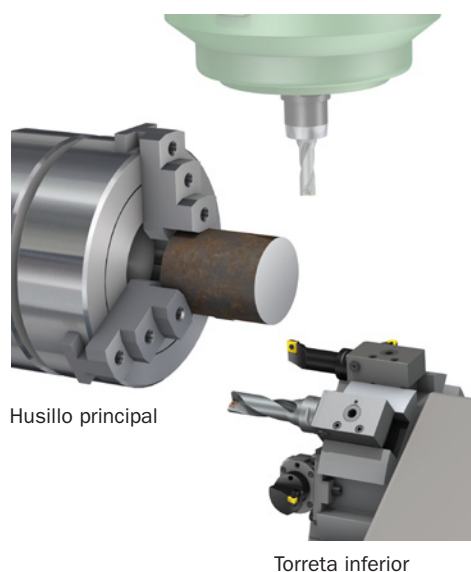
Desventajas

- Limitan la longitud de mecanizado en la dirección del eje Z (longitud de la pieza).
- El desplazamiento del eje Y puede resultar difícil en algunas máquinas.
- Dificultan el preajuste fuera de la máquina. El equipo preajustador debe disponer de un eje B.
- Puede resultar difícil de verificar en la máquina.
- Sólo para uso exterior, el ángulo de posición no permite mecanizado interior.

Opción 4

Torreta inferior, torneado

El torneado convencional utilizando la torreta inferior con herramientas verticales/horizontales cortas ofrece tiempo de cambio de herramienta más corto, buena estabilidad y accesibilidad.



Ventajas

- Cambio de herramienta rápido (de viruta a viruta).
- Más espacio para herramientas largas.
- Mecanizado simultáneo con herramientas por encima (husillo de herramienta B) y por debajo.

Desventajas

- Menos versátil, cada herramienta se utiliza para una sola operación.

Sugerencias:

- La torreta resulta útil si el torneado es la operación de mecanizado principal.
- Es posible utilizar la torreta como contrapunto o como apoyo firme.

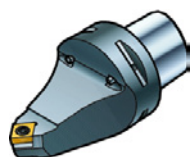
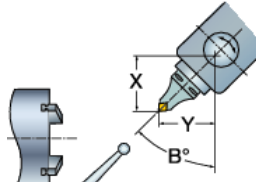
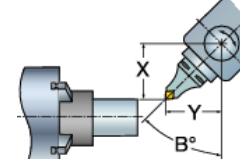

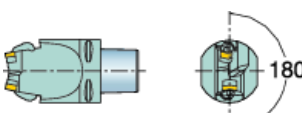
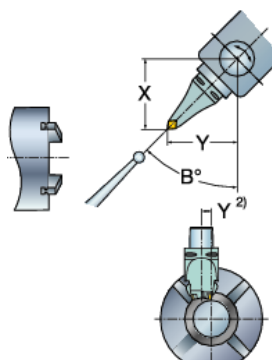
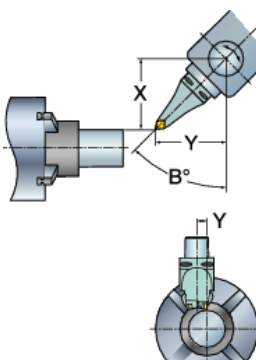
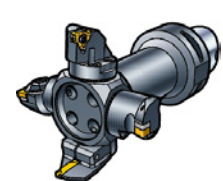
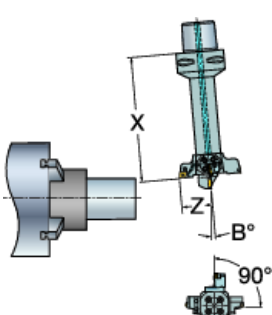
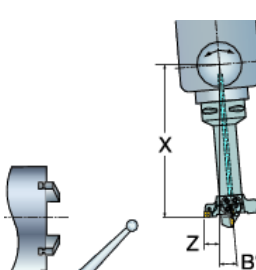
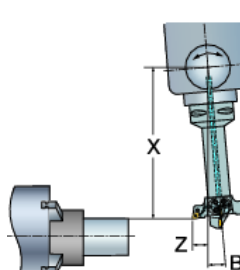
Medición del desplazamiento de la herramienta

En la tabla siguiente se describe la medición del desplazamiento de las herramientas optimizadas para máquinas multi-tarea

Hay tres maneras distintas de medir el desplazamiento de la herramienta.

1) Pre-reglaje fuera de la máquina

Limitaciones: las máquinas con pre-reglaje no permiten inclinar la herramienta (eje B) ni desplazarla fuera de la línea central (eje Y).

Parámetros	1. Pre-reglaje fuera de la máquina	2. Verificación en la máquina	3. Pasada de medición en la máquina
<p>Herramienta para torneado a 45°</p>  <p>X Z B = 45°</p>	<p>No es posible</p>	<p>Eje B = 45°</p> 	<p>Eje B = 45°</p> 
<p>CoroPlex™ TT</p>  <p>X Y = h₁ ¹⁾ Z B = 45°</p>  <p>180°</p>	<p>No es posible</p>	<p>Eje B = 45°</p> 	<p>Eje B = 45°</p> 
<p>Mini-torreta CoroPlex™ SL</p>  <p>X Z B = 5°</p>  <p>90°</p>	<p>No es posible</p>	<p>Eje B = 5°</p> 	<p>Eje B = 5°</p> 

¹⁾ Encontrará la magnitud de h₁ en el catálogo principal.


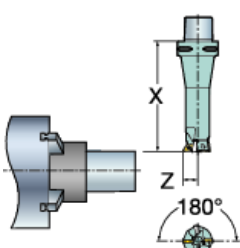
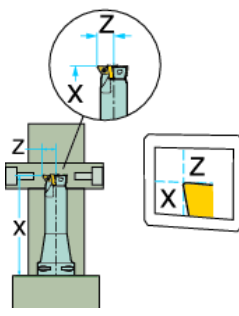
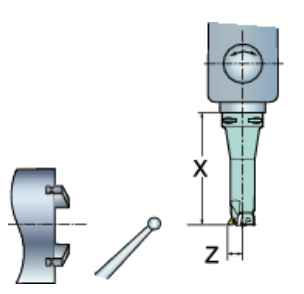
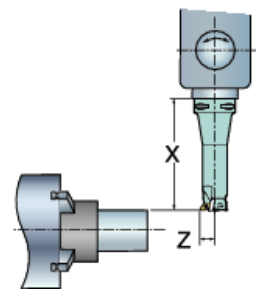
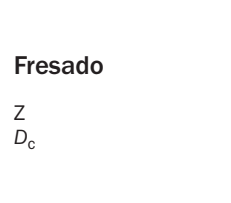
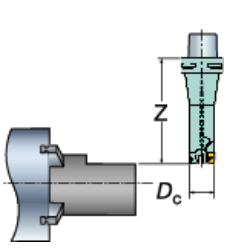
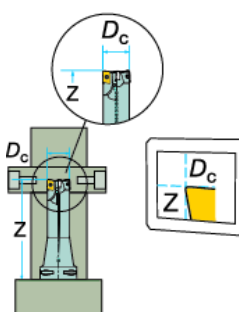
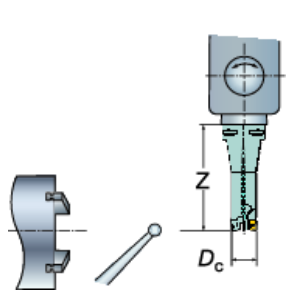
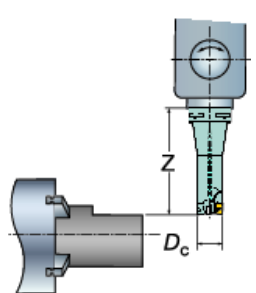
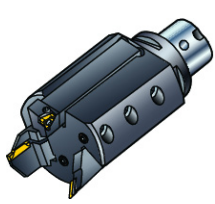
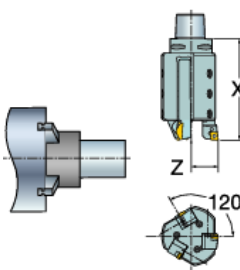
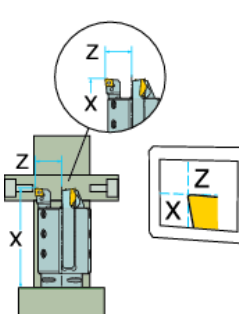
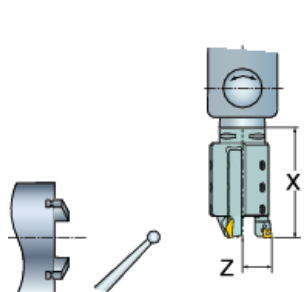
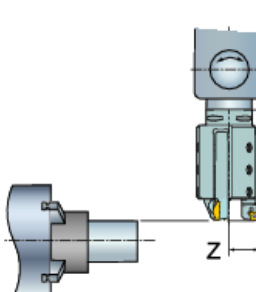
²⁾ No es posible medir este parámetro en todas las máquinas.

2) Verificación en la máquina

Las máquinas-herramienta tienen la posibilidad de inclinar el eje B y desplazar la herramienta fuera de la línea central, el eje Y. Limitaciones: algunas máquinas-herramienta no permiten desplazar la herramienta fuera de la línea central cuando se está midiendo. En otras máquinas, puede presentarse un problema de interferencia entre la herramienta y la sonda de medición.

3) Pasada de medición en la máquina

Las máquinas-herramienta tienen la posibilidad de inclinar el eje B y desplazar la herramienta fuera de la línea central, el eje Y. Este método sirve para todas nuestras herramientas optimizadas para mecanizado multi-tarea.

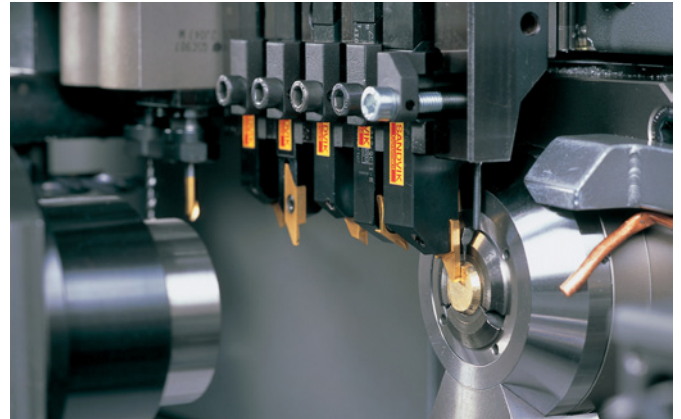
Parámetros	1. Pre-reglaje fuera de la máquina	2. Verificación en la máquina	3. Pasada de medición en la máquina
<p>CoroPlex™ MT</p>  <p>Torneado</p> <p>X = Z =</p> 			
 <p>Fresado</p> <p>Z D_c</p> 			
<p>Mini-torreta para herramientas con mango</p>  <p>3 herramientas</p> <p>X Z Z</p> 			

Mecanizado de piezas pequeñas en máquinas con cabezal móvil

Encontrará información sobre los principios, herramientas y sistema de sujeción QS de las máquinas con cabezal móvil en la página G 32.

Cuando se procesa una pieza en una máquina con cabezal móvil, hay varios aspectos fundamentales que es necesario considerar.

Empiece siempre con las aplicaciones interiores sobre el husillo principal. De esta manera se consigue la mejor estabilidad posible del casquillo de guía ya que el diámetro exterior se apoya en el casquillo de guía en todo momento.



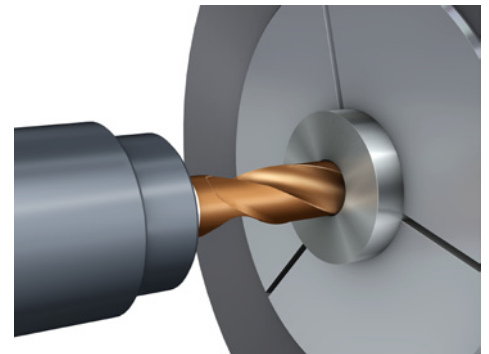
Ejemplo, secuencia recomendada

1.

Husillo principal

- Taladrado
- Torneado interior

Siempre se debe empezar con taladrado y torneado interior sobre el husillo principal, para incrementar la estabilidad ya que el material queda apoyado en el casquillo de guía.

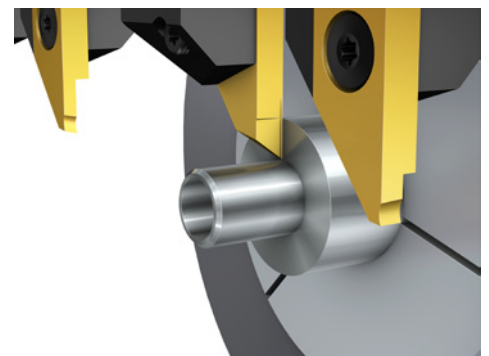


2.

Husillo principal

- Torneado exterior
- Roscado

La segunda operación debería ser torneado exterior sobre el husillo principal, mecanizando la profundidad de corte total en una sola pasada, si es posible, para evitar mover de nuevo la barra en el casquillo. De esta manera se reduce el tiempo de mecanizado y se incrementa la estabilidad.

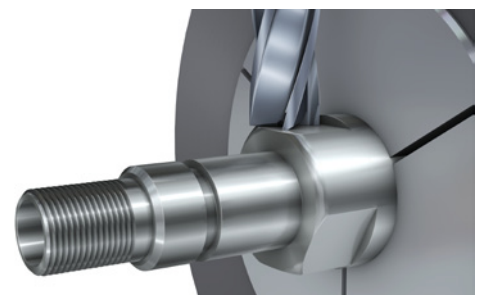


3.

Husillo principal

- Ranurado exterior
- Fresado

La operación siguiente en este caso es fresar, preferiblemente con una fresa de planear, ya que genera fuerzas de corte más bajas y está limitada la estabilidad y la potencia del husillo.

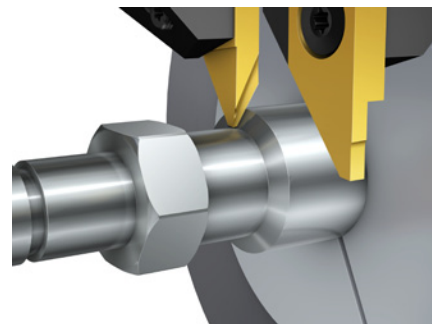


4.

Husillo principal

- Torneado inverso

Para mecanizar el diámetro exterior en la última fase, antes de tronzar, se suele utilizar la operación de torneado inverso, que es muy productiva. Aquí también es preferible una sola pasada.



Torneado general

B

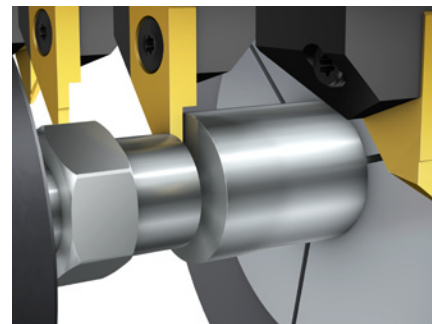
Tronzado y ranurado

5.

Acoplamiento de husillo principal con husillo secundario

- Tronzado

La última operación sobre el husillo principal es tronzado. Cuanto más próximos se puedan colocar los dos husillos, menor será el voladizo de la pieza y mejor será el acabado superficial.



C

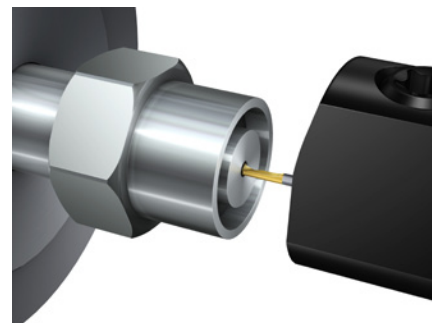
Roscado

6.

Husillo secundario

- Taladrado
- Torneado interior

La última operación para dar el acabado a la pieza se realiza utilizando el husillo secundario. Aquí se puede realizar mecanizado interior y exterior, aunque es más habitual el mecanizado interior.



D

Fresado

E

Taladrado

F

Mandrinado

G

Portaherramientas/
Máquinas

H

Materiales

I

Información
General/Índice**Es necesario tener en cuenta:**

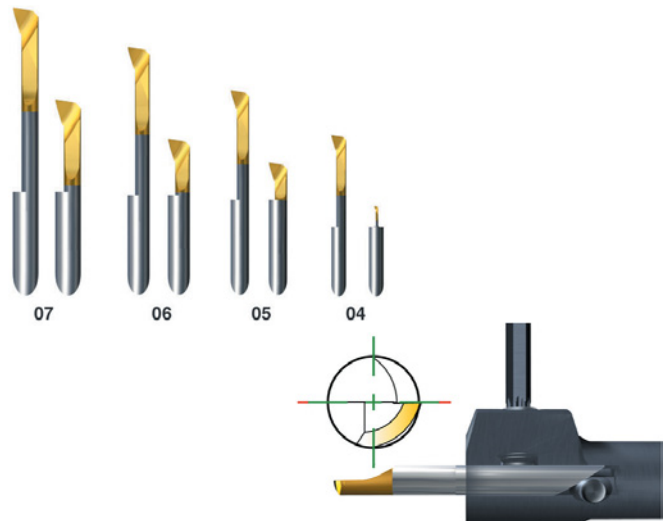
- Empiece siempre con taladrado y torneado interior
- Una sola pasada para acabado del diámetro exterior
- Divida el tiempo de mecanizado por igual (50/50) entre el husillo principal y el secundario.

Torneado interior de agujeros de 0.3 a 12 mm de diámetro

CoroTurn® XS

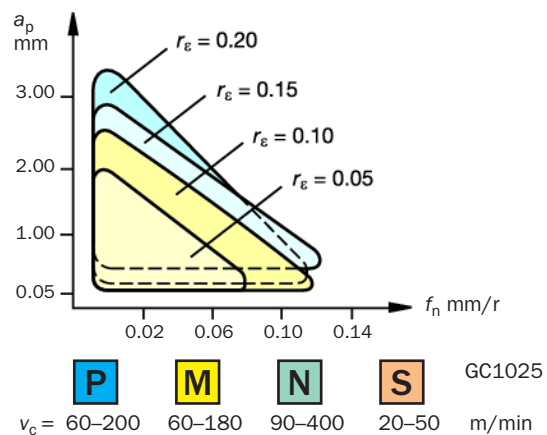
El programa de plaquitas está formado por cuatro tamaños de plaquita distintos, orientados a los distintos tamaños de agujero.

La plaquita asienta perfectamente en la barra de mandrinar, gracias a un pasador que la coloca en su posición correcta. Posicionamiento preciso y repetibilidad constante del filo de corte en todas las configuraciones.



Sugerencias de aplicación

- Comience con un avance reducido para garantizar la seguridad de la plaquita y el acabado superficial, y aumente el avance para optimizar la rotura de la viruta.
- La profundidad de corte debe ser mayor que el radio de punta. De este modo se minimiza la desviación radial de la plaquita, muy importante en las operaciones de mecanizado interior.
- Una velocidad de corte demasiado baja reducirá la vida útil de la herramienta. Utilice siempre la velocidad de corte v_c mm/min más alta posible para mecanizar agujeros pequeños.



CoroTurn® XS, mandrinado a tracción

- Para operaciones interiores contra una escuadra
- Diámetro mín. del agujero 4.2 mm
- Ideal para solucionar problemas de control de viruta interior.



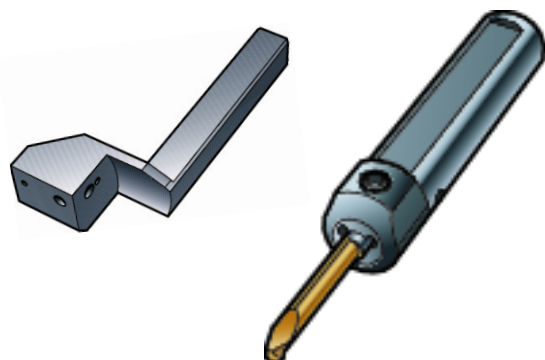
Adaptadores para distintos tipos de máquina

Adaptadores cilíndricos

- Citizen, Star, Tsugami, Miyano, Traub y máquinas universales.

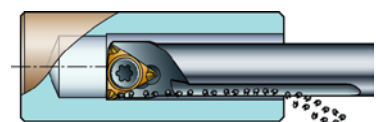
Adaptadores de soporte con mango

Para operaciones interiores en máquinas con cabezal móvil sin posición de herramienta cilíndrica se utiliza extensivamente un soporte con mango cuadrado.



Torneado interior de agujeros a partir de 6 mm

- Barras de mandrinar cilíndricas CoroTurn 107 (ver página A 141)
- Barras de mandrinar cilíndricas CoroCut MB (ver página A 145)

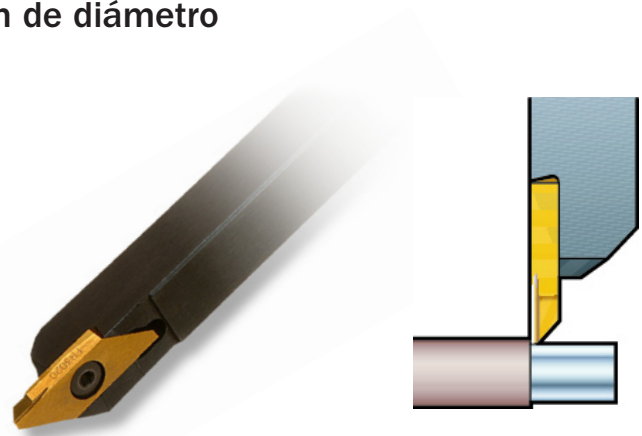


Torneado exterior de piezas entre 1 y 8 mm de diámetro

CoroCut® XS

Plaquita de precisión con filo agudo y rompevirutas cerrado.

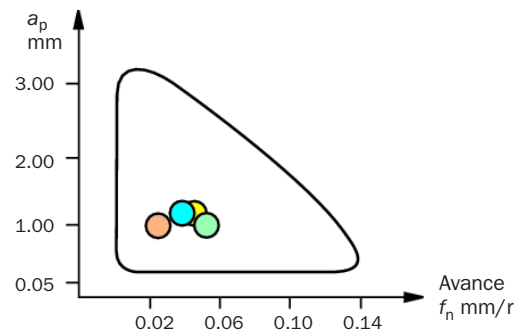
Mango y plaquitas rectificadas de alta calidad. Filos extremadamente agudos que dan buen rendimiento con avance reducido. Las plaquitas generan fuerzas de corte bajas y por ello se pueden utilizar en operaciones de torneado hasta 1 mm de diámetro.



Sugerencias de aplicación

Datos de corte para acero de baja aleación: v_c : 100 m/min, a_p : 1 mm, f_n : 0.08 mm/r.

- No utilice un valor de avance superior al radio de punta. (Radio de punta 0.1 mm, avance máx. 0.1 mm/r).
- No utilice una profundidad de corte menor que el radio de punta ya que esto generaría una elevada fuerza radial que podría dar lugar a falta de precisión en las dimensiones de la pieza.
- Si la velocidad de corte es demasiado baja se acorta la duración de la herramienta, siga siempre los valores de velocidad de corte recomendados.



P	M	N	S	GC1025
$v_c = 60-200$	$60-180$	$90-400$	$20-50$	m/min



Torneado exterior de piezas entre 1 y 32 mm de diámetro

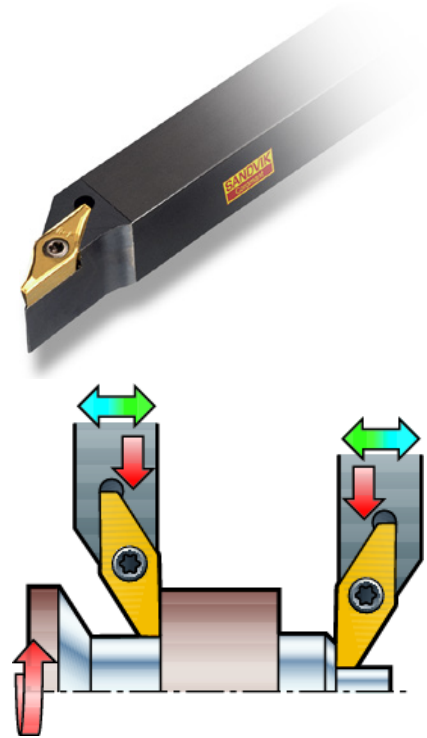
CoroTurn® 107 con plaquitas VCEX

Para torneado longitudinal, no para copiado. Adecuado para torneado longitudinal y torneado inverso; diseñado para profundidad de corte tanto pequeña como grande, hasta 4 mm; presenta buen control de viruta y muy buen acabado superficial debido al efecto "Wiper" del filo.

Sugerencias de aplicación:

Datos de corte para acero de baja aleación: v_c : 150 m/min, a_p : 2 mm, f_n : 0.1 mm/r.

- Plaquita con resistencia del filo muy alta, que permite mecanizar en una pasada con profundidad de corte grande. Mantiene alta estabilidad de la pieza y ofrece tiempos de ciclo cortos.
- Utilice las velocidades de corte recomendadas para mantener la prolongada duración de la herramienta.
- Para operaciones en las que el acabado superficial sea el criterio principal.
- Utilice la calidad de plaquita GC1020 como primera elección. Para optimizar la duración de la herramienta y para acabado, se debe considerar la calidad cermet CT5015.



Torneado exterior de piezas entre 6 y 32 mm de diámetro

CoroTurn® 107

Para torneado longitudinal y perfilado.

En torneado interior, las plaquitas Wiper generan un buen acabado superficial con posibilidad de mejorar la rotura de la viruta y también de incrementar la productividad.

Sugerencias de aplicación:

Datos de corte para acero de baja aleación: v_c : 150 m/min, a_p : 1.5 mm, f_n : 0.1 mm/r.

- Las plaquitas CoroTurn 107 de tolerancia M se pueden utilizar en operaciones de torneado lateral y copiado.
- Si fuera necesario un radio de punta pequeño, elija una plaquita de la gama CoroTurn 107 de tolerancia G, por ejemplo: DCGT 110301-UM 1025.
- Evite una profundidad de corte demasiado pequeña porque puede generar un acabado gris. Utilice siempre una profundidad de corte mayor que el radio de punta.



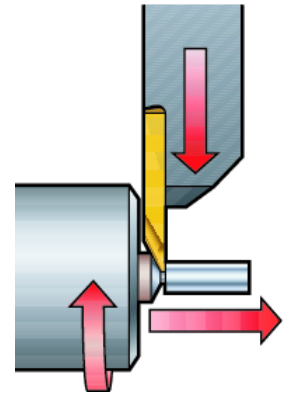
Torneado inverso

Cuando se realiza torneado inverso, hay varios aspectos fundamentales que es necesario considerar: el tamaño del material de la barra y la profundidad de corte que se puede aplicar. Hay dos tipos de herramienta para elegir:

CoroCut® XS

- Recomendada para barras/piezas de 1-8 mm de diámetro
- Tienen filos agudos y generan fuerzas de corte bajas
- Admiten profundidad de corte hasta 3 mm en materiales blandos.

La plaquita de torneado inverso CoroCut XS (MABR) está diseñada para mecanizar diámetros pequeños cerca del husillo principal (casquillo de guía), permite minimizar el voladizo de la barra y también la tendencia a la vibración.



Torneado inverso exterior de piezas entre 1 y 8 mm de diámetro

Las plaquitas de torneado inverso tienen un filo agudo, especialmente para profundidad de corte hasta 3 mm. El diseño de plaquita y mango hacen posible trabajar cerca del casquillo de guía para reducir la vibración.

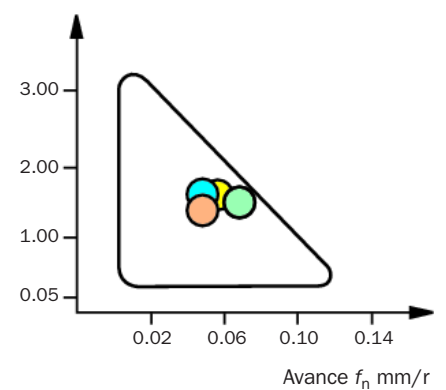


Sugerencias de aplicación:

Datos de corte para acero de baja aleación: v_c : 100 m/min, a_p : 2 mm, f_n : 0.08 mm/r.

- Si la profundidad de corte es superior a 2 mm, utilice una plaquita con radio de punta de 0.2 mm.
- En profundidades de corte elevadas, es importante reducir el avance para no aplicar una presión excesiva sobre el filo.
- Si se requiere una profundidad de corte superior a 3 mm, utilice las plaquitas CoroTurn 107 VCEX, de filo más robusto.

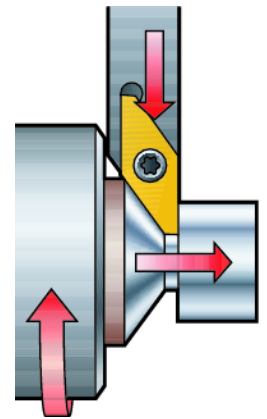
Profundidad de corte (a_p), mm



Torneado inverso exterior de piezas entre 6 y 32 mm de diámetro

Plaquita CoroTurn® 107 VCEX

Plaquita: VCEX 110301L-F 1020 para torneado inverso y torneado. Tiene un filo muy robusto que puede resistir con facilidad una gran profundidad de corte y también un alto avance. Genera un buen acabado superficial. Repetibilidad de plaquita: ± 0.025 mm, altura del centro ± 0.025 mm



Plaquita VCEX

- Recomendada para barras/piezas de 6 - 32 mm de diámetro
- Filo agudo que genera un buen acabado superficial gracias al efecto "Wiper"
- Admite profundidad de corte hasta 4 mm.

La plaquita VCEX está diseñada para torneado inverso de piezas grandes. La plaquita sobresale ligeramente del husillo principal y por ello no es adecuada para aplicaciones sobre un diámetro muy pequeño que implique torneado inverso.

Las plaquitas VCEX se pueden utilizar con mangos de 90° y de 93°. El mango con ángulo de posición de 90° producirá una fuerza de corte ligeramente inferior.

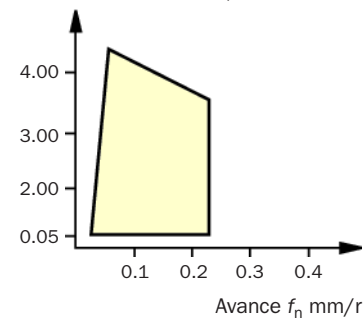


Sugerencias de aplicación:

Datos de corte para acero de baja aleación: v_c : 120 m/min, a_p : 3 mm, f_n : 0.08 mm/r.

- Para garantizar que la fuerza radial sea baja, utilice un mango con ángulo de posición de 90°, por ejemplo, SVABR 1212M11-S-B1.
- La mejor tenacidad del filo la tiene la calidad GC1020. Sin embargo, si el factor principal es un acabado superficial brillante, elija la calidad cermet CT5015.
- Para piezas de diámetro inferior a 8 mm, utilice la plaquita de torneado inverso CoroCut XS ya que está diseñada para trabajar más próxima al casquillo guía o al portabrocas.

Profundidad de corte (a_p), mm



P

M

N

S

GC1025

$v_c = 95-125$

$95-115$

$95-200$

$10-15$

m/min

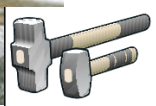
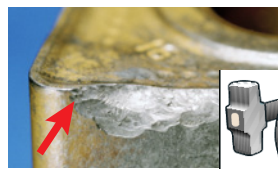
Resolución de problemas

Desgaste de la herramienta

	Causa	Solución
 <p>Desgaste en incidencia</p>	<p>a) Desgaste en incidencia rápido, que da lugar a un deficiente acabado superficial o a la pérdida de las tolerancias.</p>	<p>Reducir la velocidad de corte.</p> <p>Seleccionar una calidad con mayor resistencia al desgaste.</p> <p>Seleccionar una calidad con recubrimiento de Al_2O_3.</p> <p>Para materiales que se endurecen al ser mecanizados, seleccionar un ángulo de posición más pequeño o una calidad con mayor resistencia al desgaste.</p> <p>Seleccionar una calidad cermet.</p>
 <p>Desgaste por entalladura</p>	<p>b/c) Desgaste por entalladura que provoca un acabado deficiente, con riesgo de rotura del filo.</p>	<p>b/c) Oxidación.</p> <p>b/c) Fricción.</p> <p>Reducir la velocidad de corte. (Si se mecanizan materiales termorresistentes con plaquitas de cerámica, es necesario aumentarla).</p>
 <p>Cráteres de desgaste</p>	<p>Craterización excesiva, por lo que el filo resulta debilitado. El filo de corte se rompe por la parte posterior y provoca un acabado superficial deficiente. Riesgo de rotura de la plaquita.</p>	<p>Desgaste por difusión debido a temperaturas demasiado altas en la cara de desprendimiento.</p> <p>Seleccionar una calidad con recubrimiento de Al_2O_3.</p> <p>Seleccionar una plaquita de geometría positiva.</p> <p>Reducir primero la velocidad para conseguir una temperatura inferior, reducir después el avance.</p>
 <p>Deformación plástica</p>	<p>Deformación plástica.</p> <p>Depresión del filo o impresión del flanco.</p> <p>Provoca un control de viruta y un acabado superficial deficientes.</p> <p>Riesgo de excesivo desgaste en incidencia que conduce a la rotura de la plaquita.</p>	<p>Una temperatura de corte demasiado elevada junto con una alta presión.</p> <p>Seleccionar una calidad más dura con mayor resistencia a la deformación plástica.</p> <p>Depresión del filo: reducir el avance.</p> <p>Impresión del flanco: reducir la velocidad.</p>
 <p>Filo de aportación (B.U.E.)</p>	<p>Filo de aportación que provoca acabado superficial deficiente y rotura del filo cuando se arranca el material aportado.</p>	<p>El material de la pieza se suelda a la plaquita debido a:</p> <p>Velocidad de corte demasiado baja.</p> <p>Geometría de corte negativa.</p> <p>Material de la pieza adhesivo.</p> <p>Incrementar la velocidad de corte o refrigerar en abundancia.</p> <p>Seleccionar una geometría positiva.</p> <p>Reducir el avance al empezar el corte.</p> <p>Seleccionar una calidad con recubrimiento PVD fino y geometría positiva.</p>

Causa

Solución

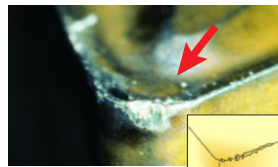


Martillado de las virutas.

La parte del filo de corte que no está en contacto con la pieza está dañada por causa del martillado de las virutas. Tanto la cara superior como el soporte de la plaquita pueden sufrir daños.

Las virutas son desviadas hacia el filo de corte.

Cambiar el avance.
Seleccionar otra geometría de plaquita o cambiar a una calidad más tenaz.



Roturas

Pequeñas fracturas (astillamiento) del filo de corte que provocan un acabado superficial deficiente y un desgaste de incidencia excesivo.

Calidad demasiado frágil.

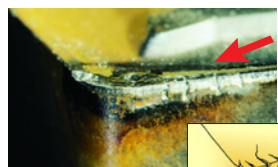
Geometría de plaquita demasiado débil.

Filo de aportación.

Seleccionar una calidad más tenaz.

Seleccionar una plaquita con una geometría más fuerte (mayor chaflán para plaquitas de cerámica).

Aumentar la velocidad de corte o elegir una geometría positiva.
Reducir la velocidad de corte y el refrigerante.
Reducir el avance al empezar el corte.



Fisuras térmicas

Pequeñas fisuras perpendiculares al filo de corte, que provocan astillamiento y un acabado superficial deficiente.

Fisuras térmicas debidas a las variaciones de temperatura ocasionadas por:

- Mecanizado intermitente.

- Suministro de refrigerante desigual.

Seleccionar una calidad más tenaz con mayor resistencia a la propagación de fisuras.

El refrigerante debe aplicarse en abundancia, o no aplicarse.



Rotura de la plaquita

Rotura de la plaquita que no sólo daña la plaquita sino también la placa de apoyo y la pieza.

Calidad demasiado frágil.

Carga excesiva sobre la plaquita.

Geometría de plaquita demasiado débil.

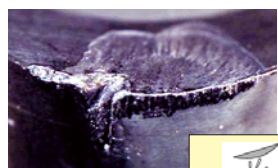
Plaquita demasiado pequeña.

Seleccionar una calidad más tenaz.

Reducir el avance y/o la profundidad de corte.

Seleccionar una geometría más resistente, preferentemente una plaquita de una cara.

Seleccionar una plaquita más gruesa/grande.



Fractura en trozos, plaquitas de cerámica


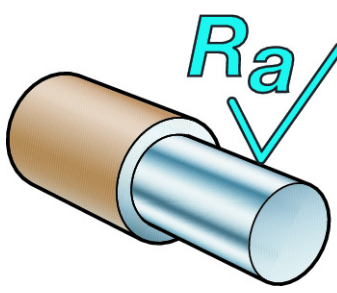
Excesiva presión de la herramienta.

Reducir el avance.

Seleccionar una calidad más tenaz.

Seleccionar una plaquita con chaflán más pequeño, u otra geometría, para cambiar la dirección de la fuerza de corte.

Resolución de problemas

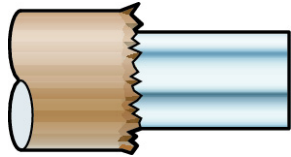
	Causa	Solución
<p>Control de viruta</p> <p>Largas marañas sin romper se enrollan en la herramienta o en la pieza. Suele estar provocado por avance bajo, profundidad de corte baja y/o superficial.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Avance demasiado bajo para la geometría seleccionada. • Profundidad de corte demasiado superficial para la geometría seleccionada. • Radio de punta demasiado grande. • Ángulo de posición inadecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar el avance. • Seleccionar una geometría de plaquita con mejor capacidad para romper la viruta. • Utilizar una herramienta con refrigerante de alta presión, CoroTurn HP • Incrementar la profundidad de corte o seleccionar una geometría con mejor capacidad para romper la viruta. • Seleccionar un radio de punta más pequeño. • Seleccionar un mango con el ángulo de posición más grande posible ($K_r = 90^\circ$).
<p>Viruta muy corta, que se suele apilonar, provocada por una rotura excesiva. Esta rotura excesiva de la viruta suele reducir la duración de la herramienta o incluso romper las plaquitas debido a una carga demasiado elevada de la viruta sobre el filo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avance demasiado alto para la geometría seleccionada. • Ángulo de posición inadecuado. • Radio de punta demasiado pequeño 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar una geometría diseñada para alto avance, preferiblemente una plaquita con una sola cara. • Reducir el avance. • Seleccionar un mango con el ángulo de posición más pequeño posible ($K_r = 45^\circ - 75^\circ$). • Seleccionar un radio de punta mayor.
<p>Acabado superficial</p> <p>La superficie aparece "peluda" y no cumple los requisitos de tolerancia.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • La viruta se rompe contra la pieza y deja marcas en la superficie acabada. • Superficie "peluda" debida al excesivo desgaste por entalladura del filo. • Avance demasiado alto combinado con un radio de punta demasiado pequeño que generan una superficie rugosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar una geometría que sirva de guía para alejar la viruta. • Cambiar el ángulo de posición. • Reducir la profundidad de corte. • Seleccionar un sistema de herramientas positivas con ángulo de inclinación neutro. • Seleccionar una calidad con mejor resistencia al desgaste por oxidación, por ejemplo, una calidad cermet. • Reducir la velocidad de corte. • Seleccionar una plaquita Wiper o un radio de punta mayor. • Reducir el avance.

Causa

Solución

Formación de rebabas:

Formación de rebabas al final del corte, cuando el filo sale de la pieza.



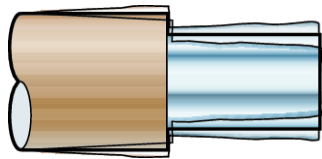
- El filo no tiene la agudeza suficiente.
- El avance es demasiado bajo para la redondez del filo.
- Desgaste por entalladura o astillamiento a la profundidad del corte.

- Utilizar plaquitas con filo agudo:
 - plaquitas con recubrimiento PVD
 - plaquitas rectificadas con velocidad de avance pequeña, $< 0.1 \text{ mm/r}$.
- Utilizar un mango con ángulo de posición pequeño.
- Finalizar el corte con un chafán o redondear el extremo de la pieza.

Vibración

Alta fuerza de corte radial provocada por:

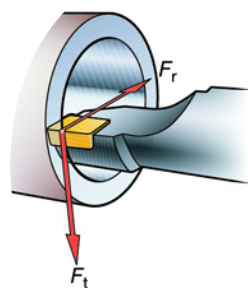
Vibración o marcas de vibración ocasionadas por la herramienta o el montaje de la herramienta. Habitual en mecanizado interior con barras de mandrinar.



- Ángulo de posición inadecuado.
- Radio de punta demasiado grande
- Redondeado del filo inadecuado o chafán negativo.
- Excesivo desgaste en incidencia del filo.

- Seleccionar un ángulo de posición más grande ($K_r = 90^\circ$).
- Seleccionar un radio de punta más pequeño.
- Seleccionar una calidad con recubrimiento fino o una calidad sin recubrimiento.
- Seleccionar una calidad más resistente al desgaste o reducir la velocidad.

Alta fuerza de corte tangencial provocada por:



Silent Tools®

- La geometría de plaquita crea fuerzas de corte altas.
- La viruta se rompe demasiado y eleva las fuerzas de corte.
- Fuerzas de corte desiguales o demasiado bajas debido a la poca profundidad de corte.
- Herramienta en posición incorrecta.
- Inestabilidad en la herramienta debido al voladizo.
- Sujeción inestable que ofrece una rigidez insuficiente.

- Seleccionar una plaquita de geometría positiva.
- Reducir el avance o seleccionar una geometría para alto avance
- Incrementar la profundidad de corte para que la plaquita actúe.
- Comprobar la altura central.
- Reducir el voladizo.
- Utilizar el diámetro de barra más grande.
- Utilizar Silent Tool o una barra de metal duro.
- Ampliar la longitud de sujeción de la barra de mandrinar.
- Utilizar EasyFix para barras cilíndricas.

Productos de torneado general: plaquitas



Plaquitas Wiper

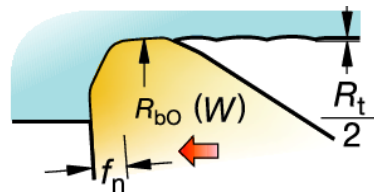
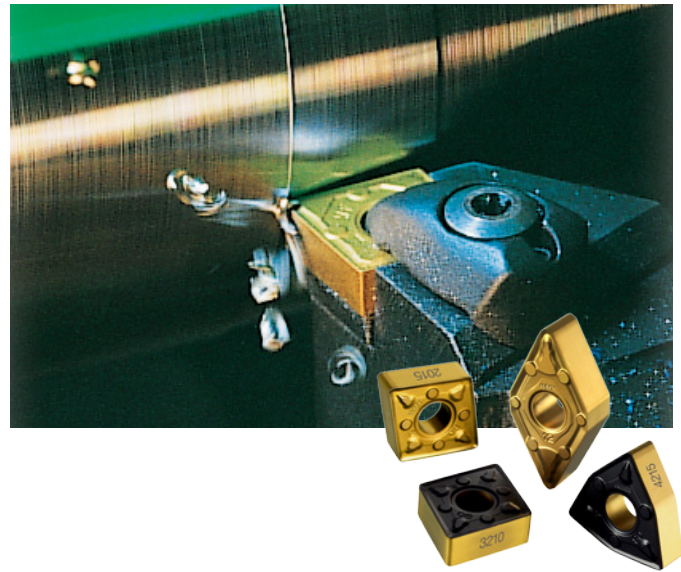
Sandvik Coromant fue pionera en 1997 con el primer filo Wiper. Ahora damos otro paso con la nueva geometría WMX, la primera solución verdaderamente de aplicación general para maximizar la productividad en torneado con una capacidad de velocidad de avance considerablemente más alta que las plaquitas Wiper existentes. Esto supone un 30% de reducción en el tiempo de mecanizado, con mejor calidad de la pieza.

Rendimiento de las plaquitas Wiper

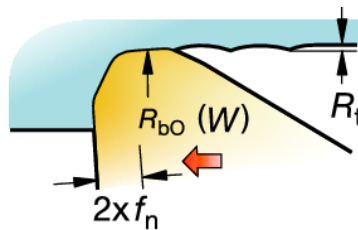
Las plaquitas Wiper pueden tornear con alto avance y sin perder su capacidad de generar buenas superficies de acabado o de romper eficazmente la viruta.

Plaquitas Wiper indicadas para torneado longitudinal y refrentado

Diseñadas para suavizar la superficie generada a medida que la plaquita avanza por la pieza, el efecto "Wiper" queda patente sobre todo en operaciones de torneado en línea recta y refrentado.



Radio Wiper igual a la velocidad de avance.

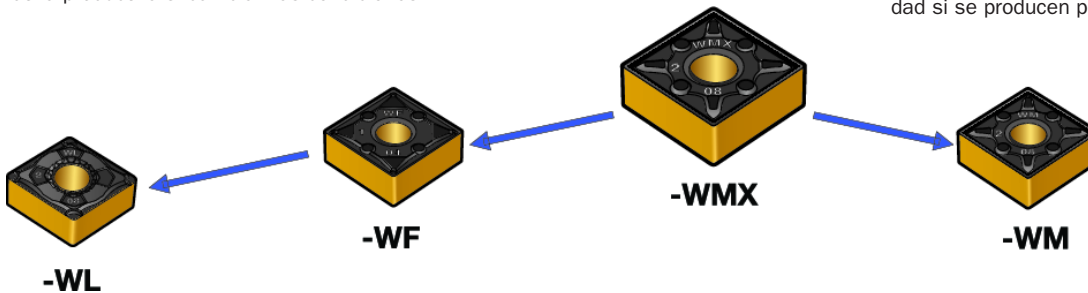


Radio Wiper doble que la velocidad de avance.

Selección de la geometría Wiper

-WMX es la primera elección Wiper y un buen punto de arranque para la mayor parte de las aplicaciones, aunque siempre hay una alternativa productiva si cambian las condiciones.

Cambie a una geometría Wiper positiva para reducir las fuerzas y mantener la productividad si se producen problemas de vibración.



-WL: para mejorar el control de viruta cuando se desea reducir el valor de f_n/a_p .

-WF: mejora el control de viruta cuando la relación f_n/a_p es más reducida. También si bajan las fuerzas de corte o se produce vibración.

-WMX: siempre la primera elección dentro de la extensa área de aplicación. Para máxima productividad, versatilidad y los mejores resultados.

-WM: cuando se necesita un filo más resistente, por ejemplo, para cortes intermitentes.

Radio de punta modificado

El radio de punta modificado se encuentra dentro del rango de tolerancia para plaquitas tipo C y W, tal y como se especifica en los estándares ISO y, por lo tanto, no da lugar a ninguna complicación durante el proceso de programación. A la esquina se le ha dotado de una nueva forma, cuidadosamente desarrollada, en lugar de tan solo un radio recto. Este diseño tiene un importante impacto en la superficie generada, ya que las protuberancias, que por lo general se dejan atrás a medida que se desplaza la plaquita, se "borran" gracias a la ampliación del filo de corte.

Plaquitas Wiper T-Max P

DNMX

Optimizadas para portaherramientas con un ángulo de posición de 93°. Pueden aplicarse también a los portaherramientas con un ángulo de posición comprendido entre 92°–94°.

TNMX

Para portaherramientas con un ángulo de posición comprendido entre 91°–93°.

La plaquita Wiper DNMX/TNMX tiene una configuración de las esquinas que difiere de la de la plaquita DNMG/TNMG convencional, lo que significa que, en determinadas operaciones, esta configuración se refleja en las dimensiones de la pieza.

Al llevar a cabo operaciones de achaflanado con plaquitas Wiper tipo C y W, no se produce efecto Wiper.

En las plaquitas tipo P con forma básica negativa y esquina de 100 grados se ha incorporado el efecto Wiper.

Gracias al aumento de la velocidad de avance, la rotura de la viruta se optimiza por lo general gracias a las plaquitas Wiper.

Desviación del radio de punta nominal

T-Max P		x	z	m ₁	m ₂ ¹⁾
DNMX	11 04 04-WF	-0.06	-0.01	0.05	0
	11 04 08-WF	-0.04	-0.01	0.02	0.06
	15 04 08-WF	-0.04	-0.01	0.02	0.06
DNMX	15 06 08-WF	-0.04	-0.01	0.02	0.06
	11 04 08-WM	-0.17	-0.03	-0.14	0.03
	11 04 12-WM	-0.05	-0.02	0.03	0.09
	15 04 08-WM	-0.17	-0.03	-0.14	0.03
	15 04 12-WM	-0.05	-0.02	0.03	0.09
	15 04 16-WM	-0.02	-0.05	0.03	0.09
	15 06 08-WM	-0.17	-0.03	-0.14	0.03
	15 06 12-WM	-0.04	-0.02	0.05	0.09
TNMX	15 06 16-WM	-0.04	-0.02	0.05	0.09
	16 04 04-WF	-0.06	0	0.05	0
TNMX	16 04 08-WF	-0.05	-0.01	0.01	0.06
	16 04 08-WM	-0.14	-0.02	-0.10	0.03
TNMX	16 04 12-WM	-0.03	-0.01	0.05	0.08
	22 04 12-WR	-0.25	-0.03	-0.22	0.01
TNMX	22 04 12-WR	-0.29	-0.04	-0.25	0.02

¹⁾ Desviación después de establecer x y z en cero (= 0 diferencia).

CoroTurn 107		x	z	m ₁	m ₂ ¹⁾
DCMX	07 02 04-WF	-0.06	-0.01	-0.05	0
	07 02 08-WF	-0.03	-0.01	-0.06	0.06
	11 T3 04-WF	-0.06	-0.01	0.05	-0.01
	11 T3 08-WF	-0.05	-0.01	0.01	0.06
DCMX	11 T3 04-WM	-0.10	-0.02	0.08	-0.01
	11 T3 08-WM	-0.06	-0.01	0	0.06
TCMX	09 02 04-WF	-0.1	0	0.1	0.02
	11 03 04-WF	-0.1	-0.01	-0.1	0.01
	11 03 08-WF	-0.05	0	0	0.05
	16 T3 08-WF	-0.06	0	0	0.06
TCMX	11 03 08-WM	-0.06	0	0	0.06
	16 T3 08-WM	-0.06	0	0	0.06

¹⁾ Desviación después de establecer x y z en cero (= 0 diferencia).

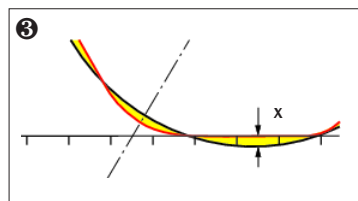
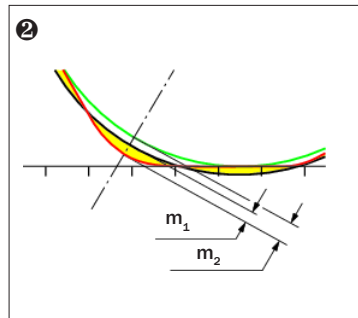
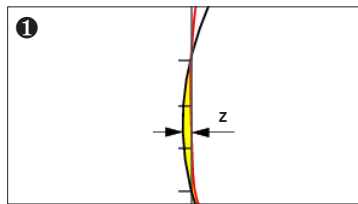
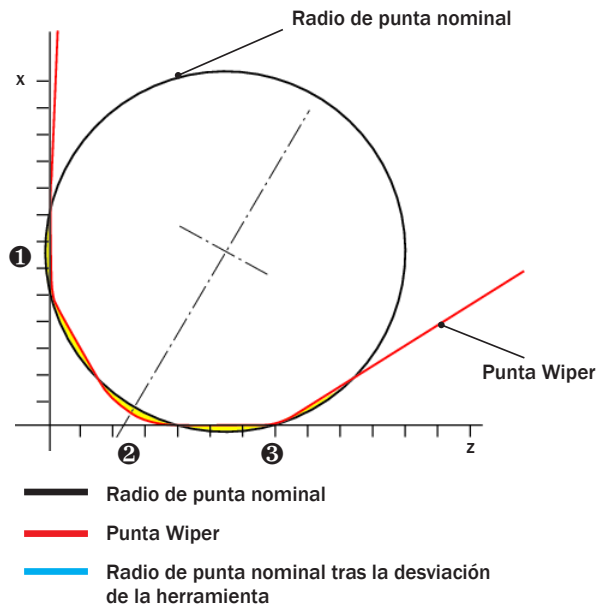
Plaquitas Wiper CoroTurn® 107

DCMX

Optimizadas para portaherramientas con un ángulo de posición de 93° . Pueden aplicarse también a los portaherramientas con un ángulo de posición comprendido entre 92° – 94° .

TCMX

Para portaherramientas con un ángulo de posición comprendido entre 91° – 93° . La plaqueta Wiper DCMX/TCMX tiene una configuración de las esquinas que difiere de la de la plaqueta DCMT/TCMT convencional, lo que significa que, en determinadas operaciones, esta configuración se refleja en las dimensiones de la pieza.



Plaquitas Wiper CoroTurn® 107 con arista viva

Plaquitas triangulares T06 y T09 con geometría Wiper -WK optimizadas para portaherramientas con ángulo de posición de 91°. También se pueden aplicar en portaherramientas que tengan un ángulo de posición dentro del intervalo 90°–92°.

La plaquita triangular T11 funciona con portaplaquitas con ángulos de posición de 91° a 93°.

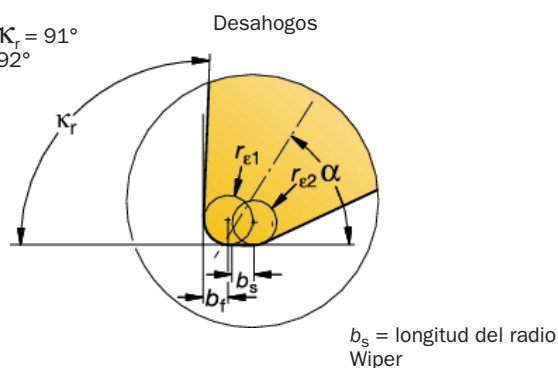
Las plaquitas Wiper TCGX tienen una configuración de vértice que se aleja de las plaquitas TCGT convencionales, lo que significa que para algunas operaciones afectará a las dimensiones de la pieza.



Efecto en las dimensiones de la pieza

Efecto en la pieza a trabajar utilizando plaquitas TCGX y cómo compensarlo para lograr las medidas correctas

T06, T09 $K_r = 91^\circ$
T11 $K_r = 92^\circ$

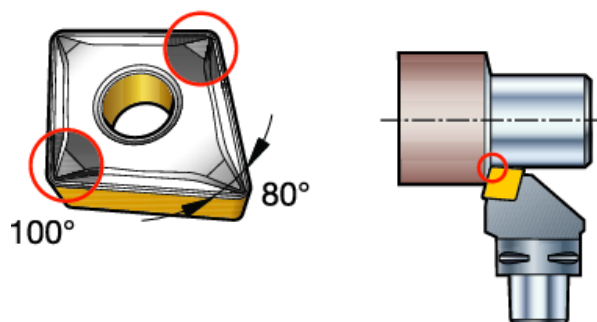


Tipo de plaqueta	Dimensiones, mm				
	α	$r_{\epsilon 1}$	$r_{\epsilon 2}$	b_s	b_f
TCGX 06 T1 04R/L-WK	59°	0.26	0.23	0.29	0.26
TCGX 09 02 04R/L-WK	59°	0.25	0.23	0.29	0.27
TCGX 11 02 04R/L-WK	58°	0.24	0.23	0.29	0.26

Plaquitas Wiper CNMG

Plaquitas con forma básica negativa T-Max P, CNMG rómbicas de 80°, que también tienen efecto "Wiper" en el ángulo de 100°.

Gracias al incremento del avance, la rotura de la viruta se suele mejorar con las plaquitas Wiper.



Wiper en cerámica y CBN

Las plaquitas Wiper de cerámica y CBN presentan los filos preparados para cada gama concreta de aplicación: las plaquitas de cerámica tienen filos de tipo T01020, T02520 y S01525. Las plaquitas CBN tienen filos T01030 y S01030.

Ejemplo: T01020

T = faceta negativa
010 = chaflán 0.10 mm
20 = ángulo de chaflán 20°.

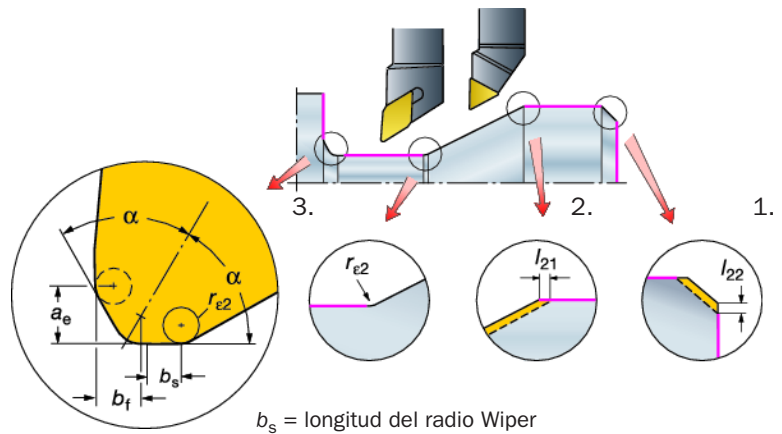
T Faceta negativa

S Faceta negativa y filo de corte con tratamiento ER

Plaquitas Wiper DNMX y TNMX, efecto sobre las dimensiones de la pieza

Efecto sobre la pieza cuando se utilizan plaquitas DNMX o TNMX y cómo se compensa para conseguir la dimensión correcta.

- Efecto "Wiper"
- - - Wiper (DNMX)
- Radio de punta nominal



Tipo de plaquita		Dimensiones, mm	Tipo de operación						
			1. Achaflanado 45°		2. Copiado 27° 22°		3. Desahogos		
		$r_{\epsilon 2}$	Dimensiones, mm			a_e	b_s	b_f	
			l_{22}	l_{21}					
T-Max® P									
DNMX	15 04 08-WMX	0.35	-0.01	0.24	-	0.82	0.55	0.61	
	15 04 12-WMX	0.47	0.11	0.06	-	1.04	0.70	0.75	
	15 04 16-WMX	0.87	0.04	0.26	-	1.55	0.85	1.22	
	15 06 08-WMX	0.35	-0.01	0.24	-	0.82	0.55	0.61	
	15 06 12-WMX	0.47	0.11	0.06	-	1.04	0.70	0.75	
	15 06 16-WMX	0.87	0.04	0.26	-	1.55	0.85	1.22	
	DNMX	11 04 04-WF	0.30	0.01	0.09	-	0.42	0.18	0.41
		11 04 08-WF	0.40	0.06	0.04	-	0.73	0.42	0.56
		15 04 08-WF	0.40	0.06	0.04	-	0.73	0.42	0.56
		15 06 08-WF	0.40	0.06	0.04	-	0.73	0.42	0.56
	DNMX	11 04 08-WM	0.40	0	0.21	-	0.82	0.50	0.63
		11 04 12-WM	0.40	0.09	0.02	-	0.99	0.59	0.85
		15 04 08-WM	0.40	0	0.21	-	0.82	0.50	0.63
		15 04 12-WM	0.40	0.10	0.03	-	0.99	0.59	0.85
15 04 16-WM		0.40	0.09	0.05	-	1.30	0.73	1.24	
15 06 08-WM		0.40	0	0.21	-	0.82	0.50	0.63	
15 06 12-WM		0.40	0.10	0.01	-	0.99	0.59	0.85	
15 06 16-WM		0.40	0.06	0.03	-	1.30	0.73	1.24	
TNMX	16 04 08-WMX	0.35	0.02	-	0.24	0.85	0.55	0.58	
	16 04 12-WMX	0.56	0.15	-	0.07	1.09	0.70	0.70	
	16 04 04-WF	0.30	0	-	0.10	0.44	0.18	0.34	
	16 04 08-WF	0.40	0.06	-	0.07	0.76	0.39	0.56	
	16 04 08-WM	0.40	0.01	-	0.24	0.86	0.53	0.68	
	16 04 12-WM	0.40	0.09	-	0.05	1.03	0.54	0.90	
	22 04 12-WR	0.50	0.03	-	0.41	1.29	0.82	1.28	
	22 04 16-WR	0.8	0.03	-	0.48	1.70	0.99	1.68	
CoroTurn® 107									
DCMX	07 02 02-WF	0.10	0.01	0.07	-	0.22	0.15	0.16	
	07 02 04-WF	0.30	0	0.08	-	0.43	0.19	0.42	
	07 02 08-WF	0.40	0.06	0.04	-	0.73	0.42	0.56	
	11 T3 02-WF	0.10	0.01	0.07	-	0.22	0.15	0.16	
	11 T3 04-WF	0.30	0	0.08	-	0.43	0.19	0.43	
	11 T3 08-WF	0.40	0.06	0.05	-	0.73	0.42	0.56	
	11 T3 04-WM	0.40	0	0.12	-	0.25	0.25	0.48	
11 T3 08-WM	0.40	0.04	0.09	-	0.74	0.44	0.56		
TCMX	09 02 02-WF	0.10	0.01	-	0.08	0.24	0.16	0.17	
	09 02 04-WF	0.25	0.10	-	0.19	0.48	0.27	0.39	
	11 03 02-WF	0.10	0.01	-	0.08	0.24	0.16	0.17	
	11 03 04-WF	0.25	0.03	-	0.19	0.48	0.26	0.44	
	11 03 08-WF	0.52	0.04	-	0.08	0.38	0.39	0.75	
	16 T3 08-WF	0.40	0.06	-	0.10	0.74	0.44	0.56	
TCMX	11 03 08-WM	0.40	0.06	-	0.10	0.74	0.44	0.56	
	16 T3 08-WM	0.40	0.06	-	0.10	0.74	0.44	0.56	

Edgecam ofrece asistencia técnica sobre programación CNC para compensar el radio de punta Wiper. Si desea más información, consulte www.edgecam.com.

Comparación entre las plaquitas estándar y las plaquitas Wiper

En la tabla se muestran las diferencias de radio entre las plaquitas estándar y las Wiper a distintas velocidades de avance. Conjugarse el radio de punta con el avance.

Nota:

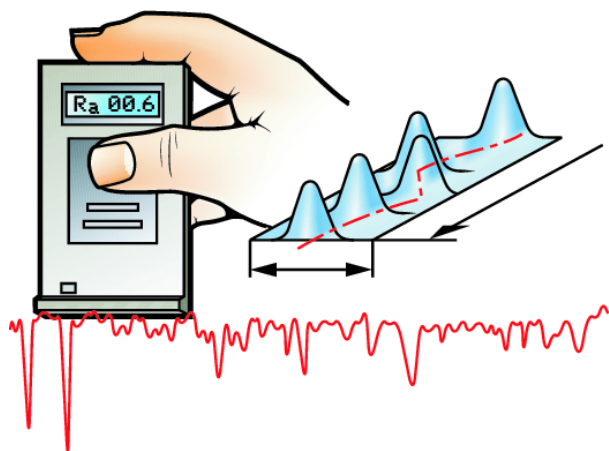
Todos los valores de los radios estándar son teóricos y se basan en la utilización de una plaquita CNMG de radio r_{ϵ} 0.4, 0.8, 1.2 y DNMX de r_{ϵ} 1.6 mm. Los valores que se obtienen con plaquitas de otro tipo o sistema, y con piezas de otros materiales, pueden ser diferentes.

Los valores de R_a para los radios Wiper están basados en valores experimentales con acero de aleación baja. Los valores pueden variar según el estado del material y la rigidez de la configuración.

Avance	Estándar	Wiper (WF/WM)	Estándar	Wiper (WMX)
mm	r_{ϵ} 0.4 R_a μm	r_{ϵ} 0.4 R_a μm	r_{ϵ} 0.8 R_a μm	r_{ϵ} 0.8 R_a μm
0.07	0.31	0.30	–	–
0.10	0.63	0.32	0.31	–
0.12	0.90	0.45	0.45	–
0.15	1.41	0.70	0.70	0.25
0.18	2.03	1.00	1.01	0.30
0.20	2.50	1.25	1.25	0.35
0.22	3.48	1.74	1.74	0.40
0.25	–	–	2.25	0.45
0.28	–	–	2.82	0.50
0.30	–	–	3.23	0.55
0.35	–	–	4.40	0.60
0.40	–	–	5.75	0.7
0.45	–	–	8.54	1.1
0.50	–	–	10.55	1.3

Avance	Estándar	Wiper (WMX)	Estándar	Wiper (WMX)
mm	r_{ϵ} 1.2 R_a μm	r_{ϵ} 1.2 R_a μm	r_{ϵ} 1.6 R_a μm	r_{ϵ} 1.6 ¹⁾ R_a μm
0.15	0.47	–	–	–
0.18	0.68	–	–	–
0.20	0.83	0.3	0.63	–
0.22	1.16	0.3	0.87	–
0.25	1.50	0.4	1.12	0.3
0.28	1.88	0.4	1.41	0.35
0.30	2.16	0.4	1.62	0.4
0.35	2.93	0.5	2.20	0.4
0.40	3.83	0.65	2.88	0.4
0.45	5.70	0.85	4.27	0.5
0.50	7.03	1.15	5.27	0.7
0.55	8.51	1.2	6.38	0.9
0.60	10.13	1.3	7.59	1.05
0.65	–	–	8.91	1.25
0.70	–	–	10.34	1.3
0.85	–	–	15.24	1.9
0.90	–	–	17.09	2.1

¹⁾ Los valores para el radio de 1.6 mm están basados en una plaquita DNMX.



Reglas generales para conseguir un acabado superficial con plaquitas Wiper

- A menudo se puede mejorar el acabado superficial mediante la utilización de una velocidad de corte mayor.
- La geometría de la plaquita (ángulos de desprendimiento neutros, positivos y negativos, y ángulos de incidencia positivos) influye en el acabado superficial.
- La selección de la calidad de la plaquita tiene un efecto menor sobre el acabado superficial.
- Si se produce tendencia a la vibración, seleccione un radio de punta más pequeño.

Geometrías optimizadas para superaleaciones termorresistentes y aleaciones de titanio



- Elección sencilla para la optimización de la productividad
- Seguridad de los procesos de primer orden
- Satisface las exigencias de calidad superficial
- Bajo nivel sonoro
- Presión de la herramienta reducida

Más de 300 plaquitas

Plaquitas: Plaquitas T-Max® P de doble cara

Tipos de plaquita: S, C, D, T, V, W

Radios de punta: 0.4 - 1.6 mm (1/64 - 1/16 pulg)

Geometrías: -SF, -SGF, -SM, -SMR

Calidades de plaquita: GC1105, GC1115, GC1125, S05F, H13A

Aplicaciones

ISO S: Superaleaciones termorresistentes y aleaciones de titanio

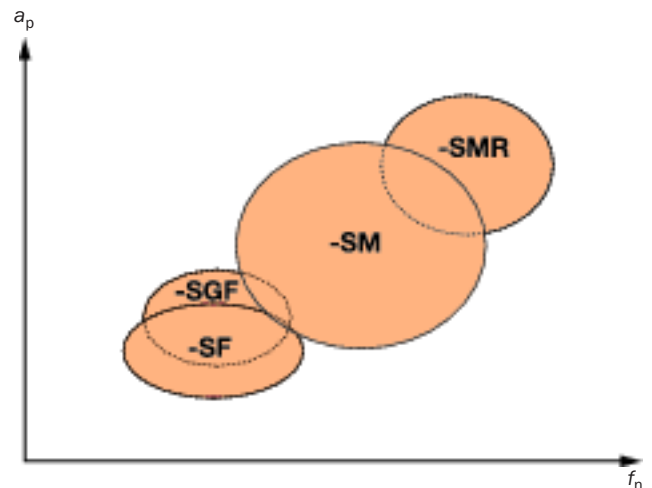
Operaciones de desbaste a acabado

Cortes continuos y discontinuos

Las geometrías de las plaquitas se diseñan para manejar profundidades de corte de 0.2 a 10 mm (0.008 a 0.393 pulg) con un excelente control de la viruta y una presión de la herramienta reducida.

Cuatro geometrías para profundidades de corte de moderadas a reducidas en aplicaciones desde de desbaste ligero hasta de acabado: -SF, -SGF, -SM, -SMR

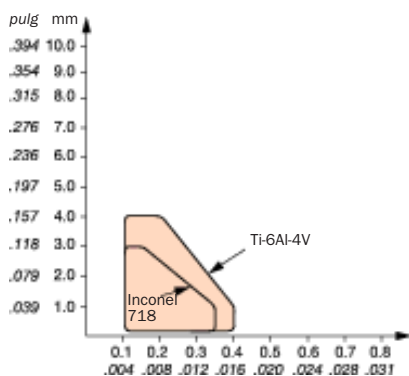
Dos geometrías más potentes para mayores profundidades de corte en operaciones de desbaste y desbaste ligero: - SM, -SMR.



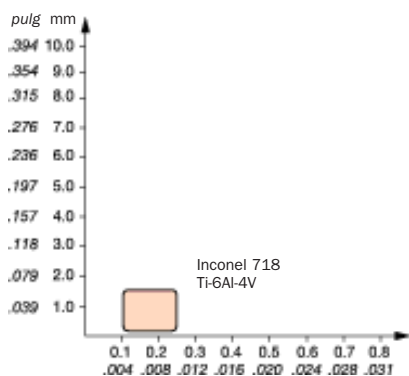
Información técnica

Tablas de viruta

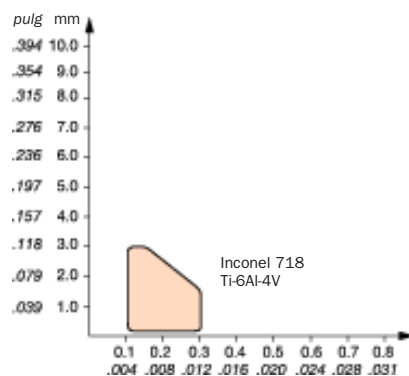
-SM, $iC \leq 12$ mm (1/2 pulg)



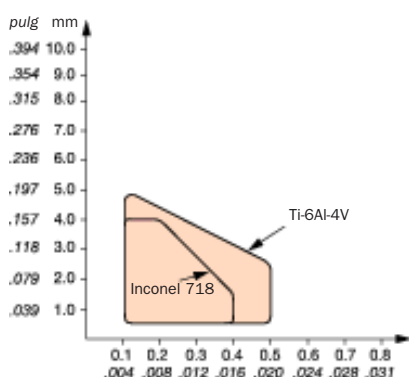
-SF, $iC \leq 12$ mm (1/2 pulg)



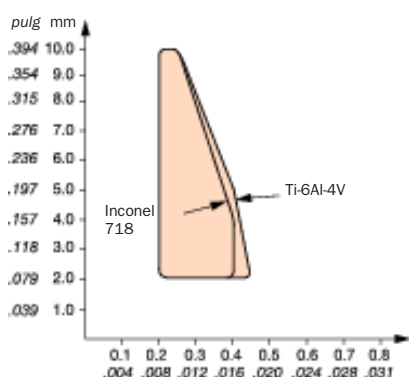
-SGF, $iC \leq 12$ mm (1/2 pulg)



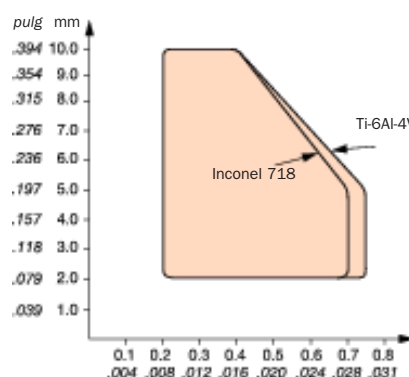
-SMR, $iC \leq 12$ mm (1/2 pulg)



-SM, $iC > 12$ mm (1/2 pulg)



-SMR, $iC > 12$ mm (1/2 pulg)



Datos de corte

Tamaño de plaquita, $iC \leq 12$ mm (1/2 pulg)

Material	S05F	GC1105	GC1115	GC1125	H13A	
	h_{ex} , mm (pulg) $\approx f_n$, mm/rev (pulg/rev)					
	0.1 - 0.2 - 0.3 (.004 - .008 - .012)	0.1 - 0.2 - 0.3 (.004 - .008 - .012)	0.1 - 0.2 - 0.3 (.004 - .008 - .012)	0.1 - 0.2 - 0.3 (.004 - .008 - .012)	0.1 - 0.2 - 0.3 (.004 - .008 - .012)	
Velocidad de corte v_c , m/min (ft/min)						
ISO S Aleaciones con base de níquel	Superalaciones termorresistentes en estado envejecido (por ejemplo, Inconel 718)	90-75-60 (295-245-200)	80-70-50 (260-230-160)	65-40-25 (210-130-80)	35-30-25 (115-100-80)	40-35-30 (130-115-100)
	Aleaciones de titanio	0.1 - 0.3 - 0.4 (.004 - .008 - .016)	0.1 - 0.2 - 0.4 (.004 - .008 - .016)	0.1 - 0.2 - 0.4 (.004 - .008 - .016)	0.1 - 0.2 - 0.4 (.004 - .008 - .016)	0.1 - 0.2 - 0.4 (.004 - .008 - .016)
	Aleaciones $\alpha+\beta$ en estado envejecido (por ejemplo: Ti-6Al-4V)	-	80-50-40 (260-160-130)	75-55-50 (245-180-160)	-	70-55-50 (230-180-160)

Tamaño de plaquita, $iC > 12$ mm (1/2 pulg)

Material	S05F	GC1105	GC1115	GC1125	H13A	
	h_{ex} , mm (pulg) $\approx f_n$, mm/rev (pulg/rev)					
	0.1 - 0.2 - 0.3 (.004 - .008 - .012)	0.1 - 0.2 - 0.3 (.004 - .008 - .012)	0.1 - 0.2 - 0.3 (.004 - .008 - .012)	0.1 - 0.2 - 0.3 (.004 - .008 - .012)	0.1 - 0.2 - 0.3 (.004 - .008 - .012)	
Velocidad de corte v_c , m/min (ft/min)						
ISO S Aleaciones con base de níquel	Superalaciones termorresistentes en estado envejecido (por ejemplo, Inconel 718)	75-30 (245-100)	70-30 (230-100)	40-25 (130-80)	35-25 (115-80)	35-25 (115-80)
	Aleaciones de titanio	0.3 - 0.6 (.008 - .024)	0.3 - 0.6 (.008 - .024)	0.3 - 0.6 (.008 - .024)	0.3 - 0.6 (.008 - .024)	0.3 - 0.6 (.008 - .024)
	Aleaciones $\alpha+\beta$ en estado envejecido (por ejemplo: Ti-6Al-4V)	-	55-35 (180-115)	45-35 (150-115)	-	45-35 (150-115)


Plaquetas de forma básica negativa

La geometría de la plaqueta determina la acción de corte y la tenacidad del filo así como el rango de rotura de la viruta aceptable en términos de profundidad del corte y avance.

Dado que la mayor parte de las geometrías son específicas para algunos tipos de material de pieza (acero, acero inoxidable y fundición), estos grupos de materiales y geometrías se han resumido en los diagramas que aparecen a continuación.

Encontrará más información sobre las distintas geometrías en las páginas siguientes.

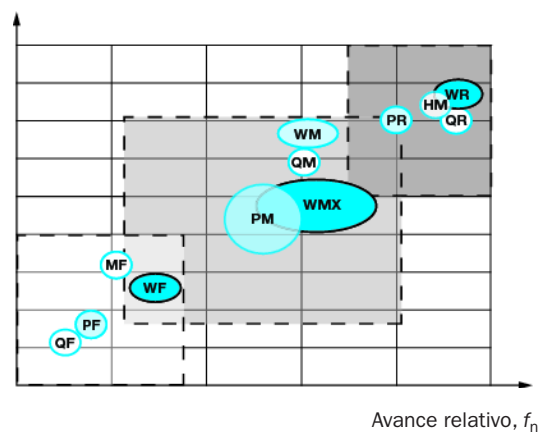
T-Max® P

	F Acabado	M Medio	R Desbaste
P Acero			
● Primera elección	 -WF <i>Wiper</i>	 -WMX <i>Wiper</i>	 -WR <i>Wiper</i>
○ Segunda elección	 -PF	 -WM <i>Wiper</i>  -PM	 -PR
○ Elección alternativa	 -QF  -MF ¹⁾	 -QM	 -QR  -HM
M Acero inoxidable			
● Primera elección	 -WF <i>Wiper</i>	 -WMX <i>Wiper</i>	 -MR
○ Segunda elección	 -MF	 -WM <i>Wiper</i>  -MM	 -PR
○ Elección alternativa	 -QF	 -QM	
K Fundición/fundición nodular			
● Primera elección	 -WF <i>Wiper</i>	 -WMX <i>Wiper</i>	 .NMA-KR  .NMG-KR
○ Segunda elección	 -KF ²⁾  -NGA ²⁾	 -WM <i>Wiper</i>  -KM ²⁾  -NGA ²⁾	
○ Elección alternativa		 -PM	

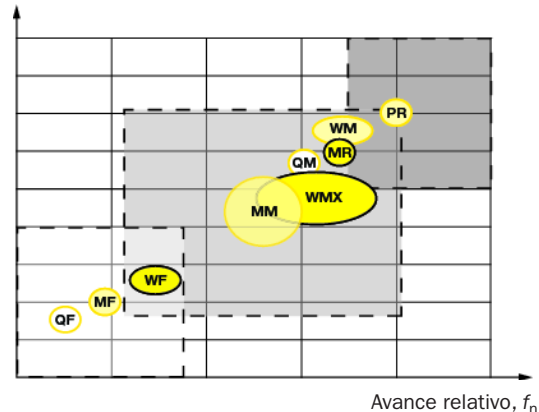
¹⁾ Geometría -MF para acero.

²⁾ Plaquetas de cerámica para mecanizar fundición gris.

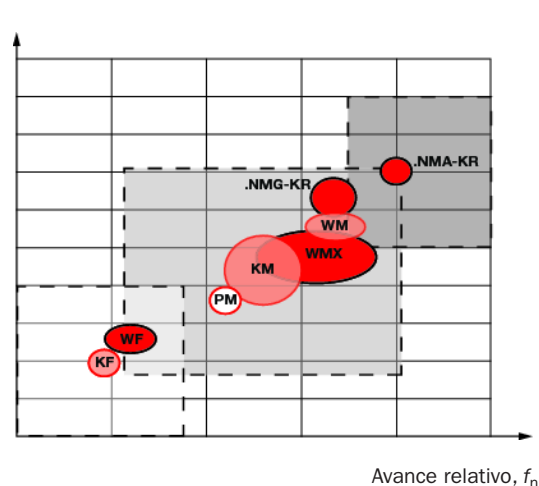
Seguridad del filo relativa



Seguridad del filo relativa



Seguridad del filo relativa



Cómo se interpreta el diagrama para seleccionar una geometría de plaquita alternativa

Ejemplo: acabado en acero

-WF

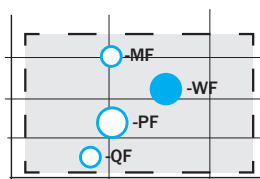
primera elección para torneado en acabado de acero.

Se duplica la velocidad de avance con el mismo acabado superficial o se reduce a la mitad el valor de rugosidad de acabado para el mismo avance.

-QF

– cuando es necesario un filo vivo con rompevirutas para operaciones de acabado muy ligero.

Seguridad del filo relativa



Avance relativo f_n

-MF

– cuando se necesita un filo con más resistencia.

-PF

– cuando se necesita un filo agudo que genere fuerzas de corte bajas.

Descripción de las geometrías de plaquita

Plaquetas de forma básica negativa: T-Max® P Wiper

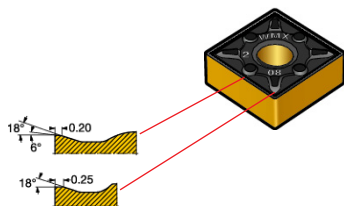
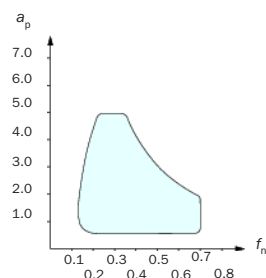
Acabado y medio, Wiper

-WMX



CNMG 12 04 08-WMX
 $a_p = 0.5 - 5.0$ mm
 $f_n = 0.15 - 0.7$ mm/r

Doble cara



-WMX, máxima productividad y versatilidad para torneado en acabado y medio

Alto avance en acero, acero inoxidable y fundición.

Avance: 0.15 – 0.8 mm/r. Profundidad de corte: 0.5 – 6.0 mm.

Operaciones: torneado longitudinal y refrentado.

Componentes: ejes, árboles, cubos, engranajes, etc.

Ventajas: se triplica la velocidad de avance convencional con mejor acabado superficial. Ideal si un buen acabado superficial es prioritario. Puede sustituir a la operación de rectificado. Rotura de viruta mejorada por la mayor velocidad de avance. Se mejora la duración de la herramienta (piezas/filo) gracias a la reducción del tiempo de empañe del filo.

Limitaciones: puede incrementar la tendencia a la vibración en piezas inestables; funciones limitadas en perfilado; aspecto visual mate de la superficie.

Recomendaciones generales: incrementar la velocidad de avance hasta triplicar la de las geometrías de acabado convencionales para aprovechar el potencial de tiempos de ciclo inferiores.

Posible optimización: geometría WF o WM.

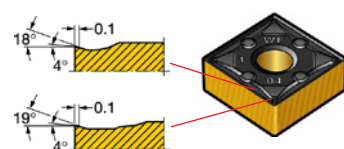
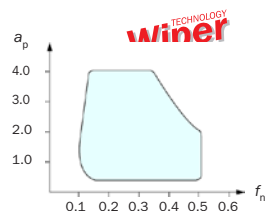
Acabado, Wiper

-WF



CNMG 12 04 08-WF
 $a_p = 0.25 - 4.0$ mm
 $f_n = 0.1 - 0.5$ mm/r

Doble cara



-WF, para torneado en acabado

con alta velocidad de avance en acero, acero inoxidable y fundición.

Avance: 0.05 – 0.6 mm/r. Profundidad de corte: 0.20 – 4.0 mm.

Operaciones: torneado longitudinal y refrentado.

Componentes: husillos rígidos, ejes, cubos, engranajes, etc.

Ventajas: se duplican las velocidades de avance convencionales con el mismo acabado superficial o se reducen a la mitad los valores de rugosidad de acabado para el mismo avance. Ideal si un buen acabado superficial es prioritario. Puede sustituir a la operación de rectificado. Rotura de viruta mejorada por la mayor velocidad de avance. Se suele mejorar la duración de la herramienta, más piezas por cada filo, gracias a la reducción del tiempo de empañe del filo.

Limitaciones: puede incrementar la tendencia a la vibración en piezas inestables; funciones limitadas en perfilado; avance y profundidad del corte inferiores si se usan las calidades cermet; aspecto visual mate de la superficie.

Recomendaciones generales: incrementar la velocidad de avance hasta duplicar la de las geometrías de acabado convencionales para aprovechar el potencial de tiempos de ciclo inferiores.

Posible optimización: geometría WMX, calidad cermet para mejorar más el acabado superficial.

Descripción de las geometrías de plaquita

Plaquetas de forma básica negativa: T-Max® P Wiper

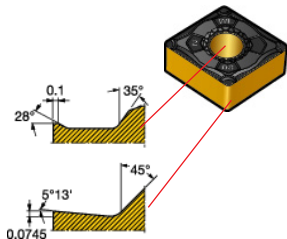
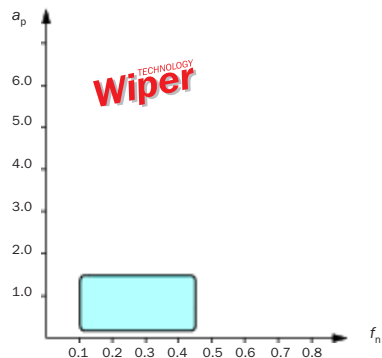
Acabado, Wiper

-WL



CNMG 12 04 08-WL
 $a_p = 0.2 - 1.5 \text{ mm}$
 $f_n = 0.1 - 0.45 \text{ mm/r}$

Doble cara



-WL, para torneado en acabado de materiales de bajo contenido en carbono

Buen control de viruta y alto avance en materiales de bajo contenido en carbono.

Avance: 0.1 – 0.45 mm/r. Profundidad de corte: 0.2 – 1.5 mm.

Operaciones: torneado longitudinal y refrentado.

Componentes: fabricación de piezas en materiales de bajo contenido en carbono

Ventajas: incremento de la productividad y mejora del acabado superficial con avances más elevados. Reducción del riesgo de atasco de viruta durante el mecanizado, que permite una producción más continua y con menos tiempos de parada.

Limitaciones: puede incrementar la tendencia a la vibración en piezas inestables; funciones limitadas en perfilado; aspecto visual mate de la superficie.

Recomendaciones generales: GC4215 para una producción segura y fiable en el área de aplicación del acero; GC1525 para un óptimo acabado superficial cuando existen limitaciones de velocidad; GC2025 para materiales pastosos con elevadas exigencias de tenacidad.

Posible optimización: geometría LC.

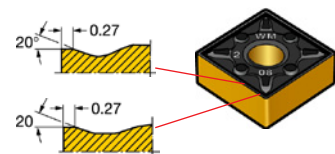
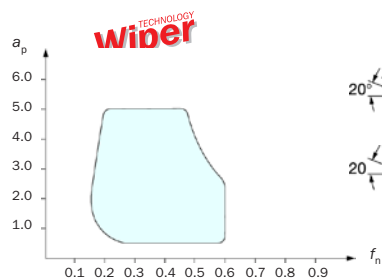
Medio, Wiper

-WM



CNMG 12 04 08-WM
 $a_p = 0.5 - 5.0 \text{ mm}$
 $f_n = 0.15 - 0.6 \text{ mm/r}$

Doble cara



-WM, para torneado en acabado

con alta velocidad de avance en acero, fundición y acero inoxidable.

Avance: 0.15 – 0.9 mm/r. Profundidad de corte: 0.6 – 5.0 mm.

Operaciones: torneado longitudinal y refrentado.

Componentes: husillos rígidos, ejes, cubos, engranajes, etc.

Ventajas: se duplican las velocidades de avance convencionales con el mismo acabado superficial o se reducen a la mitad los valores de rugosidad de acabado para el mismo avance. Ideal si un buen acabado superficial es prioritario. Puede sustituir a la operación de rectificación. Rotura de viruta mejorada por la mayor velocidad de avance. Se suele mejorar la duración de la herramienta, más piezas por cada filo, gracias a la reducción del tiempo de empañe del filo.

Limitaciones: puede incrementar la tendencia a la vibración en piezas inestables; funciones limitadas en perfilado; avance y profundidad del corte inferiores si se usan las calidades cermet; aspecto visual mate de la superficie.

Recomendaciones generales: incrementar la velocidad de avance hasta duplicar la de las geometrías de acabado convencionales para aprovechar el potencial de tiempos de ciclo inferiores.

Posible optimización: geometría WMX o WR.

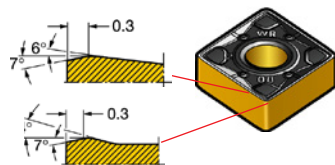
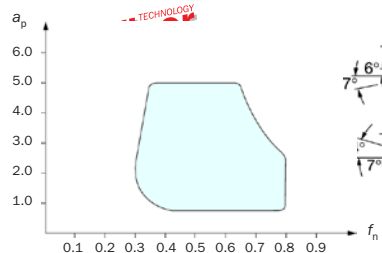
Desbaste, Wiper

-WR



CNMG 12 04 08-WR
 $a_p = 0.8 - 5.0 \text{ mm}$
 $f_n = 0.3 - 0.8 \text{ mm/r}$

Una sola cara



-WR, para torneado medio y desbaste

con velocidad de avance muy alta en acero.

Avance: 0.3 – 1.3 mm/r. Profundidad de corte: 0.8 – 6.7 mm.

Operaciones: torneado longitudinal y refrentado.

Componentes: árboles, ejes, engranajes, etc.

Ventajas: geometría de plaquita de una cara resistente para un elevado arranque del metal con gran estabilidad de la plaquita en su asiento.

A menudo elimina las operaciones de semiacabado y acabado. Desarrolladas para piezas forjadas, de fundición y premeccanizadas que tienen tolerancias de trabajo inferiores.

Limitaciones: pueden generar fuerzas de corte excesivas. Las piezas pueden presentar tendencia a fisuras en la superficie que no afecta al acabado superficial. La profundidad del corte debe estar limitada. Riesgo de desplazamiento de la plaquita en su asiento, no se recomiendan los mangos de tipo palanca.

Recomendaciones generales: combinar con calidades resistentes al desgaste: GC4205 para una alta productividad y para conseguir una gran resistencia a la deformación plástica.

Posible optimización: plaquetas de una sola cara con geometría PR, QR y HR, y con doble cara HM.

Descripción de las geometrías de plaquita

Plaquetas de forma básica negativa: T-Max® P

Acabado

-PF P

CNMG 12 04 08-PF
 $a_p = 0.3 - 1.5$ mm
 $f_n = 0.1 - 0.4$ mm/r

-PF, para torneado en acabado

con buen control de viruta sobre todo en acero.

Avance: 0.07 – 0.5 mm/r. Profundidad de corte: 0.25 – 1.5 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, refrentado, torneado inverso y perfilado

Componentes típicos: ejes y engranajes donde se da prioridad a un buen acabado superficial.

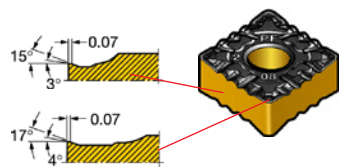
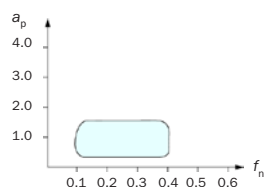
Ventajas: geometría de corte ligero, fuerzas de corte reducidas adecuadas para piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas.

Limitaciones: profundidad del corte y gama de avances.

Recomendaciones generales: Combinar con una calidad más resistente al desgaste (p. ej., GC4215) para mejorar la productividad; considerar la calidad cermet si las exigencias de acabado superficial son elevadas y la velocidad de corte limitada.

Posible optimización: Geometría Wiper WMX y calidad cermet.

Doble cara



-MF M S

CNMG 12 04 08-MF
 $a_p = 0.1 - 1.5$ mm
 $f_n = 0.1 - 0.4$ mm/r

-MF, para torneado en acabado

con buen control de viruta, sobre todo en acero inoxidable.

Avance: 0.05 – 0.5 mm/r. Profundidad de corte: 0.1 – 3.8 mm.

Operaciones: generalmente operaciones de acabado.

Componentes: piezas de acero inoxidable en general.

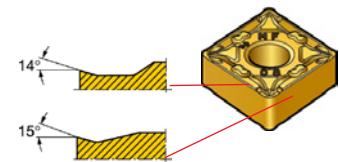
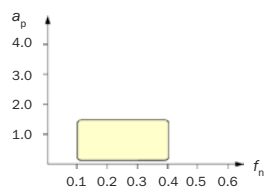
Ventajas: geometría de corte ligera con fuerzas de corte reducidas, buena alternativa para piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas. La geometría positiva minimiza la tendencia a crear filo de aportación, da lugar a un buen acabado superficial y prolonga la duración de la herramienta.

Limitaciones: profundidad del corte y velocidad de avance.

Recomendaciones generales: especialmente adecuada para operaciones exteriores con grandes exigencias de calidad de superficie (valores de acabado superficial y acabado visual).

Posible optimización: -R/L K (geometría de filo vivo) y geometría Wiper WL.

Doble cara



-KF K

CNMG 12 04 08-KF
 $a_p = 0.15 - 2.0$ mm
 $f_n = 0.1 - 0.3$ mm/r

-KF, para torneado en acabado

de fundición nodular y gris.

Avance: 0.08 – 0.35 mm/r. Profundidad de corte: 0.15 – 2.5 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.

Componentes: piezas de fundición en general.

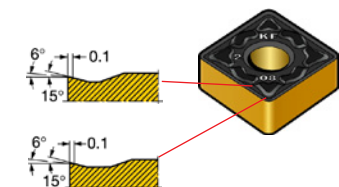
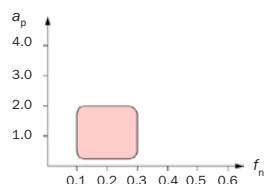
Ventajas: geometría de corte ligera con fuerzas de corte reducidas, aconsejable para piezas sensibles a la vibración y de sujeción inestable. Minimiza la tendencia a las fisuras en la superficie de la pieza, como sucede al torner sobre agujeros. Ofrece una calidad mejorada y más uniforme.

Limitaciones: área de aplicación limitada respecto al avance y a la profundidad de corte

Recomendaciones generales: combinar con una calidad fiable (más resistente) (GC3215) para mejorar la productividad.

Posible optimización: geometría Wiper WMX.

Doble cara



-QF P

CNMG 12 04 08-QF
 $a_p = 0.2 - 2.5$ mm
 $f_n = 0.1 - 0.35$ mm/r

-QF, para torneado en superacabado

con buen control de viruta con los avances más bajos sobre todo en acero.

Avance: 0.07 – 0.4 mm/r. Profundidad de corte: 0.2 – 2.5 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.

Componentes: generalmente dentro de mecanizado mixto de acero.

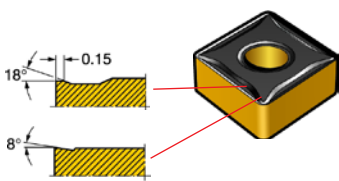
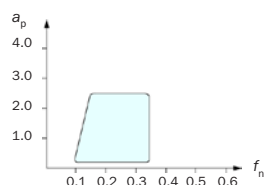
Ventajas: geometría de corte ligero y filo agudo con fuerzas de corte bajas, con posibilidades de mecanizado de piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas.

Limitaciones: datos de corte (avance y profundidad de corte limitados). Área de aplicación más reducida que la geometría PF.

Recomendaciones generales: alternativa a la geometría PF para optimizar la rotura de la viruta en acabado muy ligero. Considerar la calidad cermet si las exigencias de acabado superficial son elevadas y la velocidad de corte limitada.

Posible optimización: geometría PF y WMX.

Doble cara



Descripción de las geometrías de plaquita

Plaquetas de forma básica negativa: T-Max® P

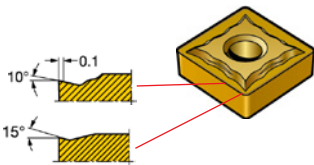
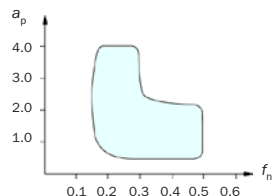
Acabado

-MF **P**

CNMG 12 04 08-MF
 $a_p = 0.5 - 4,0 \text{ mm}$
 $f_n = 0.15 - 0.5 \text{ mm/r}$

-MF (P-acero), para torneado en acabado
 principalmente en acero (alternativa para aceros dúctiles y que se autotemplan al mecanizar)
Avance: 0.18 – 0.65 mm/r. Profundidad de corte: 1 – 8 mm.
Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.
Componentes: generalmente piezas de acero y acero inoxidable.
Ventajas: amplia capacidad, adecuadas para semiacabado y acabado con buena rotura de la viruta en la parte inferior, alternativa para materiales pastosos.
Limitaciones: combinación de profundidad del corte y avance (inferior a la de la geometría PF).
Recomendaciones generales: solución alternativa a las geometrías PF y MF en el área inferior.
Posible optimización: geometrías PF, MF y WF.

Doble cara

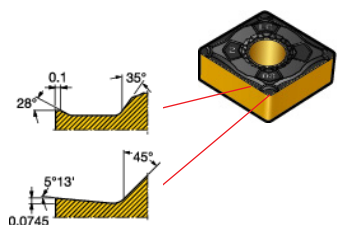
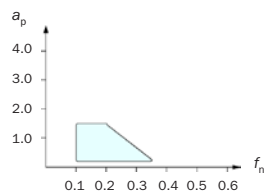


-LC **P M**

CNMG 12 04 08-LC
 $a_p = 0.2 - 1,5 \text{ mm}$
 $f_n = 0.1 - 0.35 \text{ mm/r}$

-LC, para torneado en acabado de materiales de bajo contenido en carbono
 Buen control de viruta en materiales con bajo contenido en carbono.
Avance: 0.1 – 0.35 mm/r. Profundidad de corte: 0.2 – 1.5 mm.
Operaciones: torneado longitudinal, perfilado y refrentado.
Componentes: fabricación de piezas en materiales de bajo contenido en carbono.
Ventajas: Reducción del riesgo de atasco de viruta durante el mecanizado, que permite mayor producción y con menos tiempos de parada.
Limitaciones: profundidad de corte.
Recomendaciones generales: GC4215 para una producción segura y fiable en el área de aplicación del acero; GC1525 para un óptimo acabado superficial cuando existen limitaciones de velocidad; GC2025 para materiales pastosos con elevadas exigencias de tenacidad.
Posible optimización: geometría Wiper WL.

Doble cara

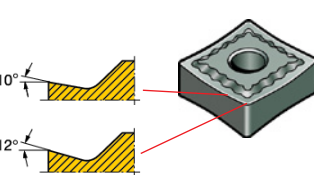
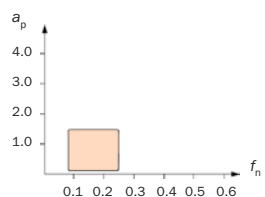


.NGP **S M**

CNMG 12 04 08
 $a_p = 0.2 - 1.3 \text{ mm}$
 $f_n = 0.1 - 0.25 \text{ mm/r}$

.NGP, para torneado en acabado
 de aleaciones termorresistentes (HRSA) y acero inoxidable.
Avance: 0.02 – 0.25 mm/r. Profundidad de corte: 0.05 – 1.3 mm.
Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.
Componentes: generalmente en estos materiales.
Ventajas: geometría de corte ligera y positiva con pequeñas fuerzas de corte para mecanizado de piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas. La cara de separación rectificada ofrece un filo de corte más agudo.
Limitaciones: Profundidad de corte y velocidad de avance junto con control de viruta
Recomendaciones generales: GC1105 para producción segura y fiable, o combinar con la calidad más resistente al desgaste S05F para mejorar la productividad.
Posible optimización: geometría 23 y MF.

Doble cara

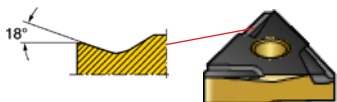
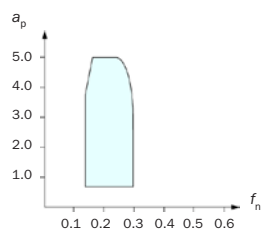


R/L -K **P M**

TNMG 16 04 04 R-K
 $a_p = 0.7 - 5.0 \text{ mm}$
 $f_n = 0.14 - 0.3 \text{ mm/r}$

R/L -K, para torneado en acabado
 con acción de corte muy ligera en acero y acero inoxidable.
Avance: 0.14 – 0.50 mm/r. Profundidad de corte: 0.7 – 5 mm.
Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.
Componentes: piezas inestables, árboles, ejes, cubos en los que el acabado superficial es prioritario.
Ventajas: geometría positiva de corte ligero, con fuerzas de corte reducidas, adecuada para piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas.
Limitaciones: profundidad del corte y gama de avances. La geometría abierta puede limitar la capacidad de rotura de la viruta.
Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente (GC4215) para mejorar la productividad, considerar la calidad cermet si la exigencia de acabado superficial es elevada y la velocidad de corte limitada.
Posible optimización: geometría PF, MF y calidad cermet.

Doble cara



Descripción de las geometrías de plaquita

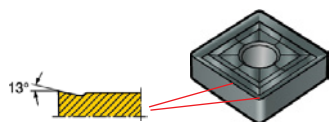
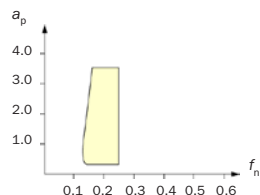
Plaquetas de forma básica negativa: T-Max® P

Acabado y medio

-23 **S**

CNMG 12 04 08-23
 $a_p = 0.36 - 3.6$ mm
 $f_n = 0.13 - 0.24$ mm/r

Doble cara



-23, para torneado de ligero a medio

con acción de corte ligero en materiales aleaciones termostresistentes (HRSA). De ligero a medio. Avance : 0.15 – 0.70 mm/r. Profundidad de corte: 0.2 – 8 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.

Componentes: generalmente semiacabado y acabado de piezas en HRSA.

Ventajas: geometría de corte ligero y filo agudo con fuerzas de corte bajas, con posibilidades de mecanizado de piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas. La geometría positiva minimiza la tendencia a crear filo de aportación, da lugar a un buen acabado superficial y prolonga la duración de la herramienta.

Limitaciones: Sensible a la formación de cráteres de desgaste cerca del filo con riesgo de fractura de la plaquita.

Recomendaciones generales: adecuada si es necesario que las fuerzas de corte sean reducidas.

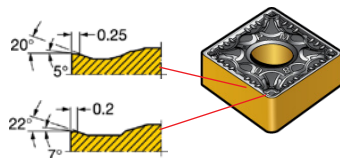
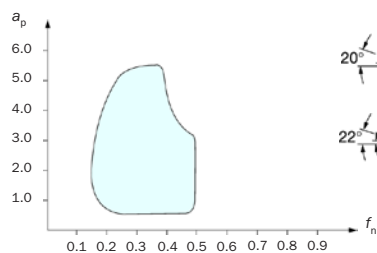
Posible optimización: geometría SR (filo más resistente) y geometría MF.

Medio

-PM **P**

CNMG 12 04 08-PM
 $a_p = 0.5 - 5.5$ mm
 $f_n = 0.15 - 0.5$ mm/r

Doble cara



-PM, para torneado medio

con amplia capacidad para acero.

Avance: 0.1 – 0.65 mm/r. Profundidad de corte: 0.4 – 8.6 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.

Componentes típicos: ejes, cubos, engranajes, etc. en acero.

Ventajas: completa y fiable, mecanizado que no da problemas.

Limitaciones: profundidad del corte y avance, y riesgo de sobrecarga del filo.

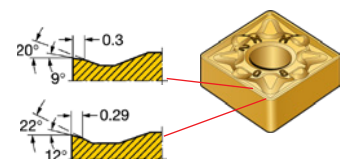
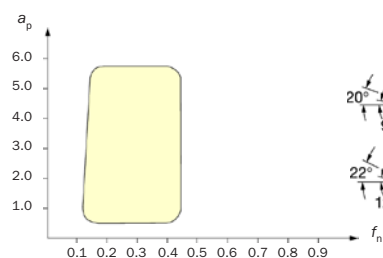
Recomendaciones generales: Combinar con una calidad más resistente al desgaste (p. ej., GC4225) para mejorar la productividad.

Posible optimización: geometría Wiper WMX.

-MM **M**

CNMG 12 04 08-MM
 $a_p = 0.5 - 5.7$ mm
 $f_n = 0.10 - 0.45$ mm/r

Doble cara



-MM, para torneado medio

con gran capacidad para acero inoxidable.

Avance: 0.10 – 0.65 mm/r. Profundidad de corte: 0.5 – 8.5 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.

Componentes: piezas de acero inoxidable en general.

Ventajas: fiable, mecanizado que no da problemas.

Limitaciones: puede verse afectada por las superficies de fundición y forja, así como por los cortes intermitentes.

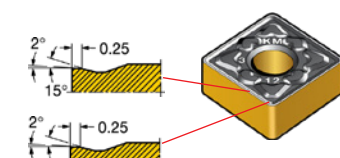
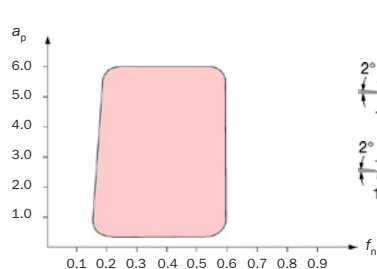
Recomendaciones generales: geometría común para acero inoxidable.

Posible optimización: geometría Wiper, WMX y MR para cortes intermitentes.

-KM **K**

CNMG 12 04 08-KM
 $a_p = 0.2 - 6.0$ mm
 $f_n = 0.15 - 0.5$ mm/r

Doble cara



-KM, para torneado medio

de fundición nodular y gris.

Avance: 0.15 – 0.7 mm/r. Profundidad de corte: 0.2 – 9 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.

Componentes: piezas de fundición en general.

Ventajas: fiable, mecanizado que no da problemas, desde acabado hasta desbaste ligero.

Limitaciones: filo algo débil para cortes intermitentes.

Recomendaciones generales: geometría común para piezas de fundición nodular y gris.

Posible optimización: geometría Wiper WMX.

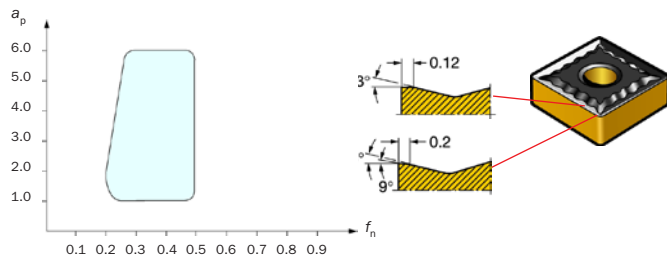
Descripción de las geometrías de plaquita

Plaquetas de forma básica negativa: T-Max® P

-QM P M K S

CNMG 12 04 08-QM
 $a_p = 1.0 - 6.0$ mm
 $f_n = 0.2 - 0.5$ mm/r

Doble cara



-QM, para torneado medio

con capacidad de uso general en acero, acero inoxidable, fundición y aleaciones termorresistentes (HRSA).

Avance: 0.18 – 0.65 mm/r. Profundidad de corte: 1 – 8 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.

Componentes: generalmente dentro de mecanizado mixto de acero, acero inoxidable, fundición y HRSA.

Ventajas: amplia área de aplicación para semiacabado y desbaste ligero en distintos materiales.

Limitaciones: no hay una optimización específica en cuanto a material.

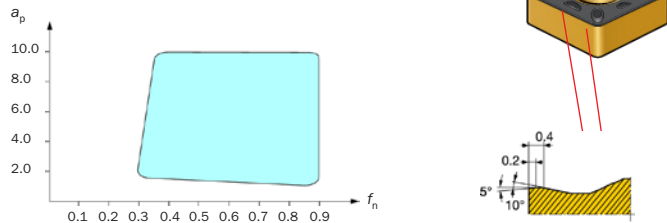
Recomendaciones generales: alternativa a las geometrías PM y MM si se necesita mayor estabilidad de mecanizado y alternativa a la geometría KM si se necesita una acción de corte más suave.

Posible optimización: geometrías WMX, PM, MM y KM.

-HM P M

CNMG 19 06 16-HM
 $a_p = 1.5 - 10.0$ mm
 $f_n = 0.3 - 0.9$ mm/r

Doble cara



-HM, para torneado medio y desbaste

Alta productividad para torneado de primera fase con exigencia de tenacidad en acero y acero inoxidable.

Avance: 0.25 – 0.90 mm/r. Profundidad de corte: 1.0 – 10.0 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, perfilado y refrentado.

Componentes: tuberías, conexiones y válvulas para la industria petrolífera.

Ventajas: plaquita grande de dos caras que ofrece resistencia para condiciones de mecanizado difíciles, incluyendo superficies de fundición/forja, ovalidad y cortes intermitentes.

Limitaciones: puede incrementar la tendencia a la vibración en piezas inestables debido a la tenacidad del filo; funciones limitadas en perfilado.

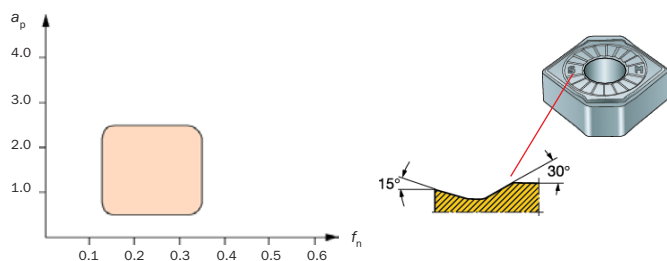
Recomendaciones generales: combinar con GC4225 en acero y con GC2025 en acero inoxidable.

Posible optimización: geometría de plaquita -PR, MR (acero) y QM.

.NMX -SM S M

CNMX 12 04 A1-SM
 $a_p = 0.5 - 1.5$ mm
 $f_n = 0.13 - 0.35$ mm/r

Doble cara



.NMX -SM (Xcel), para torneado en desbaste ligero

de aleación de titanio, HRSA y acero inoxidable. Dos tipos de plaquita:

A1 Avance: 0.13 – 0.35 mm/r. Profundidad de corte: 0.5 – 1.5 mm

A2 Avance: 0.13 – 0.35 mm/r. Profundidad de corte: 0.5 – 2.5 mm

Operaciones: torneado longitudinal y refrentado.

Componentes: cilíndricos.

Ventajas: alta resistencia al desgaste por entalladura con mayor duración de la herramienta y reducción del grosor de la viruta, permite velocidad de avance más alta.

Limitaciones: profundidad del corte, mecanizado hacia el centro, se requiere una operación secundaria para el mecanizado de escuadras (90°), los portaherramientas estándar deben modificarse para dejar más espacio por debajo de la punta de la plaquita, se debe cambiar la placa de apoyo.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente al desgaste (GC S05F) para mejorar la productividad.

Posible optimización: plaquetas cuadradas para mayor profundidad de corte, plaquetas redondas si se necesita una geometría más estable.

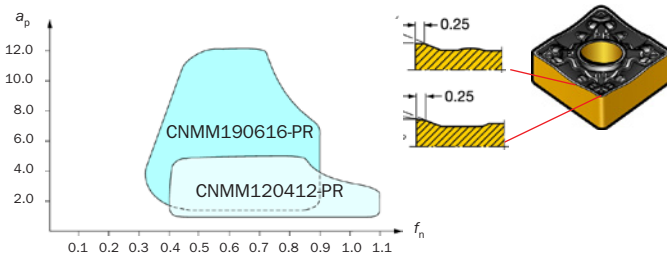
Desbaste

-PR P

CNMM 12 04 12-PR
 $a_p = 1.0 - 5.0$ mm
 $f_n = 0.25 - 0.7$ mm/r

CNMM 19 06 16-PR
 $a_p = 1.5 - 12.0$ mm
 $f_n = 0.32 - 0.9$ mm/r

Una sola cara



-PR (de una cara), para torneado en desbaste

de acero con elevado arranque del metal y geometría de corte ligero.

Avance: 0.2 – 1.2 mm/r. Profundidad de corte: 0.7 – 12 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.

Componentes: ejes, árboles, cubos, engranajes, etc.

Ventajas: geometría de desbaste positiva que genera fuerzas de corte reducidas, amplio abanico de aplicaciones, alta estabilidad de la plaquita de una cara.

Limitaciones: puede generar fuerzas de corte excesivas si la profundidad del corte es mayor que la mitad de la longitud del filo.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad amplia y segura (GC4225) para mejorar la productividad.

Posible optimización: geometrías QR, WR y de doble cara HM y PR.

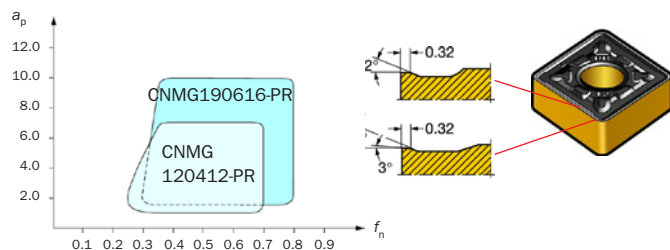
Descripción de las geometrías de plaqueta

Plaquetas de forma básica negativa: T-Max® P

Desbaste

-PR **P M** CNMG 12 04 12-PR $a_p = 1.0 - 7.0$ mm $f_n = 0.25 - 0.7$ mm/r
CNMG 19 06 16-PR $a_p = 1.5 - 10.0$ mm $f_n = 0.3 - 0.8$ mm/r

Doble cara



-PR (versión de doble cara), para torneado en desbaste con gran velocidad de eliminación en acero y acero inoxidable.
Avance: 0.2 – 1.2 mm/r. Profundidad de corte: 0.7 – 15 mm.
Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.
Componentes típicos: ejes, cubos, engranajes, etc.

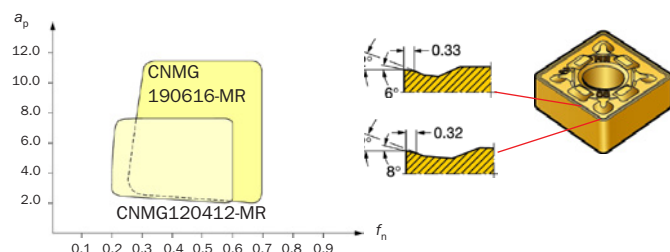
Ventajas: capacidad universal, geometría de plaqueta de doble cara con gran capacidad para desbaste que contribuye a una buena economía de mecanizado.
Limitaciones: riesgo de sobrecarga del filo, riesgo de desplazamiento de la plaqueta en su asiento con datos de corte elevados si se utiliza un portaplaquetas tipo palanca.

Recomendaciones generales: combinar PR con una calidad amplia y fiable (más tenaz) (p. ej., GC4225) para mejorar la productividad.

Posible optimización: WR de una sola cara y PR.

-MR **M** CNMG 12 04 12-MR $a_p = 2.0 - 7.6$ mm $f_n = 0.15 - 0.6$ mm/r
CNMG 19 06 16-MR $a_p = 2.0 - 11.4$ mm $f_n = 0.15 - 0.7$ mm/r

Doble cara



-MR, para torneado en desbaste

con gran velocidad de eliminación en acero inoxidable.
Avance: 0.15 – 1 mm/r. Profundidad de corte: 1.5 – 11.4 mm.
Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.

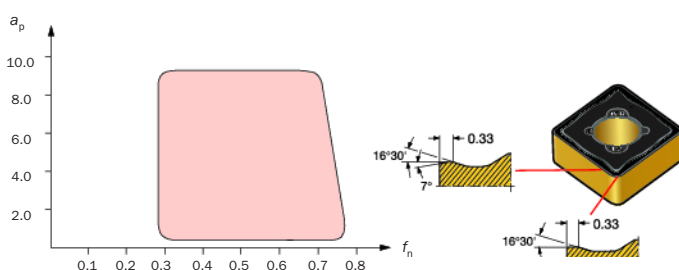
Componentes: piezas de acero inoxidable en general.
Ventajas: amplia capacidad de desbaste, alternativa de doble cara con gran capacidad para desbaste que contribuye a una buena economía de mecanizado.
Limitaciones: riesgo de sobrecarga (doble cara).

Recomendaciones generales: combinar con una calidad fiable (más resistente) (GC2025) para mejorar la productividad.

Posible optimización: MR de una sola cara.

-KR **K** CNMG 16 06 16-KR $a_p = 1.0 - 9.3$ mm $f_n = 0.3 - 0.85$ mm/r
.NMG

Doble cara



.NMG -KR, para torneado en desbaste

de fundición nodular y gris.
Avance: 0.19 – 0.85 mm/r. Profundidad de corte: 0.4 – 14.0 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y también algo de perfilado.
Componentes: piezas de fundición en general.

Ventajas: amplia gama de aplicación para desbaste, alternativa de doble cara con gran capacidad para desbaste que contribuye a una buena economía de mecanizado.

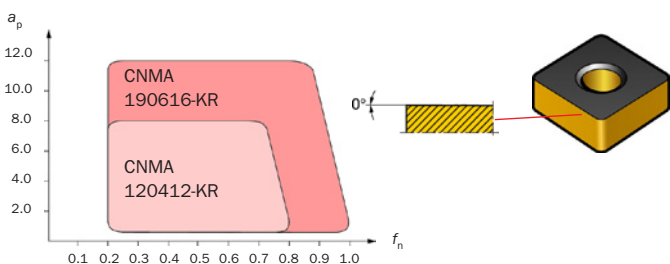
Limitaciones: tendencia a generar fuerzas de corte elevadas con profundidad de corte y/o avance pequeños. Riesgo de desplazamiento de la plaqueta con datos de corte elevados si se utiliza un portaherramientas de tipo palanca.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente (GC3205 o GC3210) para mejorar la productividad.

Posible optimización: plaquetas NMA-KR, -KM.

-KR **K** CNMA 12 04 12-KR $a_p = 0.3 - 8.0$ mm $f_n = 0.2 - 0.8$ mm/r
.NMA CNMA 19 06 16-KR $a_p = 0.3 - 12.0$ mm $f_n = 0.2 - 1.0$ mm/r

Doble cara



.NMA -KR, para torneado en desbaste

de fundición nodular y gris.
Avance: 0.1 – 1.19 mm/r. Profundidad de corte: 0.2 – 12 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y también algo de perfilado.
Componentes: piezas de fundición en general.

Ventajas: amplia gama de aplicaciones de desbaste.

Limitaciones: puede generar fuerzas de corte radial elevadas que pueden afectar a la pieza y a la sujeción.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente (GC3205 o GC3210) para mejorar la productividad.

Posible optimización: plaquetas NMG-KR, -KM.

Descripción de las geometrías de plaquita

Plaquetas de forma básica negativa: TMax® P

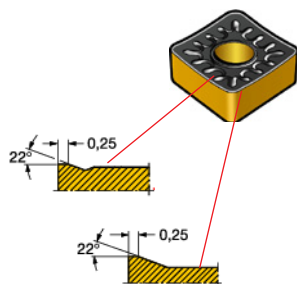
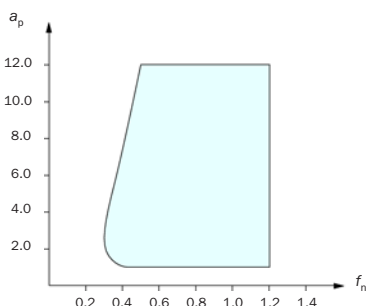
Desbaste

-QR



CNMM 19 06 16-QR
 $a_p = 2.0 - 12.0$ mm
 $f_n = 0.35 - 1.2$ mm/r

Una sola cara



-QR, para torneado en desbaste

con capacidad de propósito general en acero.

Avance: 0.3 – 1.5 mm/r. Profundidad de corte: 2.0 – 12.0 mm.

Operaciones: torneado longitudinal, perfilado y refrentado.

Componentes: generalmente dentro de mecanizado mixto de acero.

Ventajas: extensa área de aplicación para desbaste ligero y desbaste de acero.

Limitaciones: no hay una optimización específica en cuanto a material.

Recomendaciones generales: solución alternativa a la geometría -PR cuando se necesita más estabilidad de mecanizado

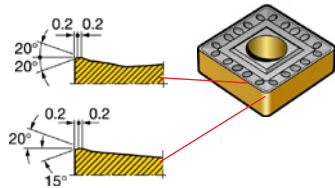
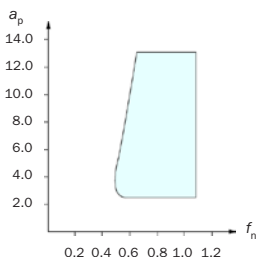
Posible optimización: plaquetas de una cara con geometría -PR.

-HR



CNMM 19 06 16-HR
 $a_p = 2.4 - 13$ mm
 $f_n = 0.5 - 1.1$ mm/r

Una sola cara



-HR (de una cara), para torneado en desbaste pesado de acero

Avance: 0.5 – 1.8 mm/r. Profundidad de corte: 2.4 – 17 mm.

Operaciones: torneado longitudinal y refrentado.

Componentes: rodillos, árboles, ejes, cubos, etc.

Ventajas: filo de corte muy resistente, para avance muy alto.

Limitaciones: pueden generar fuerzas de corte excesivas.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad amplia y estable (GC4225) para mejorar la productividad.

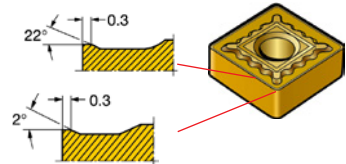
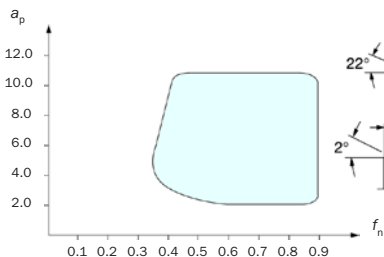
Posible optimización: plaquetas de una cara PR, QR y WR.

-MR



CNMG 16 06 16-MR
 $a_p = 2.0 - 10.7$ mm
 $f_n = 0.35 - 0.9$ mm/r

Doble cara



-MR (P-acero), para torneado en desbaste

de acero (alternativa para malas condiciones de mecanizado).

Avance: 0.3 – 1.2 mm/r. Profundidad de corte: 1 – 12 mm.

Operaciones: principalmente torneado longitudinal y refrentado.

Componentes: árboles, ejes, cubos, engranajes, etc. en acero.

Ventajas: geometría común, plaquita de doble cara con rendimiento de desbaste que contribuye a mejorar la economía del mecanizado, admite cortes intermitentes e incrustaciones de arena.

Limitaciones: riesgo de sobrecarga del filo y de desplazamiento de la plaquita con datos de corte elevados en soportes de tipo palanca.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad fiable (más resistente) (GC4225) para mejorar la productividad.

Posible optimización: geometría HM y geometría PR de una sola cara.

Descripción de las geometrías de plaquita

Plaquetas de forma básica negativa: T-Max® P Wiper

Desbaste

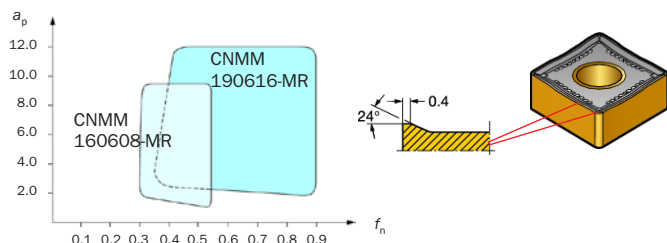
-MR



CNMM 16 06 12-MR
 $a_p = 1.2 - 9.5$ mm
 $f_n = 0.32 - 0.65$ mm/r

CNMM 19 06 16-MR
 $a_p = 1.8 - 12.0$ mm
 $f_n = 0.35 - 0.9$ mm/r

Una sola cara



-MR (de una cara), para torneado en desbaste

de acero inoxidable y acero con geometría de corte ligero.
Avance: 0.2 – 1.4 mm/r. Profundidad de corte: 0.7 – 15 mm.
Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.
Componentes: rodillos, árboles, ejes, etc.

Ventajas: filo resistente para desbaste, amplia área de aplicación, alta estabilidad de la plaquita de una sola cara.

Limitaciones: riesgo de dispersión de la viruta con profundidad de corte, puede generar fuerzas de corte grandes con profundidad de corte y avance elevados.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad amplia y segura (GC2025) para mejorar la productividad.

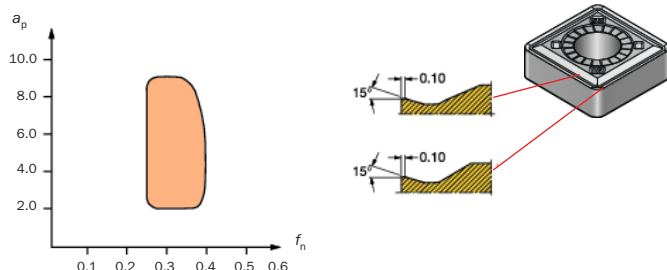
Posible optimización: geometría PR de una cara.

-SR



CNMG 19 06 16-SR
 $a_p = 2.0 - 9.0$ mm
 $f_n = 0.25 - 0.4$ mm/r

Doble cara



-SR, para torneado en desbaste de titanio y Aleaciones termorresistentes (HRSA)

Avance: 0.25 – 0.4 mm/r. Profundidad de corte: 2 – 9 mm.
Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y también algo de perfilado.
Componentes: piezas de titanio y superaleaciones en general.

Ventajas: acción de corte ligera y estable para desbaste. SR diseñada para incrementar la resistencia a la formación de cráteres de desgaste.

Limitaciones: plaquetas disponibles en formas cuadrada, redonda y rómbica.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad estable (GC1105) para aumentar la seguridad y la duración de la herramienta.

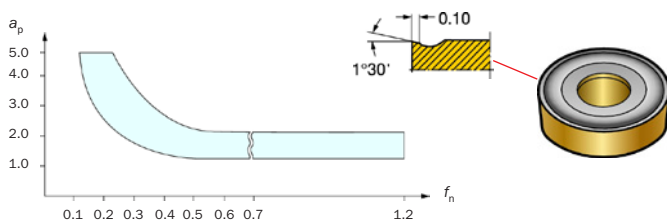
Posible optimización: geometría QM si la SR no presenta suficiente resistencia en el filo; geometría 23 si la SR genera fuerzas de corte excesivas.

RNMG



RNMG 12 04 00
 $a_p = 1.2 - 4.8$ mm
 $f_n = 0.12 - 1.2$ mm/r

Doble cara



RNMG, para torneado medio y desbaste

de acero, acero inoxidable y fundición.
Avance: 0.09 – 2.5 mm/r. Profundidad de corte: 0.9 – 10.0 mm.
Operaciones: principalmente copiado y perfilado.

Componentes: árboles, rodillos, ejes, ruedas de ferrocarril, etc.
Ventajas: gran fiabilidad con un filo resistente.

Limitaciones: rotura de la viruta por la forma redonda de la plaquita, la plaquita puede girar en su asiento con datos de corte elevados.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad fiable (más resistente) (GC4225) para mejorar la productividad.

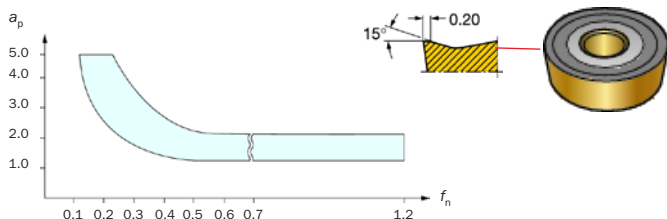
Posible optimización: para mejorar la rotura de la viruta, si es posible, cambiar a una forma de plaquita alternativa.

RCMX



RCMX 12 04 00E
 $a_p = 1.2 - 4.8$ mm
 $f_n = 0.12 - 1.2$ mm/r

Una sola cara



RCMX (una cara), para torneado de precisión, medio y de desbaste de piezas grandes

de acero, acero inoxidable, fundición y HRSA.
Avance: 0.10 – 3.2 mm/r. Profundidad de corte: 1.0 – 12.8 mm.
Operaciones: torneado longitudinal, refrentado y perfilado.

Componentes: rodillos, árboles, etc.
Ventajas: plaquita resistente para mecanizado fiable.

Limitaciones: control de viruta por la forma redonda de la plaquita.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad amplia y segura (GC4225) para mejorar la productividad.

Posible optimización: cambiar la forma de la plaquita para mejorar el control de viruta si resulta problemático.

Plaquetas de forma básica positiva

















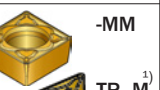













La geometría de la plaqueta determina la acción de corte y la tenacidad del filo así como el rango de rotura de la viruta aceptable en términos de profundidad del corte y avance.

Dado que la mayor parte de las geometrías son específicas para algunos tipos de material de pieza (acero, acero inoxidable y fundición), estos grupos de materiales y geometrías se han resumido en los diagramas que aparecen a continuación.

Encontrará más información sobre las distintas geometrías en las páginas siguientes.

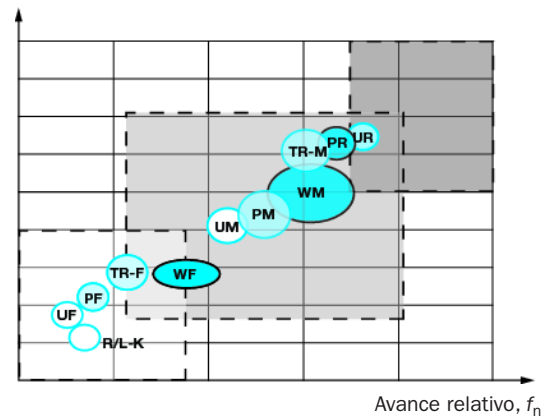
CoroTurn® 107/CoroTurn® TR

Cómo se interpreta el diagrama, ver página A 103.

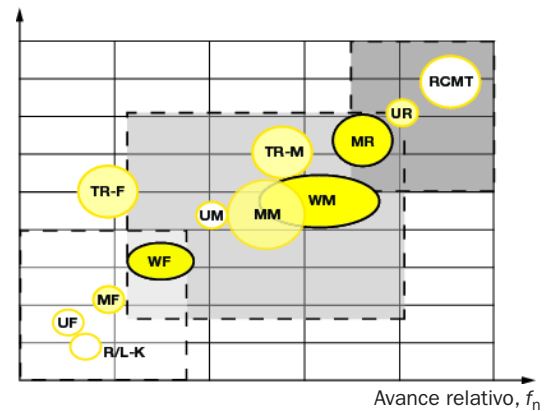
	F Acabado	M Medio	R Desbaste
P Acero			
● Primera elección	 -WF <i>Wiper</i>	 -WM <i>Wiper</i>	 -PR
○ Segunda elección	 -PF  TR -F ¹⁾	 -PM  TR -M ¹⁾	 -UR
○ Elección alternativa	 -UF  R/L-K	 -UM	
M Acero inoxidable			
● Primera elección	 -WF <i>Wiper</i>	 -WM <i>Wiper</i>	 -MR
○ Segunda elección	 -MF  TR -F ¹⁾	 -MM  TR -M ¹⁾	 -UR
○ Elección alternativa	 -UF  P/L-K	 -UM  RCMT ¹⁾	
K Fundición/fundición nodular			
● Primera elección	 -WF <i>Wiper</i>	 -WM <i>Wiper</i>	 -KR
○ Segunda elección	 -KF	 -KM	
○ Elección alternativa		 -UM  RCMT	

¹⁾ Primera elección para perfilado.

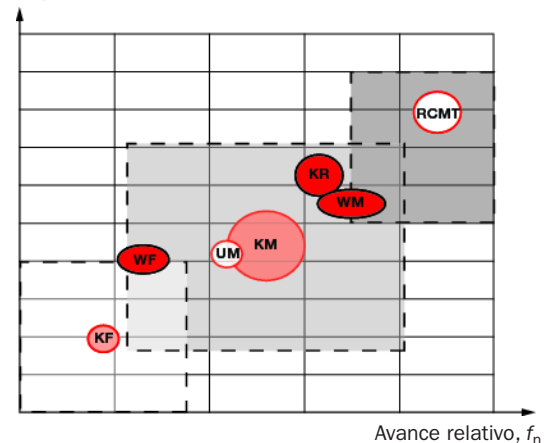
Seguridad del filo relativa



Seguridad del filo relativa



Seguridad del filo relativa



Descripción de las geometrías de plaquita

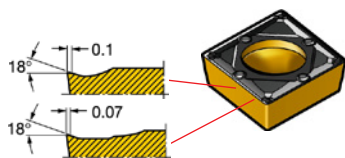
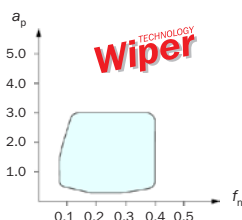
Plaquetas de forma básica positiva: CoroTurn® 107 Wiper

Acabado, Wiper

-WF



CCMT 09 T3 04-WF
 $a_p = 0.3 - 3.0$ mm
 $f_n = 0.07 - 0.3$ mm/r



-WF, para torneado en acabado

para combinar avance elevado con un buen acabado superficial en acero, acero inoxidable, fundición y aleaciones termorresistentes (HRSA).

Avance: 0.05 – 0.50 mm/r. Profundidad de corte: 0.3 – 3.5 mm.

Operaciones: torneado y refrentado.

Ventajas: se duplican las velocidades de avance convencionales con el mismo acabado superficial o se reducen a la mitad los valores de rugosidad de acabado para el mismo avance. Ideal si un buen acabado superficial es prioritario. Puede sustituir a la operación de rectificado. Rotura de viruta mejorada por la mayor velocidad de avance. Se suele mejorar la duración de la herramienta, más piezas por cada filo, gracias a la reducción del tiempo de empañe del filo.

Componentes: ejes más estables, árboles, cubos, engranajes en los que el acabado superficial es prioritario.

Limitaciones: se puede incrementar la tendencia a la vibración en piezas inestables, función de perfilado limitada, datos de corte inferiores si se combina con calidad cermet, el acabado suele ser una superficie mate.

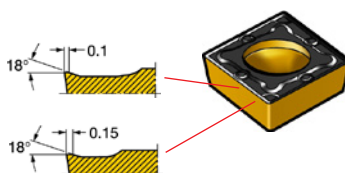
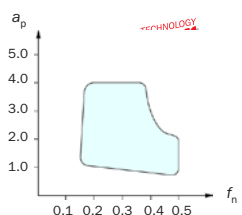
Recomendaciones generales: incrementar el avance al máximo para aumentar la productividad.

Posible optimización: geometría WM y calidad cermet para mejorar más el acabado superficial.

-WM



CCMT 09 T3 08-WM
 $a_p = 0.7 - 4.0$ mm
 $f_n = 0.15 - 0.5$ mm/r



-WM, para torneado en acabado

con alta velocidad de avance en acero, fundición, acero inoxidable y HRSA.

Avance: 0.10 – 0.5 mm/r. Profundidad de corte: 0.5 – 4.0 mm (adaptada a la geometría de la plaquita).

Operaciones: torneado y refrentado.

Componentes: husillos rígidos, ejes, cubos, engranajes, etc.

Ventajas: se duplican las velocidades de avance convencionales con el mismo acabado superficial o se reducen a la mitad los valores de rugosidad de acabado para el mismo avance. Ideal si un buen acabado superficial es prioritario. Puede sustituir a la operación de rectificado. Rotura de viruta mejorada por la mayor velocidad de avance. Se suele mejorar la duración de la herramienta, más piezas por cada filo, gracias a la reducción del tiempo de empañe del filo.

Limitaciones: puede incrementar la tendencia a la vibración en piezas inestables; funciones limitadas en perfilado; avance y profundidad del corte inferiores si se usan las calidades cermet; aspecto visual mate de la superficie.

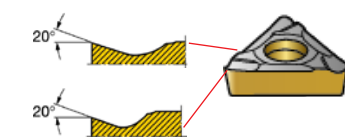
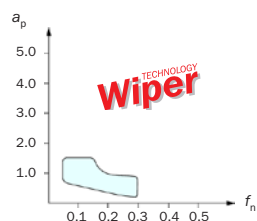
Recomendaciones generales: incrementar la velocidad de avance hasta duplicar la de las geometrías de acabado convencionales para aprovechar el potencial de tiempos de ciclo inferiores.

Posible optimización: geometría WF.

-WK



TCGX 11 02 04R-WK
 $a_p = 0.15 - 1.5$ mm
 $f_n = 0.05 - 0.3$ mm/r



-WK, para torneado en acabado

principalmente en operaciones de mandrinado y también en torneado exterior si son necesarias fuerzas de corte bajas.

Avance: 0.05 – 0.30 mm/r. Profundidad de corte: 0.15 – 1.5 mm.

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

Componentes: piezas especialmente inestables, árboles, ejes, cubos en los que el acabado superficial es prioritario.

Ventajas: geometría con ventaja por la combinación de arista viva y Wiper, adecuada para avances elevados en árboles, piezas de sujeción inestable o de paredes delgadas.

Limitaciones: profundidad de corte y gama de avances, necesidad de seleccionar la opción a derecha o izquierda de la herramienta.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente al desgaste (CT5015 o GC1025) para mejorar la productividad, considerar la calidad cermet si la exigencia de acabado superficial es elevada y la velocidad de corte limitada, la geometría abierta puede limitar el control de viruta.

Posible optimización: calidad cermet.

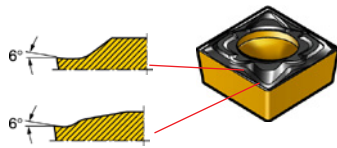
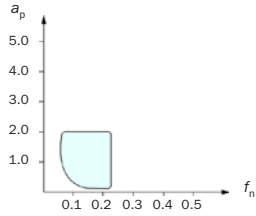
Descripción de las geometrías de plaquita

Plaquetas con forma básica positiva: CoroTurn® 107

Acabado

-PF P

CCMT 09 T3 04-PF
 $a_p = 0.1 - 2.0$ mm
 $f_n = 0.06 - 0.23$ mm/r



-PF, para torneado en acabado

con buen control de viruta sobre todo en acero.

Avance: 0.03 – 0.32 mm/r. Profundidad de corte: 0.06 – 2.0 mm.

Operaciones: torneado, refrentado, perfilado y refrentado inverso.

Ventajas: geometría de corte ligera y positiva con bajas fuerzas de corte para mecanizado de piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas. Piezas típicas: ejes, árboles, cubos y engranajes en los que el acabado superficial es prioritario.

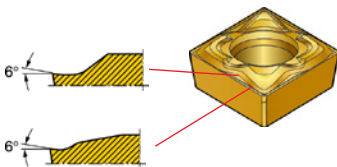
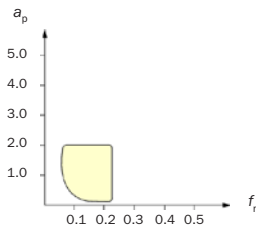
Limitaciones: profundidad de corte y avance.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente al desgaste (GC4215) para mejorar la productividad. Considerar la calidad cermet si las exigencias de acabado superficial son elevadas y la velocidad de corte limitada.

Posible optimización: geometrías R/L-K, WK, WF y calidad cermet.

-MF M S

CCMT 09 T3 04-MF
 $a_p = 0.1 - 2.0$ mm
 $f_n = 0.06 - 0.23$ mm/r



-MF, para torneado en acabado

con buen control de viruta, sobre todo en acero inoxidable y aleaciones termorresistentes (HRSA).

Avance: 0.05 – 0.30 mm/r. Profundidad de corte: 0.06 – 2.00 mm.

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

Ventajas: geometría de corte ligera y positiva con bajas fuerzas de corte para mecanizado de piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas. La geometría positiva minimiza la tendencia al empastamiento (filo de aportación) y da lugar a un buen acabado superficial y prolonga la duración de la herramienta.

Componentes: piezas de acero inoxidable y HRSA en general.

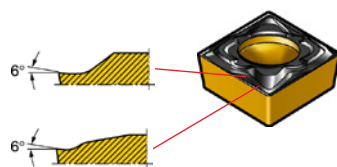
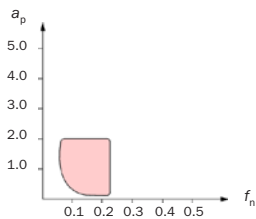
Limitaciones: profundidad de corte y avance.

Recomendaciones generales: utilización ideal si la calidad de superficie (acabado superficial y aspecto) es prioritaria.

Posible optimización: geometría R/L K (arista viva).

-KF K

CCMT 09 T3 04-KF
 $a_p = 0.1 - 2.0$ mm
 $f_n = 0.06 - 0.23$ mm/r



-KF, para torneado en acabado

de fundición nodular y gris.

Avance: 0.03 – 0.30 mm/r. Profundidad de corte: 0.06 – 2.0 mm.

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

Ventajas: geometría de corte ligera y positiva con bajas fuerzas de corte para mecanizado de piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas. Da lugar a menor fisuramiento al torneado sobre agujeros taladrados. Calidad superficial uniforme.

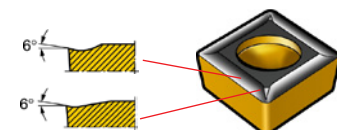
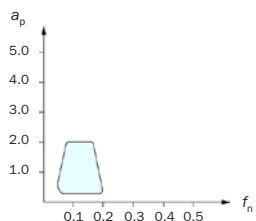
Componentes: piezas de fundición en general.

Limitaciones: área de aplicación limitada (avance y profundidad de corte).

Posible optimización: geometría WF.

-UF P M S

CCMT 09 T3 04-UF
 $a_p = 0.2 - 2.0$ mm
 $f_n = 0.05 - 0.2$ mm/r



-UF, para torneado en acabado

con buen control de viruta, sobre todo en acero, pero también en acero inoxidable y HRSA.

Materiales HRSA.

Avance: 0.05 – 0.25 mm/r. Profundidad de corte: 0.05 – 2.0 mm.

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

Ventajas: geometría de corte ligera y positiva con bajas fuerzas de corte para mecanizado de piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas.

Componentes: ejes, árboles, cubos, engranajes en los que es prioritario conseguir un buen acabado superficial especialmente al mecanizar materiales mixtos.

Limitaciones: profundidad de corte y avance.

Recomendaciones generales: geometría complementaria para PF, MF y KF.

Considerar la calidad cermet si las exigencias de acabado superficial son elevadas y la velocidad de corte limitada.

Posible optimización: geometrías PF, MF, KF y WF.

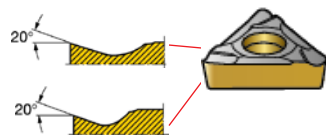
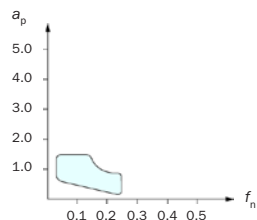
Descripción de las geometrías de plaquita

Plaquetas con forma básica positiva: CoroTurn® 107

R/L -K



TCGT 11 02 04R-K

 $a_p = 0.15 - 1.5 \text{ mm}$
 $f_n = 0.03 - 0.25 \text{ mm/r}$


R/L -K, para torneado en acabado

principalmente en operaciones de mandrinado y también en torneado exterior si son necesarias fuerzas de corte bajas.

Avance: 0.03 – 0.25 mm/r. Profundidad de corte: 0.1 – 1.5 mm.

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

Componentes: piezas especialmente inestables, árboles, ejes, cubos en los que el acabado superficial es prioritario.

Ventajas: geometría de corte ligera y positiva con bajas fuerzas de corte, adecuada para mecanizado de árboles, piezas de sujeción inestable o de paredes delgadas.

Limitaciones: profundidad de corte y gama de avances, necesidad de seleccionar la opción a derecha o izquierda de la herramienta.

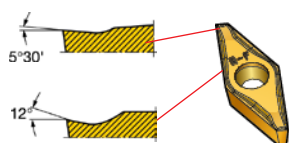
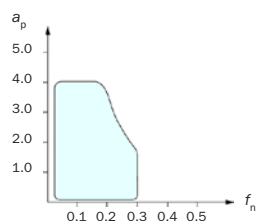
Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente al desgaste (CT5015 o GC1125) para mejorar la productividad, considerar la calidad cermet si la exigencia de acabado superficial es elevada y la velocidad de corte limitada, la geometría abierta puede limitar el control de viruta.

Posible optimización: geometría WK y calidad cermet.

R/L -F



VCEX 11 03 01R-F

 $a_p = 0.05 - 4.0 \text{ mm}$
 $f_n = 0.02 - 0.3 \text{ mm/r}$


R/L -F, para torneado en acabado

que implique exigencia de alta precisión en acero, acero inoxidable y HRSA

Avance: 0.05 – 0.30 mm/r. Profundidad de corte: 0.03 – 4.0 mm.

Operaciones: torneado, refrentado, perfilado y refrentado inverso.

Componentes: piezas especialmente pequeñas, árboles, ejes, cubos en los que el acabado superficial es prioritario.

Ventajas: capacidad de mecanizado de piezas más pequeñas con buen control de viruta y avance elevado. Combina las ventajas de accesibilidad de una plaquita en forma de V con las ventajas de una plaquita en forma de C.

Limitaciones: necesidad de seleccionar la opción a derecha o izquierda.

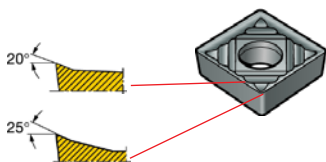
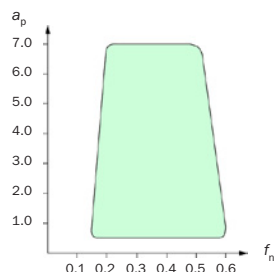
Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente (CT5015 o GC1125) para mejorar la productividad.

Posible optimización: ángulo de posición de 93 grados para el mejor acabado superficial.

-AL



CCGX 12 04 08-AL

 $a_p = 0.5 - 7.0 \text{ mm}$
 $f_n = 0.15 - 0.6 \text{ mm/r}$


-AL, para torneado en acabado

de aluminio y otros metales no-ferreos

Avance: 0.05 – 1.0 mm/r. Profundidad de corte: 0.1 – 7 mm

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

Componentes: piezas de aluminio en general

Ventajas: geometría positiva y abierta que ofrece una acción de corte suave con velocidades de corte elevadas.

Limitaciones: específica para materiales no-ferreos.

Recomendaciones generales: aplicar la velocidad de corte más alta posible (hasta 2500 m/min) para mejorar la productividad.

Posible optimización: plaquetas de punta de diamante.

Descripción de las geometrías de plaquita

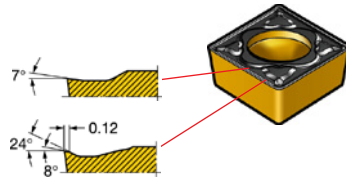
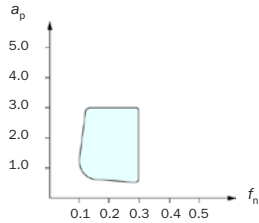
Plaquetas con forma básica positiva: CoroTurn® 107

Medio

-PM



CCMT 09 T3 08-PM
 $a_p = 0.5 - 3.0$ mm
 $f_n = 0.1 - 0.3$ mm/r



-PM, para torneado medio

con amplia capacidad para acero.

Avance: 0.06 – 0.36 mm/r. Profundidad de corte: 0.2 – 3.6 mm.

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

Ventajas: completa y fiable, mecanizado que no da problemas.

Componentes: ejes, árboles, cubos, engranajes, etc.

Limitaciones: profundidad de corte y avance, riesgo de sobrecarga del filo.

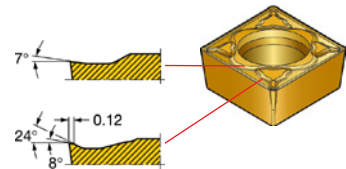
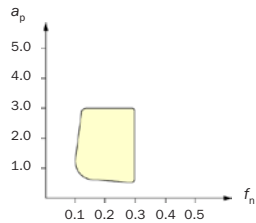
Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente al desgaste (GC4225) para mejorar la productividad.

Posible optimización: geometría WM.

-MM



CCMT 09 T3 08-MM
 $a_p = 0.5 - 3.0$ mm
 $f_n = 0.10 - 0.3$ mm/r



-MM, para torneado medio

con amplia capacidad para acero inoxidable y aleaciones termorresistentes (HRSA).

Avance: 0.06 – 0.36 mm/r. Profundidad de corte: 0.2 – 3.6 mm.

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

Ventajas: completa y fiable, mecanizado que no da problemas.

Componentes: piezas de acero inoxidable y aleaciones termorresistentes (HRSA) en general.

Limitaciones: sensible a las superficies de fundición y forja, y a los cortes intermitentes.

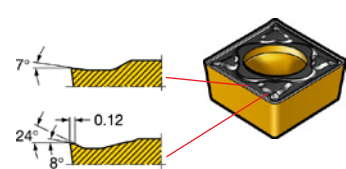
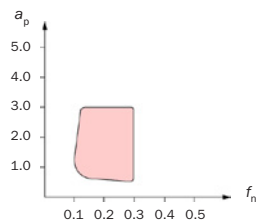
Recomendaciones generales: geometría común para acero inoxidable.

Posible optimización: geometría MR si hay cortes intermitentes.

-KM



CCMT 09 T3 08-KM
 $a_p = 0.5 - 3.0$ mm
 $f_n = 0.1 - 0.3$ mm/r



-KM, para torneado medio

de fundición nodular y gris.

Avance: 0.06 – 0.36 mm/r. Profundidad de corte: 0.2 – 3.6 mm.

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

Ventajas: fiable, mecanizado que no da problemas.

Componentes: piezas de fundición en general.

Limitaciones: filo algo débil para cortes intermitentes.

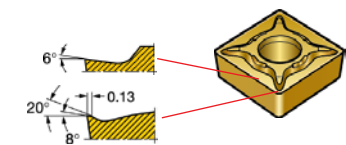
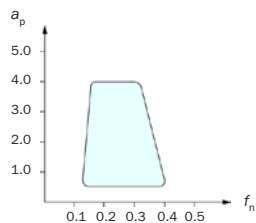
Recomendaciones generales: buena geometría de uso general para piezas de fundición nodular y gris.

Posible optimización: geometría WM.

-UM



CCGT 09 T3 08-UM
 $a_p = 0.5 - 4.0$ mm
 $f_n = 0.12 - 0.35$ mm/r



-UM, para torneado medio

en acero y también en acero inoxidable, fundición y HRSA.

Avance: 0.01 – 0.4 mm/r. Profundidad de corte: 0.1 – 4.0 mm.

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

Ventajas: amplia zona de rotura de la viruta en distintos materiales, el filo ondulado ayuda a conducir la viruta lejos de la pieza, también está disponible una versión para rectificado de precisión (tolerancia G).

Componentes: ejes, árboles, cubos, engranajes en mecanizado de materiales mixtos.

Limitaciones: no se consigue una superficie plana al mecanizar en escuadra con gran profundidad de corte debido al filo ondulado.

Recomendaciones generales: geometría complementaria de PM, MM y KM.

Posible optimización: geometrías WM, PM, MM y KM.

Descripción de las geometrías de plaqueta

Plaquetas con forma básica positiva: CoroTurn® 107

-SM



RCMT 12 04 00-SM
 $a_p = 0.5 - 3.0$ mm
 $f_n = 0.2 - 0.5$ mm/r

-SM, para torneado de ligero a medio

de aleaciones termorresistentes (HRSA), aleación de titanio y acero inoxidable.
Avance: 0.15 – 0.6 mm/r. Profundidad de corte: 0.26 – 4.0 mm.

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

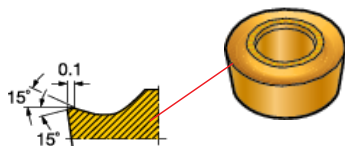
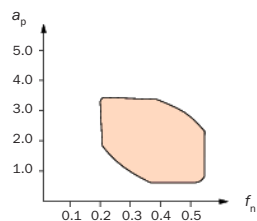
Ventajas: geometría de corte ligera especial para aleaciones exigentes con una forma de la plaqueta (redonda) que minimiza el desgaste por entalladura.

Componentes: generalmente piezas de estos materiales.

Limitaciones: disponible sólo como plaqueta redonda.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad fiable (S05F en HRSA y H13A en Ti) para mecanizado seguro y duración previsible de la herramienta.

Posible optimización: la velocidad de corte se puede duplicar al combinar con la calidad S05F en comparación con plaquetas sin recubrimiento para HRSA.



.CMW



CCMW 09 T3 04
 $a_p = 0.1 - 4.0$ mm
 $f_n = 0.05 - 0.3$ mm/r

.CMW, para torneado de tipo medio

de fundición nodular y gris.

Avance: 0.05 – 0.53 mm/r. Profundidad de corte: 0.1 – 6.0 mm.

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

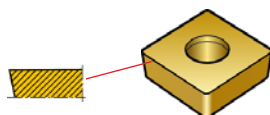
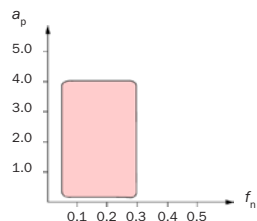
Componentes: piezas de fundición en general.

Ventajas: gran tenacidad del filo.

Limitaciones: plaqueta lisa que genera fuerzas de corte elevadas y puede dejar rebabas en las piezas.

Recomendaciones generales: geometría de uso general para fundición.

Posible optimización: geometrías KM y KR.



RCMT



RCMT 12 04 M0
 $a_p = 1.2 - 4.8$ mm
 $f_n = 0.12 - 1.2$ mm/r

RCMT, para torneado medio

de acero, acero inoxidable, fundición y HRSA.

Medio. Avance: 0.03 – 3.5 mm/r. Profundidad de corte: 0.5 – 12.8 mm.

Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.

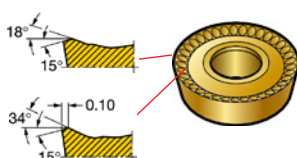
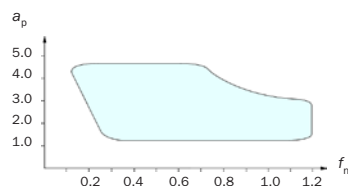
Componentes: árboles, ejes, etc.

Ventajas: alta fiabilidad.

Limitaciones: rotura de la viruta por la forma redonda de la plaqueta.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad fiable (más resistente) (GC4225) para mejorar la productividad.

Posible optimización: para mejorar la rotura de la viruta, si es posible, cambiar a una forma de plaqueta alternativa.



Descripción de las geometrías de plaquita

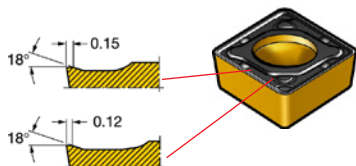
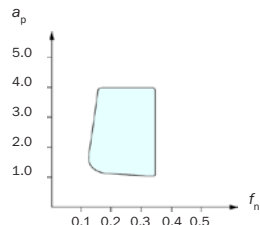
Plaquetas con forma básica positiva: CoroTurn® 107

Desbaste

-PR



CCMT 09 T3 08-PR
 $a_p = 1.0 - 4.0$ mm
 $f_n = 0.12 - 0.35$ mm/r



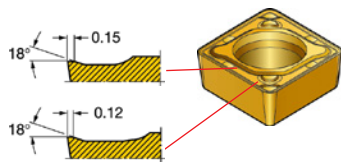
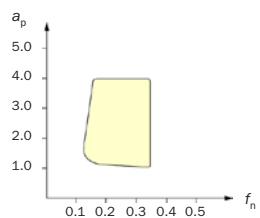
-PR, para torneado en desbaste

con gran velocidad de eliminación en acero.
Avance: 0.09 – 0.42 mm/r. Profundidad de corte: 0.8 – 4.8 mm.
Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.
Ventajas: geometría positiva de uso general, con buena capacidad de desbaste y buen equilibrio entre un alto régimen de arranque del metal y tendencia mínima a la vibración
Componentes: ejes, árboles, cubos, engranajes, etc.
Limitaciones: profundidad de corte y avance, riesgo de sobrecarga del filo.
Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente al desgaste (GC4225) para mejorar la fiabilidad.
Posible optimización: geometría WM (con profundidad de corte moderada).

-MR



CCMT 09 T3 08-MR
 $a_p = 1.0 - 4.0$ mm
 $f_n = 0.12 - 0.35$ mm/r



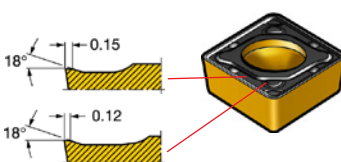
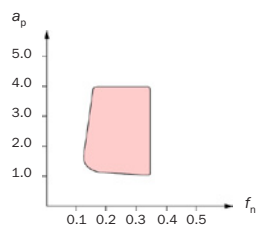
-MR, para torneado en desbaste

con alto índice de eliminación en acero inoxidable.
Avance: 0.09 – 0.50 mm/r. Profundidad de corte: 0.8 – 4.8 mm.
Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.
Ventajas: geometría positiva de uso general, con buena capacidad de desbaste y buen equilibrio entre un alto régimen de arranque del metal y tendencia mínima a la vibración. Operaciones recomendadas que impliquen cortes intermitentes. También es adecuada para torneado medio.
Componentes: piezas de acero inoxidable en general.
Limitaciones: riesgo de sobrecarga del filo.
Recomendaciones generales: combinar con una calidad amplia, fiable (más tenaz) (GC2025) para mejorar la productividad.
Posible optimización: geometría WM (con profundidad de corte moderada).

-KR



CCMT 09 T3 08-KR
 $a_p = 1.0 - 4.0$ mm
 $f_n = 0.12 - 0.35$ mm/r



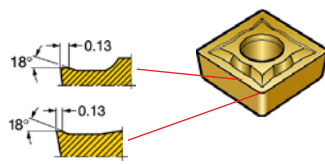
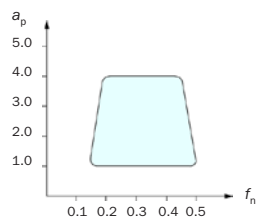
-KR, para torneado en desbaste

de fundición nodular y gris.
Avance: 0.09 – 0.50 mm/r. Profundidad de corte: 0.8 – 4.8 mm.
Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.
Ventajas: gran área de aplicación para desbaste, geometría positiva, con buena capacidad de desbaste y buen equilibrio entre una gran velocidad de eliminación y tendencia mínima a la vibración. Adecuada para operaciones con cortes intermitentes.
Componentes: piezas de fundición en general.
Limitaciones: tendencia a generar fuerzas de corte elevadas con profundidad de corte y/o avance pequeños.
Recomendaciones generales: combinar con una calidad fiable y resistente al desgaste (GC3215) para mejorar la productividad.
Posible optimización: geometría WM (con profundidad de corte moderada).

-UR



CCMT 09 T3 08-UR
 $a_p = 1.0 - 4.0$ mm
 $f_n = 0.15 - 0.5$ mm/r



-UR, para torneado en desbaste

en acero y acero inoxidable.
Avance: 0.10 – 0.50 mm/r. Profundidad de corte: 0.5 – 5.0 mm.
Operaciones: torneado, refrentado y perfilado.
Ventajas: amplia zona de rotura de la viruta en distintos materiales.
Componentes: ejes, árboles, cubos, mecanizado de materiales mixtos.
Limitaciones: tendencia a dejar rebabas.
Recomendaciones generales: geometría complementaria de PR, MR y KR.
Posible optimización: geometrías PM, MR y KR.

Descripción de las geometrías de plaquita

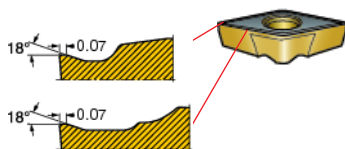
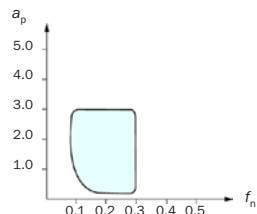
Plaquetas con forma básica positiva: CoroTurn® TR

Acabado

-F



TR-DC1304-F
 $a_p = 0.15 - 3.0$ mm
 $f_n = 0.08 - 0.3$ mm/r



-F, para torneado en acabado

con buen control de viruta sobre todo en acero pero también en acero inoxidable, fundición y aleaciones termorresistentes (HRSA).

Avance: 0.08 – 0.4 mm/r. Profundidad de corte: 0.15 – 3.0 mm.

Operaciones: perfilado exterior, refrentado, torneado interior/perfilado y torneado inverso.

Ventajas: geometría de corte ligera y positiva con bajas fuerzas de corte para mecanizado de piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas. El diseño I-Lock, en la base de la plaquita, impide que se desplace.

Componentes: ejes, árboles, cubos y engranajes cuando se requiere tolerancia estrecha y en los que el acabado superficial es prioritario.

Limitaciones: disponible sólo como plaquetas D y V.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente al desgaste (GC4215) para mejorar la productividad. Considerar la calidad cermet si las exigencias de acabado superficial son elevadas y la velocidad de corte limitada.

Posible optimización: calidades cermet.

B

Tronzado y ranurado

C

Roscado

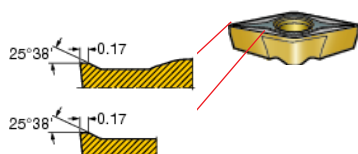
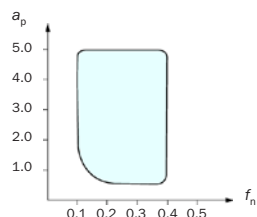
D

Medio

-M



TR-DC1304 8-M
 $a_p = 0.5 - 5.0$ mm
 $f_n = 0.1 - 0.4$ mm/r



-M, para torneado medio

con buen control de viruta sobre todo en acero pero también en acero inoxidable, fundición y HRSA.

Avance: 0.1 – 0.5 mm/r. Profundidad de corte: 0.5 – 5.0 mm.

Operaciones: perfilado exterior, refrentado, torneado interior/perfilado y torneado inverso.

Ventajas: geometría de corte ligera y positiva con bajas fuerzas de corte para mecanizado de piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas. El acoplamiento I-Lock, por debajo de la plaquita, impide que se desplace.

Componentes: ejes, árboles, cubos y engranajes cuando se requiere tolerancia estrecha y en los que el acabado superficial es prioritario.

Limitaciones: disponible sólo como plaquetas D y V.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente al desgaste (GC4225) para mejorar la productividad. Considerar la calidad cermet si las exigencias de acabado superficial son elevadas y la velocidad de corte limitada.

Posible optimización: calidades cermet y GC4215.

Fresado

E

Talladrado

F

Mandrinado

G

Portaherramientas/
Máquinas

H

Materiales

I

Información
general/Índice

Descripción de las geometrías de plaquita

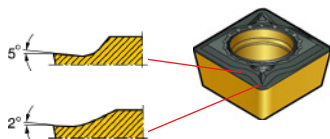
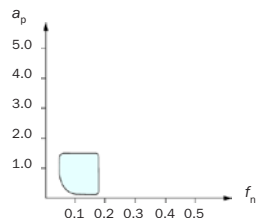
Plaquetas con forma básica positiva: CoroTurn® 111

(Las plaquetas se pueden utilizar con los mangos CoroTurn® 107 pero no siempre se sujetan correctamente)

Acabado

-PF P

CPMT 06 02 04-PF
 $a_p = 0.1 - 1.5$ mm
 $f_n = 0.04 - 0.18$ mm/r



-PF, para torneado en acabado

con buen control de viruta sobre todo en acero de mandrinar.

Avance: 0.02 – 0.24 mm/r. Profundidad de corte: 0.06 – 1.8 mm.

Operaciones: torneado interior, refrentado, perfilado y refrentado inverso.

Ventajas: geometría de corte ligera y positiva con bajas fuerzas de corte para mandrinar agujeros profundos, piezas de sujeción inestable o de paredes delgadas.

Componentes: con agujeros que requieren un mecanizado con fuerzas de corte bajas y un buen acabado superficial.

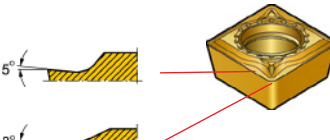
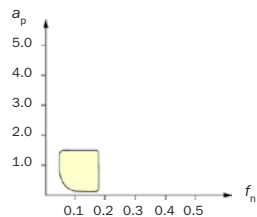
Limitaciones: profundidad de corte y avance.

Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente al desgaste (GC4215) para mejorar la productividad. Considerar la calidad cermet si las exigencias de acabado superficial son elevadas y la velocidad de corte limitada.

Posible optimización: calidades cermet.

-MF M S

CPMT 06 02 04-MF
 $a_p = 0.1 - 1.5$ mm
 $f_n = 0.04 - 0.18$ mm/r



-MF, para torneado en acabado

con buen control de viruta, sobre todo en acero inoxidable de mandrinar y en HRSA.

Avance: 0.02 – 0.24 mm/r. Profundidad de corte: 0.06 – 1.8 mm.

Operaciones: torneado interior, refrentado, perfilado y refrentado inverso.

Ventajas: geometría de corte ligera y positiva con bajas fuerzas de corte para mecanizado de piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas. La geometría positiva minimiza la tendencia al empastamiento (filo de aportación) y da lugar a un buen acabado superficial y prolonga la duración de la herramienta.

Componentes: piezas de acero inoxidable en general.

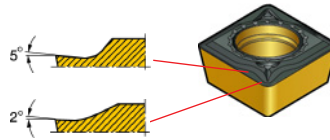
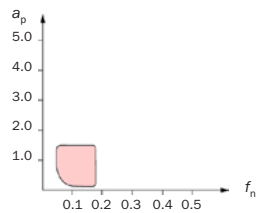
Limitaciones: profundidad de corte y avance.

Recomendaciones generales: utilización ideal si la calidad de superficie (acabado superficial y aspecto) es prioritaria.

Posible optimización: PF en calidades cermet.

-KF K

CPMT 06 02 04-KF
 $a_p = 0.1 - 1.5$ mm
 $f_n = 0.04 - 0.18$ mm/r



-KF, para torneado en acabado

para mandrinar fundición nodular y gris.

Avance: 0.04 – 0.20 mm/r. Profundidad de corte: 0.09 – 1.8 mm.

Operaciones: torneado interior, refrentado, perfilado y refrentado inverso.

Ventajas: geometría de corte ligera y positiva con bajas fuerzas de corte para mecanizado de piezas esbeltas, de sujeción inestable o de paredes delgadas. Da lugar a menor fisuramiento al torrear sobre agujeros taladrados. Calidad superficial uniforme.

Componentes: piezas de fundición en general.

Limitaciones: área de aplicación limitada (avance y profundidad de corte).

Recomendaciones generales: combinar con una calidad amplia y fiable (GC3215) para mejorar la productividad.

Posible optimización: PF en calidades cermet.

Descripción de las geometrías de plaqueta

Plaquetas con forma básica positiva: CoroTurn® 111

Medio

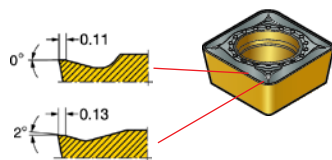
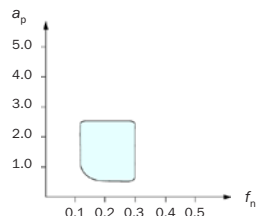
-PM

P

CPMT 06 02 08-PM
 $a_p = 0.6 - 2.4$ mm
 $f_n = 0.12 - 0.3$ mm/r

-PM, para torneado medio

con buena capacidad para mandrinar en acero.
Avance: 0.09 – 0.4 mm/r. Profundidad de corte: 0.27 – 3.0 mm.
Operaciones: torneado interior, refrentado, perfilado y refrentado inverso.
Ventajas: fiable, mecanizado que no da problemas.
Componentes: con agujeros pequeños que necesitan mandrinado.
Limitaciones: profundidad de corte y avance, riesgo de sobrecarga del filo.
Recomendaciones generales: combinar con una calidad más resistente al desgaste (GC4225) para mejorar la productividad.
Posible optimización: calidades cermet.



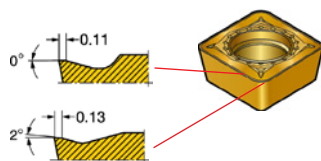
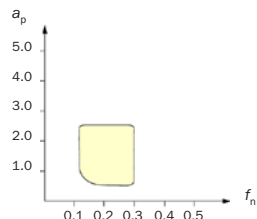
-MM

M

CPMT 06 02 08-MM
 $a_p = 0.6 - 2.4$ mm
 $f_n = 0.12 - 0.29$ mm/r

-MM, para torneado medio

con gran capacidad para mandrinar acero inoxidable.
Avance: 0.09 – 0.4 mm/r. Profundidad de corte: 0.27 – 3.0 mm.
Operaciones: torneado interior, refrentado, perfilado y refrentado inverso.
Ventajas: fiable, mecanizado que no da problemas.
Componentes: piezas de acero inoxidable en general.
Limitaciones: sensible a las superficies de fundición y forja, y a los cortes intermitentes.
Recomendaciones generales: geometría común para acero inoxidable.
Posible optimización: PM en calidades cermet.



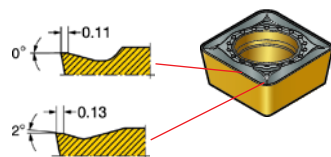
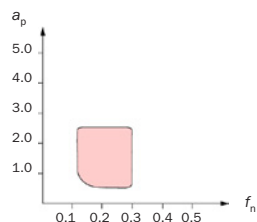
-KM

K S

CPMT 06 02 08-KM
 $a_p = 0.6 - 2.4$ mm
 $f_n = 0.12 - 0.29$ mm/r

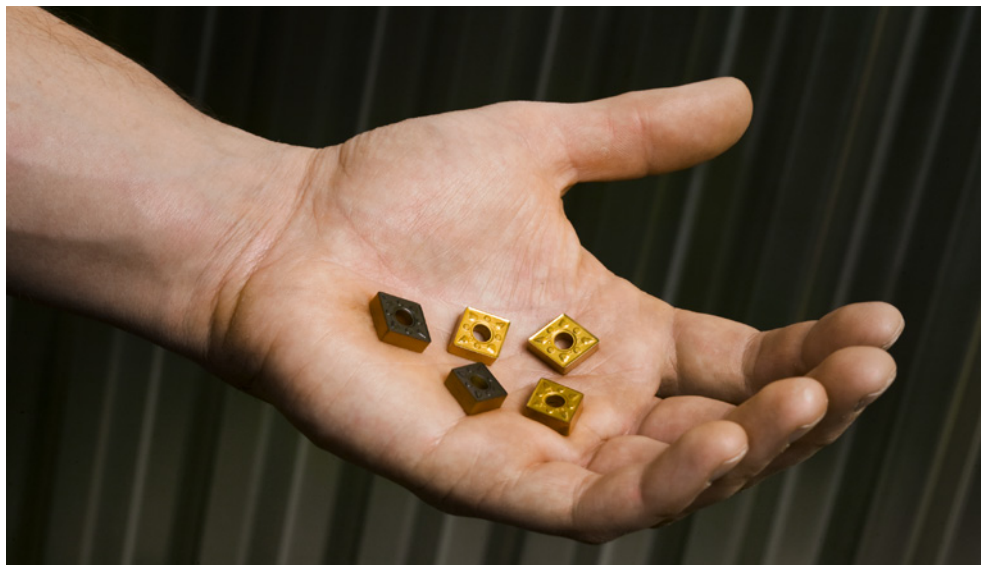
-KM, para torneado medio

para mandrinar fundición nodular y gris, y materiales aleaciones termorresistentes (HRSA).
Avance: 0.09 – 0.45 mm/r. Profundidad de corte: 0.27 – 3.0 mm.
Operaciones: torneado interior, refrentado, perfilado y refrentado inverso.
Ventajas: fiable, mecanizado que no da problemas.
Componentes: piezas de fundición en general.
Limitaciones: profundidad de corte y avance.
Recomendaciones generales: buena geometría de uso general para piezas de fundición nodular y gris.
Posible optimización: PM en calidades cermet.



Datos de corte

Los valores de partida de velocidad de corte y avance, junto con la gama de trabajo (máx. – mín.) aparecen en las etiquetas de las cajas de plaquitas, lo que hace fácil y rápido el comenzar a mecanizar.



Plaquitas para torneear

Material de la pieza a trabajar

Tipo de aplicación

Condiciones de mecanizado

a_p = profundidad de corte (mm)

f_n = avance (mm/r)

v_c = velocidad de corte (m/min)

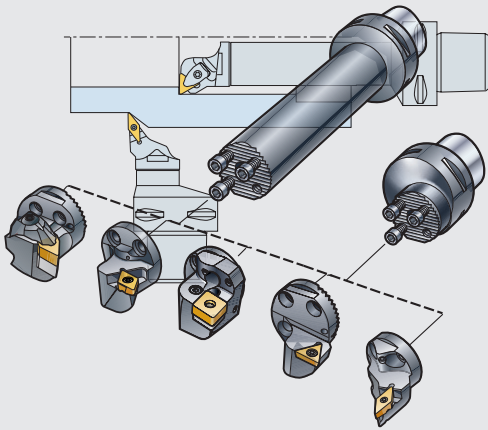
CNMG 12 04 08-PM	
CNMG 432-PM	
4225	5N0437499
CoroKey	
— ISO —	
P M K N S H	
P a_p	3.00 mm(0.50-5.50) .118 in(.020-.217)
M f_n	0.30 mm/r(0.15-0.50) .012 in/r(.006-.020)
v_c	330 m/min(405-265) 1075 sfm(1330-860)

Productos de torneado general: herramientas



CoroTurn® SL

Sistema flexible para torneado exterior e interior



– Un sistema de adaptadores y cabezas de corte intercambiables para ofrecer soluciones flexibles en herramientas

– Cabezas de corte para distintas aplicaciones interiores y exteriores

– Disponible con plaquitas positivas y negativas, y en distintos sistemas de sujeción

HP

– Cabezas de corte con refrigerante de alta presión

P M K N S H

– Geometrías de plaquita y calidades para todos los materiales

CoroTurn SL es un sistema modular universal de barras de mandrinar, con adaptadores Coromant Capto y con cabezas de corte intercambiables que permite construir distintas herramientas para distintos tipos de aplicaciones de mecanizado.

La configuración dentada, extremadamente robusta, de la zona intermedia entre el adaptador y la cabeza es comparable en rendimiento a una herramienta entera en cuanto a vibración y flexión.

CoroTurn SL se puede utilizar tanto para torneado exterior e interior, como para ranurado y roscado.

Consulte las páginas B 58 y G 86 si desea más información.

Aplicaciones

	Torneado exterior		Torneado interior			
	CoroTurn® TR	CoroTurn® 107 T-Max® P palanca CoroTurn® RC	CoroTurn® RC	T-Max® P palanca	CoroTurn® 107 CoroTurn® 111	CoroTurn® TR
		*)				
Áreas de aplicación			Áreas de aplicación			
Páginas A 46 - A 55			Páginas A 56 - A 69			
Torneado longitudinal y refrentado	•	••	Torneado longitudinal y refrentado	••	••	••
Perfilado	••	••	Perfilado	••	••	••
Refrentado		••				

•• = Sistema de herramientas recomendado

• = Sistema de herramientas alternativo

*) = Las cabezas de corte interior con ángulo de posición adecuado también se pueden utilizar para torneado exterior.

CoroTurn® SL, sistema flexible



Para todo tipo de aplicaciones

Torneado en general

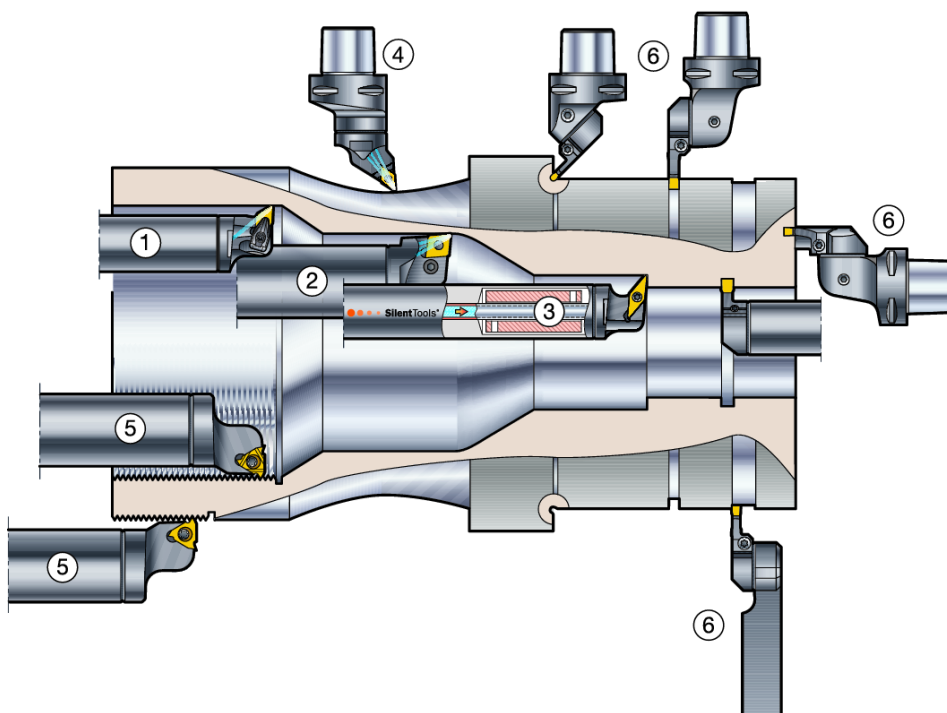
1. CoroTurn RC, sujeción rígida
2. CoroTurn HP, sujeción por palanca
3. CoroTurn 107/111, sujeción por tornillo
4. CoroTurn TR HP, sujeción por tornillo

Roscado

5. CoroThread 266
T-Max U-Lock

Tronzado y ranurado

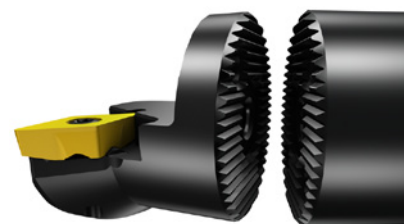
6. CoroCut 1-2
CoroCut 3
CoroCut XS
T-Max Q-Cut.



CoroTurn® SL para torneado interior

Barras de mandrinar de acero, metal duro y Silent Tools antivibratorias; adaptadores Coromant Capto convencionales y también Silent Tools antivibratorios están disponibles para distintas aplicaciones y voladizos.

Las cabezas de corte están disponibles en distintos sistemas de sujeción, que incluyen sistemas tanto para plaquitas de forma básica positiva como negativa.

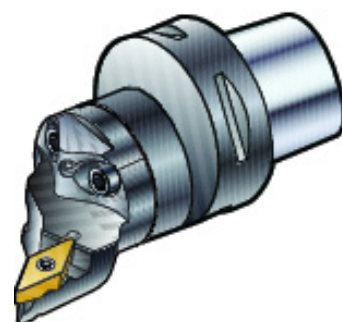


CoroTurn® SL para torneado exterior

Si se combina un adaptador corto Coromant Capto con una cabeza de corte SL que tenga el ángulo de posición adecuado, se consigue una herramienta para torneado exterior que es comparable a una herramienta entera Coromant Capto.

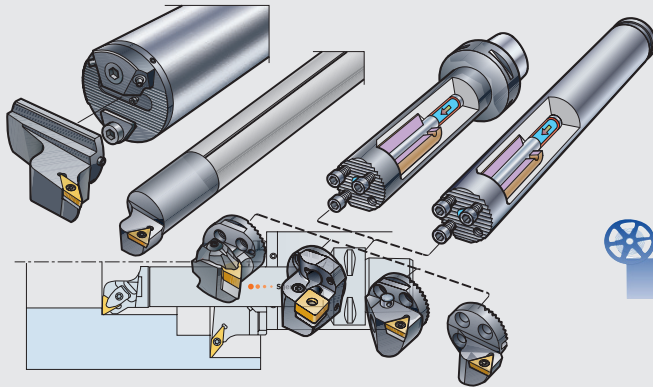
Valores de par para las cabezas de corte CoroTurn® SL

Diámetro de acoplamiento, dm_m , mm	16	20	25	32	40
Par de apriete, Nm	2	2.8	3.7	8.8	17



Silent Tools (herramientas antivibratorias)

Barras de mandrinar antivibratorias y enterizas para torneado interior



– Alta productividad con esbeltas herramientas antivibratorias

– Plaquitas de sujeción por tornillo

– EasyFix para montaje correcto produciendo menos vibración y permitiendo una preparación rápida

– Cabezas de corte con refrigerante de alta presión

– Geometrías de plaquita y calidades para todos los materiales

PMKNSH






Hay disponibles adaptadores y barras de mandrinar Silent Tools a partir de 10-250 mm de diámetro de barra.

En una aplicación sensible a la vibración, es posible mejorar considerablemente la productividad respecto a las herramientas convencionales.

Si se produce alguna vibración durante el proceso de mecanizado con una barra antivibratoria, el sistema antivibración actuará de inmediato y absorberá la energía cinética de la barra conduciéndola hacia el sistema de amortiguación.

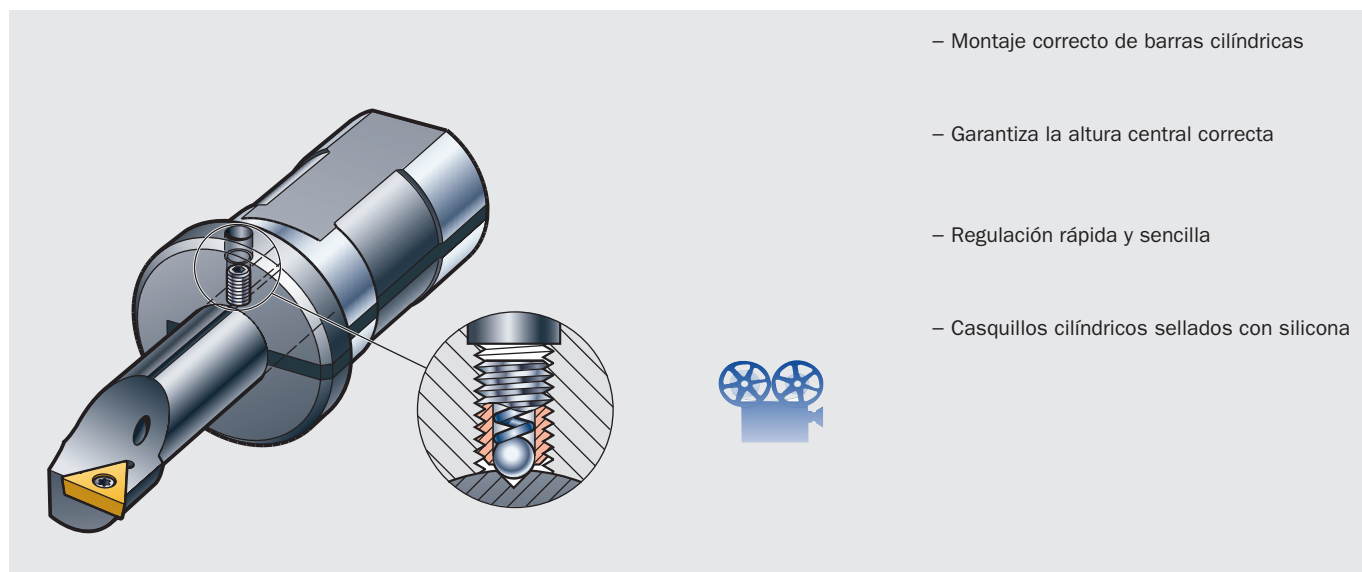
Como resultado, la vibración se minimiza y el rendimiento del mecanizado se mantiene o incluso se mejora.

Aplicaciones

	Barra enteriza	Adaptadores de barra con acoplamiento SL			
	CoroTurn® 107/111	Coromant Capto®	Barras de mandrinar		
	Mango de metal duro reforzado	Acero	Acero	Mango de metal duro reforzado	CoroTurn® SL, cambio rápido
					
Diámetro de barra, mm	10 – 12	Encontrará información sobre la cabeza de corte para adaptadores de barra de mandrinar en la página A 124.			
Diámetro mín. de agujero, mm	13– 18	La información sobre los adaptadores de barra de mandrinar antivibratoria está en la página G 87.			
Voladizo máx., mm	10 x dm_m				

Silent Tools®

Manguitos EasyFix para barras cilíndricas



- Montaje correcto de barras cilíndricas
- Garantiza la altura central correcta
- Regulación rápida y sencilla
- Casquillos cilíndricos sellados con silicona

EasyFix proporciona un sistema rápido y sencillo de conseguir menor vibración mediante el posicionado correcto de la altura central al montar barras cilíndricas en la máquina.

la altura central correcta se consigue cuando el pivote accionado por resorte montado en el casquillo encaja con un clic en la ranura de la barra.

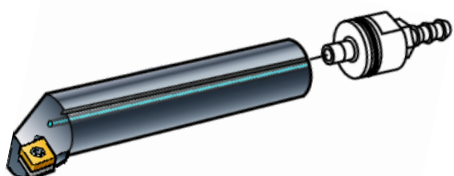
La ranura en el casquillo cilíndrico está sellada con silicona, lo que permite utilizar el sistema de suministro de refrigerante existente.

Aplicaciones

Tipo de máquina	Torno convencional	Coromant Capto®		Torno tipo torreta	Máquina con cabezal móvil
Tipo EasyFix	131	132L ISO 9766	132W ISO 9766	132L ISO 9766	132L

Conexión de refrigerante para barras de mandrinar

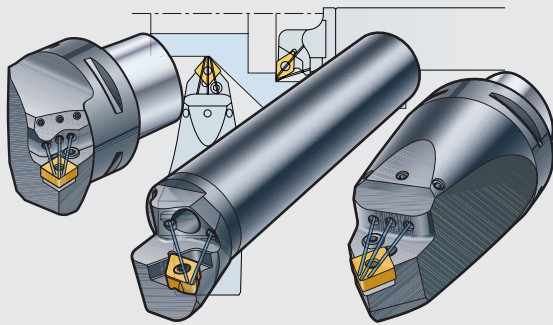
Si se utiliza EasyFix tipo 131 y es necesaria la entrada de refrigerante a través de la herramienta, se debe montar un conector de refrigerante en la barra.



CoroTurn® HP

Herramientas para refrigerante de alta presión

Para torneado exterior e interior



P M K N S H

- Mejora el control de viruta y la duración de la herramienta.
- Mayor velocidad de corte en torneado medio y desbaste
- Control de viruta en acabado
- Disponible en plaquitas positivas y negativas, y en distintos sistemas de sujeción
- Producción segura sin problemas en todos los materiales
- Geometrías y calidades específicas para todos los materiales

CoroTurn® HP, una tecnología que ofrece total control de viruta y seguridad en fabricación sin supervisión.

Si se canaliza el refrigerante hacia el filo a través de la torreta o el husillo, se puede ubicar con precisión un chorro de refrigerante de gran potencia, 70 – 80 bar, en la zona de corte para conseguir el máximo efecto. Esto produce beneficios de productividad en centros de torneado, tornos verticales y máquinas multi-tarea más allá de las posibilidades de los portaherramientas convencionales.

Aplicaciones

	T-Max® P palanca	CoroTurn® 107	CoroTurn® TR		T-Max® P palanca	CoroTurn® TR
Torneado exterior				Torneado interior		
Unidades de corte Coromant Capto®				CoroTurn® SL, cabezas de corte *		
CoroTurn® SL, cabezas de corte *)						
Áreas de aplicación				Áreas de aplicación		
Páginas A 46 - A 55				Páginas A 56 - A 69		
Torneado longitudinal y refrentado	••	••	•	Torneado longitudinal y refrentado	••	•
Perfilado	•	••	•	Perfilado	•	••
Refrentado	••	••	•			

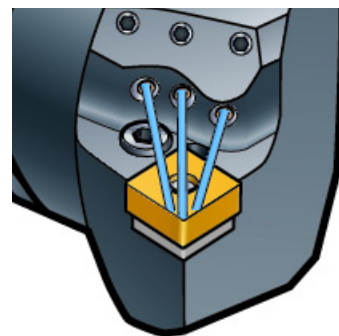
- = Sistema de herramientas recomendado
- = Sistema de herramientas alternativo

*) Cabeza de corte CoroTurn SL montado sobre un adaptador Coromant Capto.

Boquillas próximas al filo

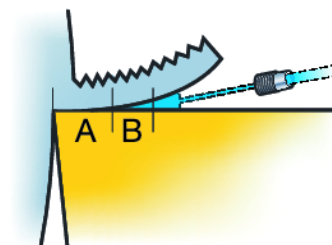
Chorros de refrigerante dirigidos hacia puntos concretos del filo que tienen mayor efecto sobre la productividad y el rendimiento. Los chorros crean una cuña hidráulica que levanta la viruta, reduce la temperatura y mejora el control de viruta.

Es posible mejorar la capacidad de corte también con presión de refrigerante más baja, hasta 10 bar.



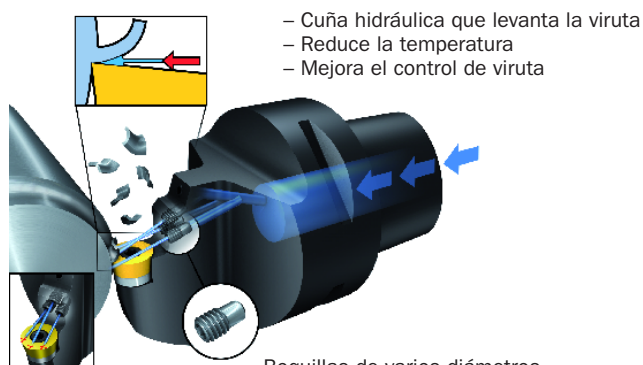
Los chorros de refrigerante tienen tres efectos principales:

- Refrigerar zonas localizadas de la plaquita en el cono de contacto (A).
- Alejar con rapidez la viruta de la cara de la plaquita para reducir el desgaste de la misma (B).
- Ayudar a que la viruta se rompa en trozos más pequeños y salga del área de corte.



Alternativas de boquillas

Las herramientas se suministran con boquillas de 1.0 mm de diámetro. Hay otros diámetros (0.6, 0.8, 1.2 y 1.4 mm) disponibles como opción.



- Cuña hidráulica que levanta la viruta
- Reduce la temperatura
- Mejora el control de viruta

Boquillas de varios diámetros

Áreas objetivo predefinidas en la cara de la plaquita

Mejor control de viruta en todos los materiales

Ejemplo que muestra los excepcionales resultados de las pruebas realizadas en distintos materiales con una profundidad de corte, a_p , de 0.25 mm y una velocidad de avance, f_n , de 0.15 mm/r.

P

Acero
SS1672
CNMG 120408-PF
4225

M

Acero inoxidable
AISI 316L
CNMG 120408-MF
2025

S

HRSA
Inconel 718
CNGP 120408
S05F

N

Aluminio
Alumec
CNGP 120408
H13A

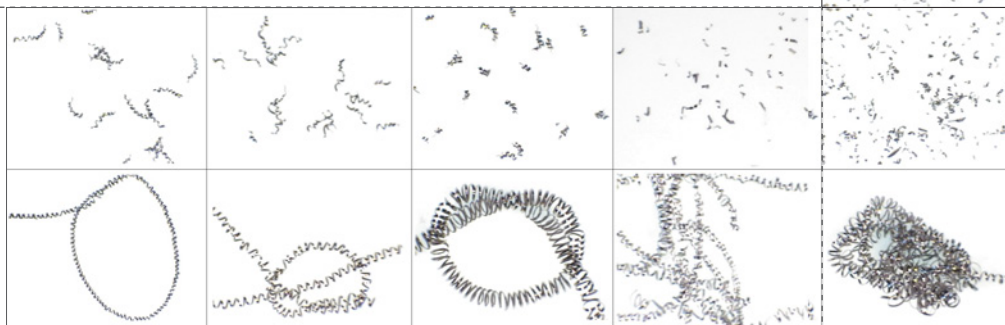
S

Titanio
Ti6Al4V
CNGP 120408 H13A

CoroTurn
herramientas
HP
10 bar

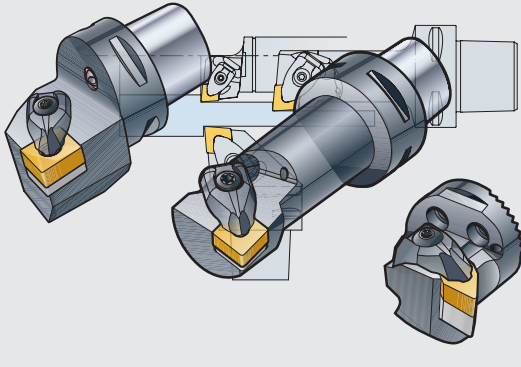
CoroTurn
herramientas
HP
70 bar HPC

Herramientas
convencionales
10 bar
refrigerante
estándar



CoroTurn® RC

Torneado exterior e interior con plaquitas de forma básica negativa



P M K N S H

TECHNOLOGY
Wiper

– Primera elección para torneado exterior en desbaste y acabado de piezas grandes

– Estabilidad y seguridad en torneado productivo

– Amplio programa de herramientas con distintos ángulos de posición, formas y tamaños de plaquita

– Geometrías de plaquita y calidades para todos los materiales

– Plaquitas con tecnología Wiper

Estabilidad y seguridad en la sujeción de la plaquita

El sistema de sujeción CoroTurn RC utiliza plaquitas negativas, de una o de dos caras y se utiliza para mecanizado tanto exterior como interior.

CoroTurn RC es la primera elección para tornear piezas grandes, desde desbaste pesado hasta acabado. También se puede utilizar para torneado interior de agujeros de gran diámetro si la evacuación de la viruta es buena.

Aplicaciones

Torneado exterior

Coromant Capto®

Herramientas con mango

CoroTurn® SL, cabezas de corte

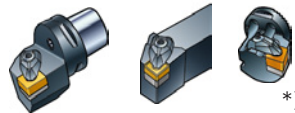
Torneado interior

Coromant Capto®

Barras de mandrinar

CoroTurn® SL, cabezas de corte

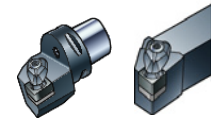
Para plaquitas T-Max P de metal duro y CBN con forma básica negativa.



Para plaquitas T-Max P de metal duro y CBN con forma básica negativa.



Para plaquitas T-Max P de cerámica con forma básica negativa, con o sin agujero.



Áreas de aplicación

Páginas A 46 - A 55

	Torneado longitudinal y refrentado	••	••	•
	Perfilado	•	•	•
	Refrentado	•	•	•

Áreas de aplicación

Páginas A 56 - A 69

	Torneado longitudinal y refrentado	•	•	•
	Perfilado	•	•	•

- = Sistema de herramientas recomendado
- = Sistema de herramientas alternativo

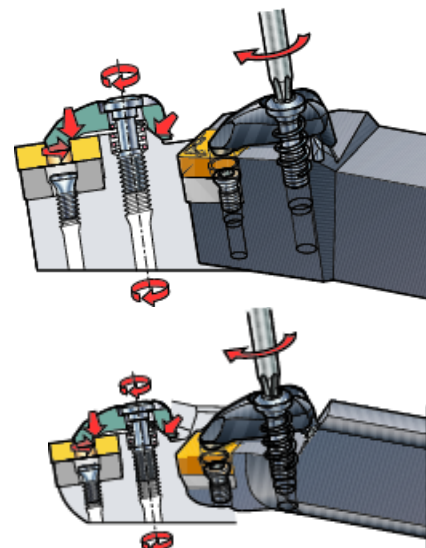
- *) = Cabeza de corte CoroTurn SL montado sobre un adaptador de barra de mandrinar o Coromant Capto.

CoroTurn® RC, sistema de sujeción rígido

Sujeción por la cara superior y por el agujero

El sistema de sujeción CoroTurn RC utiliza plaquitas negativas, de una o de dos caras y se utiliza para mecanizado tanto exterior como interior.

Estabilidad y seguridad son las palabras clave en torneado, y una sujeción suficiente de la plaquita tiene gran impacto sobre la calidad de la pieza. El sistema de sujeción CoroTurn RC combina las fuerzas hacia abajo de la sujeción para tirar de la plaquita hacia el asiento.



Torneado general

B

Tronzado y ranurado

C

Roscado

D

Fresado

E

Taladrado

F

Mandrinado

G

Portaherramientas/
Máquinas

H

Materiales

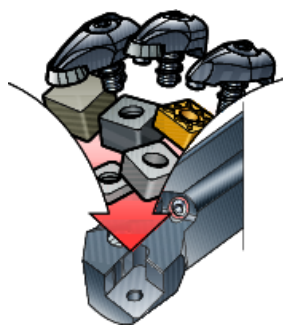
I

Información
general/Índice

Ventajas:

- Sujeción rígida
- Fácil regulación
- Buena repetibilidad.

Intercambiabilidad total de bridas y placas de apoyo



El asiento de la plaquita de todos los portaplaquitas CoroTurn RC está diseñado para el total intercambio de juegos tornillo/brida y placas de apoyo para adaptar plaquitas de diferentes materiales de corte y espesores.

Ejemplo:

Si desea utilizar un mango específico de cerámica para plaquitas con o sin agujero, tiene la opción de cambiar el conjunto de sujeción y placa de apoyo en el mango CoroTurn RC para plaquitas de metal duro.

Consulte los juegos de bridas opcionales en el catálogo principal.

Brida para el torneado pesado

Para utilizar cuando la viruta cause desgaste por abrasión y estropee la brida RC estándar, que puede suceder durante el mecanizado pesado/desbaste.

Consulte las bridas opcionales en el catálogo principal.



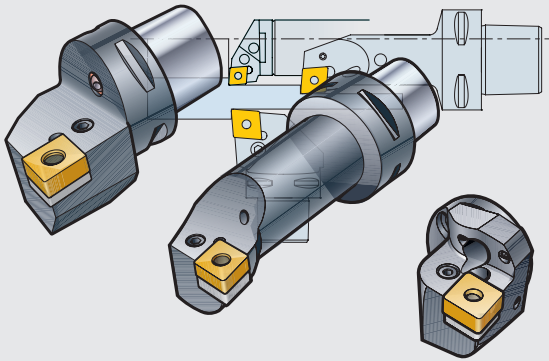
Par de apriete correcto de la plaquita

Consulte Mantenimiento de la herramienta, página A 10.



T-Max® P, sujeción por palanca

Torneado exterior e interior con plaquitas de forma básica negativa



HP

P M K N S H

Wiper TECHNOLOGY

– Para torneado en desbaste y acabado de piezas grandes

– Sistema de primera elección para buena evacuación de la viruta en torneado interior

– Regulación de plaquitas rápida y sencilla

– Herramientas con refrigerante de alta presión

– Geometrías de plaquita y calidades para todos los materiales

– Acabado superficial con tecnología Wiper para torneado exterior

Libre salida de viruta y fácil regulación de plaquitas

El sistema de sujeción T-Max P por palanca utiliza plaquitas negativas, de una o de dos caras y se utiliza para torneado tanto exterior como interior.

El diseño T-Max P de palanca es una buena elección para el torneado interior de piezas con amplio diámetro de agujero debido a que la sujeción de plaquita no obstruye la salida de viruta.

Para torneado exterior, supone una alternativa al sistema de primera elección CoroTurn RC.

Aplicaciones

	Coromant Capto®	Herramientas con mango	CoroTurn® SL, cabezas de corte		Coromant Capto®	Barras de mandrinar	CoroTurn® SL, cabezas de corte
Torneado exterior				Torneado interior			
Para plaquitas T-Max P de metal duro y CBN con forma básica negativa.				Para plaquitas T-Max P de metal duro y CBN con forma básica negativa.			
Áreas de aplicación				Áreas de aplicación			
Páginas A 46 - A 55				Páginas A 56 - A 69			
Torneado longitudinal y refrentado	•	•	•	Torneado longitudinal y refrentado	••	••	•
Perfilado	•	•	•	Perfilado	••	••	•
Refrentado	•	•	•				

•• = Sistema de herramientas recomendado

• = Sistema de herramientas alternativo

*) = Cabeza de corte CoroTurn SL montado sobre un adaptador de barra de mandrinar o Coromant Capto.

T-Max® P, sistema de sujeción por palanca

Sujeción por el agujero

El sistema de sujeción T-Max P por palanca utiliza plaquitas negativas, de una o de dos caras y se utiliza para mecanizado tanto exterior como interior.

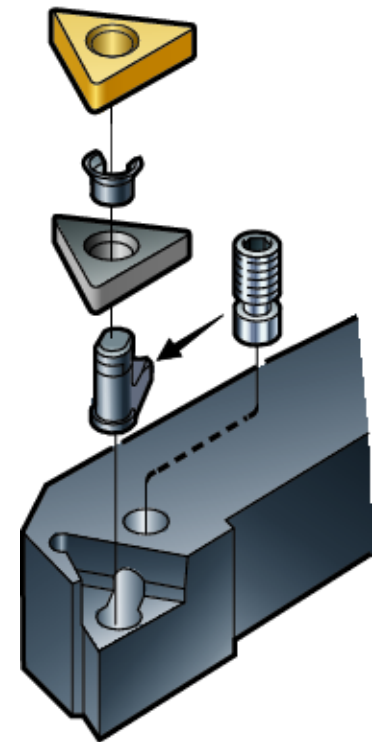
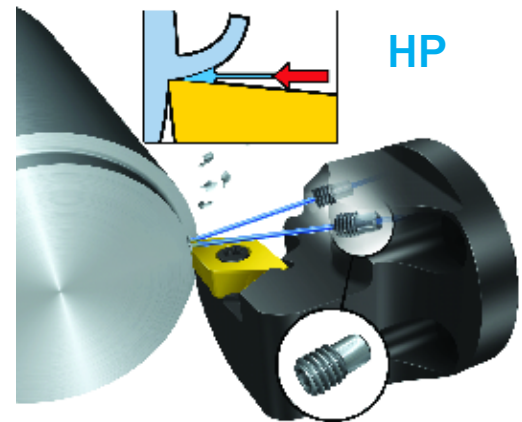
El sistema de sujeción por palanca tiene una palanca pivotante que se inclina al ajustar el tornillo de sujeción. La palanca empuja la plaquita hacia la cavidad, colocándola con firmeza contra los dos laterales.

Ventajas:

- Buena salida de viruta
- Fácil regulación
- Permite utilizar plaquitas de metal duro y de CBN en el mismo mango.

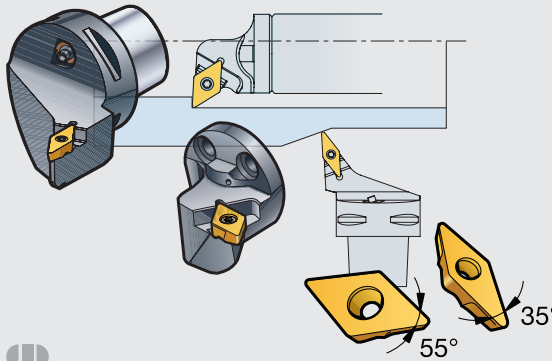
Tecnología de refrigerante de alta presión

Encontrará más información en CoroTurn HP, página A 128.



CoroTurn® TR

Torneado exterior e interior con plaquitas de forma básica positiva



iLock™
ingenious locking interface



HP










- Máxima estabilidad para perfilado medio y acabado
- Proceso de mecanizado productivo y seguro
- Plaquitas con formas V (35°) y D (55°) para perfilado
- Geometrías para torneado en acabado (-F) y medio (-M)
- Herramientas con refrigerante de alta presión

CoroTurn® TR, una solución segura para perfilado

Una combinación de portaherramientas y plaquita brinda una buena fuente de estabilidad para operaciones exigentes de torneado de perfil, ya que el riel (guía) en forma de T y la ranura colocan la plaquita de manera precisa y segura.

CoroTurn TR es la primera elección para perfilado exterior e interior. El sistema garantiza el cumplimiento de los requisitos de calidad en perfilado exterior e interior, y es idóneo para torneado de perfiles de tipo medio y acabado en una amplia gama de materiales.

Aplicaciones

	Coromant Capto®	Herramientas con mango	CoroTurn® SL, cabezas de corte	Torneado interior	CoroTurn® SL, cabezas de corte
Torneado exterior				Torneado interior	
Para plaquitas T-Max P de metal duro y CBN con forma básica positiva.			 *)	Para plaquitas T-Max P de metal duro y CBN con forma básica positiva.	 *)
Áreas de aplicación				Áreas de aplicación	
Páginas A 46 - A 55				Páginas A 56 - A 69	
 Torneado longitudinal y refrentado	••	••	•	 Torneado longitudinal y refrentado	•
 Perfilado	••	••	•	 Perfilado	••
 Refrentado	••	••	•		

- = Sistema de herramientas recomendado
- = Sistema de herramientas alternativo

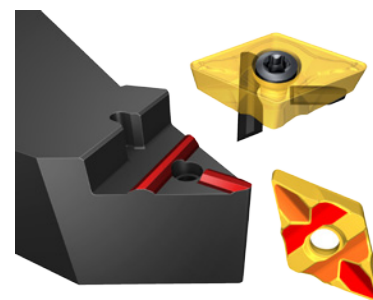
*) = Cabeza de corte CoroTurn SL montado sobre un adaptador de barra de mandrinar o Coromant Capto.

CoroTurn® TR, sistema de sujeción por tornillo

Sujeción por el agujero

El sistema de sujeción CoroTurn TR utiliza plaquitas positivas, de una sola cara y es el que se recomienda para perfilado exterior e interior.

El diseño de CoroCut TR incluye rieles (guías) en forma de T en el asiento de la punta y las ranuras correspondientes en la plaquita. La combinación de portaplaquitas y plaquita ofrece buena estabilidad para operaciones exigentes de torneado de perfiles.

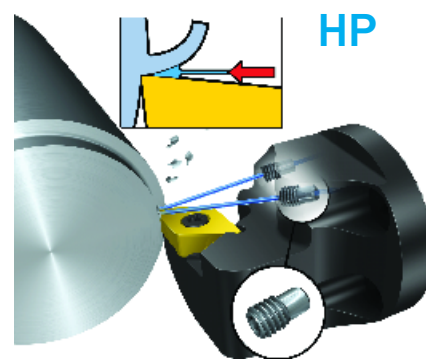


Ventajas:

- Sujeción segura
- Buena salida de viruta
- Buena repetibilidad.

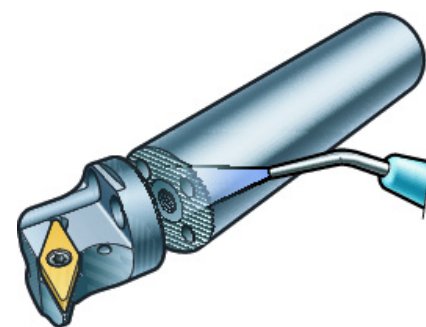
Tecnología de refrigerante de alta presión

Encontrará más información en CoroTurn HP página A 128.



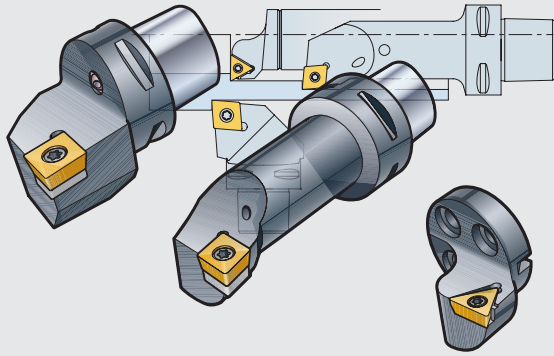
Verificar el asiento de la plaquita y el acoplamiento SL

Consulte Mantenimiento de la herramienta, página A 10.



CoroTurn® 107/111

Torneado exterior e interior con plaquitas de forma básica positiva



– CoroTurn 107 para torneado exterior e interior. CoroTurn 111 para torneado interior.

– Para desbaste ligero y acabado de piezas pequeñas, largas y esbeltas

– Proceso de mecanizado productivo y seguro

HP

– Herramientas con refrigerante de alta presión

P M K N S H

– Geometrías de plaquita y calidades para todos los materiales

WIPER TECHNOLOGY

– Acabado superficial con tecnología Wiper para torneado exterior

Sujeción segura de la plaquita y flujo de viruta sin obstrucciones

El sistema de sujeción CoroTurn 107 utiliza plaquitas positivas, de una sola cara y se utiliza para mecanizado tanto exterior como interior. Las plaquitas se sujetan mediante un tornillo que atraviesa el agujero central.

CoroTurn 107 es la primera elección para torneado longitudinal interior de diámetros pequeños y también se utiliza para desbaste ligero y acabado exterior de piezas más pequeñas.

Aplicaciones

	Coromant Capto®	Herramientas con mango	CoroTurn® SL, cabezas de corte		Coromant Capto®	Barras de mandrinar	CoroTurn® SL, cabezas de corte
Torneado exterior				Torneado interior			
Para plaquitas de metal duro, CBN y de punta de diamante con forma básica positiva.			*)	Para plaquitas de metal duro, CBN y de punta de diamante con forma básica positiva.			*)
Áreas de aplicación				Áreas de aplicación			
Páginas A 46 - A 55				Páginas A 56 - A 69			
Torneado longitudinal y refrentado	••	••	•	Torneado longitudinal y refrentado	••	••	••
Perfilado	••	••	•	Perfilado	••	••	••
Refrentado	••	••	•				

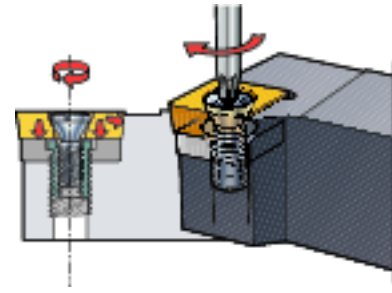
•• = Sistema de herramientas recomendado

• = Sistema de herramientas alternativo

*) = Cabeza de corte CoroTurn SL montado sobre un adaptador de barra de mandrinar o Coromant Capto.

CoroTurn® 107, sistema de sujeción por tornillo

El sistema de sujeción por tornillo CoroTurn 107 utiliza plaquitas positivas con ángulo de incidencia de 7° y se aplica sobre todo en herramientas pequeñas para mecanizado exterior e interior. La ventaja respecto a los sistemas de sujeción por brida superior se basa en la estabilidad, la evacuación de viruta y la posibilidad de utilizar una amplia gama de formas de plaquitas.



CoroTurn® 111 sistema de sujeción por tornillo

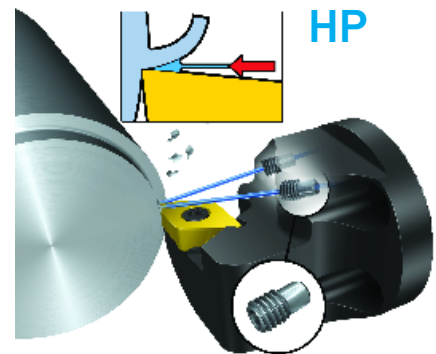
Para torneado interior optimizado. CoroTurn 111 utiliza plaquitas positivas de 11° y es una alternativa para CoroTurn 107. Sólo está disponible en barras de mandrinar en torneado interior.

Ventajas:

- Sujeción segura
- Buena salida de viruta
- Menos piezas de repuesto.

Tecnología de refrigerante de alta presión

Encontrará más información en CoroTurn HP, página A 128.



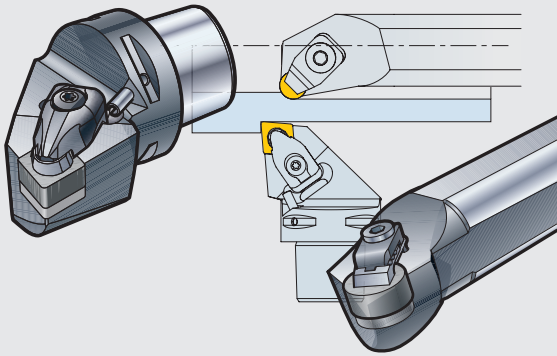
Par de apriete correcto de la plaquita

Consulte Mantenimiento de la herramienta, página A 10.



CoroTurn® RC para plaquitas de cerámica y de CBN

Torneado exterior con plaquitas de forma básica negativa



– Portaherramientas específicos para plaquitas de cerámica y de CBN

– Alternativas de sujeción para plaquitas con o sin agujero

– Estabilidad y seguridad en torneado productivo

– Amplio programa de herramientas con distintos ángulos de posición, formas y tamaños de plaquita



– Plaquitas y calidades para piezas de materiales ISO K, S y H



– Plaquitas con tecnología Wiper

Estabilidad y seguridad en la sujeción de la plaquita

Una sujeción buena y estable es algo esencial si se va a utilizar el máximo potencial de mecanizado de las plaquitas de cerámica y de CBN. Los mangos específicos CoroTurn RC están diseñados para las necesidades concretas de cada material.

Aplicaciones

	Coromant Capto®	Herramientas con mango	Coromant Capto®	Herramientas con mango	Torneado interior	T-Max® barras de mandrinar
Torneado exterior						
Para plaquitas T-Max P de cerámica y de CBN con forma básica negativa, con o sin agujero.					Para plaquitas redondas T-Max P de cerámica con forma básica positiva o negativa, sin agujero.	
	Mangos para plaquitas con agujero		Mangos para plaquitas sin agujero			
Áreas de aplicación						
Páginas A 46 - A 55						
Torneado longitudinal y refrentado	••	••	•	•	•	
Perfilado	••	••	•	•		
Refrentado	••	••	•	•		

•• = Sistema de herramientas recomendado

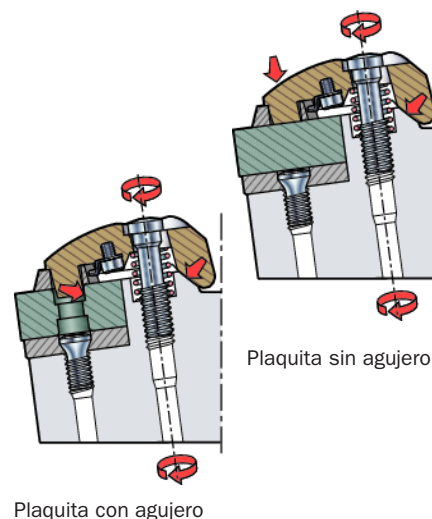
• = Sistema de herramientas alternativo

Sistema de sujeción rígida CoroTurn® RC para plaquitas de cerámica y de CBN

Sujeción por la cara superior y por el agujero

El sistema de sujeción CoroTurn RC utiliza plaquitas negativas y se aplica al mecanizado exterior.

Estabilidad y seguridad son las palabras clave en torneado, y una sujeción suficiente de la plaquita tiene gran impacto sobre la calidad de la pieza. El sistema de sujeción CoroTurn RC combina las fuerzas hacia abajo de la sujeción para tirar de la plaquita hacia el asiento.



Ventajas:

- Sujeción excelente
- Excelente funcionamiento también en entornos muy sucios, como el mecanizado de fundición
- Buena repetibilidad
- Manejo sencillo; una misma llave para el cambio de plaquita y de placa de apoyo
- Fácil acceso incluso con el mango invertido (cabeza abajo)

Un sistema flexible

El asiento de la plaquita de todos los mangos CoroTurn RC permite cambiar el conjunto de sujeción y placa de apoyo, con total intercambiabilidad entre:

- Plaquitas de metal duro
- Plaquitas de cerámica con agujero
- Plaquitas de cerámica sin agujero
- Plaquitas de distinto grosor.

Juegos de bridas para plaquitas de cerámica:

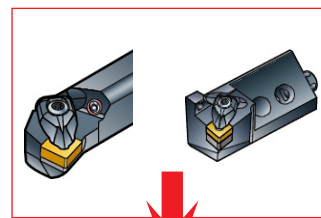
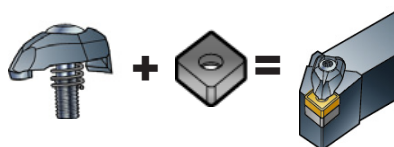
– con agujero



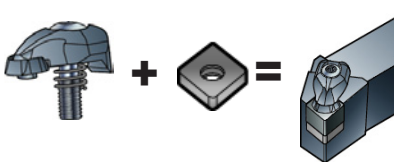
– sin agujero



Mango estándar para plaquitas de metal duro y CBN con agujero

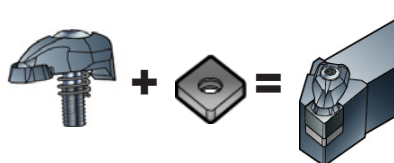


Mangos estándar para plaquitas de cerámica con agujero



Es posible crear un soporte propio con herramientas estándar CoroTurn RC y el juego de brida -2.

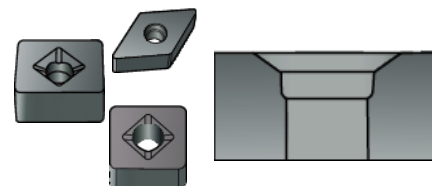
Mangos estándar para plaquitas de cerámica sin agujero



Es posible crear un soporte propio con herramientas estándar CoroTurn RC y el juego de brida -4.

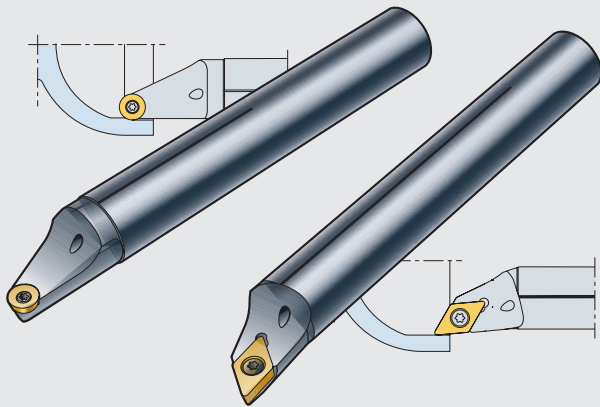
Plaquitas con agujero tipo Q

La combinación de plaquitas con agujero tipo Q y el mango CoroTurn RC mejora notablemente el rendimiento de la herramienta comparado con las plaquitas lisas en mangos estándar. El agujero tipo Q en la plaquita elimina el riesgo de desplazamiento de ésta.



CoroTurn® 107, barras de mandrinar para aplicaciones especiales

Torneado interior de piezas esféricas



- Plaquitas de sujeción por tornillo
- Rendimiento superior de mecanizado con plaquitas redondas
- Plaquita con filos agudos
- Portaherramientas con buena accesibilidad
- Diseñadas para casquillos EasyFix

Ejemplo de aplicación: torneado de prótesis de la articulación de cadera

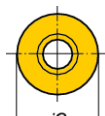


	Diámetro mín. 20 mm	Diámetro >34 mm	
Desbaste	 R300	 R300	
Acabado	 R300	 R300	 DCMT-UM
	 R300	 R300	 DCMT-MF

Si desea más información, consulte el folleto C-2940:110

Recomendaciones de plaquita

Tamaños de plaquita



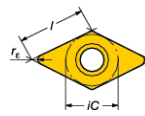
iC – 8 y 10 mm

Geometría de plaquita

E-xL = Filo de corte más agudo y preciso

E-xM = Agudeza del filo y precisión

M-xH = Mayor seguridad de filo



iC – 6.35 y 9.525 mm

l – 7 y 11 mm

r_e – 0.4 y 0.8 mm

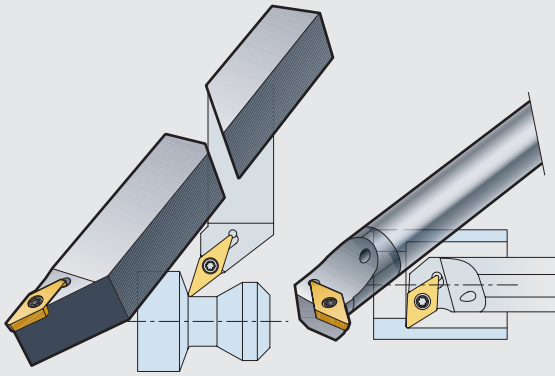
Geometría de plaquita

UM = Acabado, mayor agudeza del filo

MF = Acabado, agudeza del filo y precisión

CoroTurn® 107 para mecanizado de piezas pequeñas

Torneado exterior e interior con plaquitas de forma básica positiva



- Herramientas para plaquitas de forma básica positiva con ángulo de incidencia de 7°
- Diámetro de pieza 6–32 mm
- Mangos rectificadas con necesidad de corrección cero
- Plaquitas con filos agudos
- Geometrías para torneado en acabado (-F) y medio (-M)
- Plaquitas con tecnología Wiper
- Calidades para materiales de piezas pequeñas (SPM)



Aplicaciones

Tipo de mecanizado		Ejemplos de aplicación	
Torneado exterior	Longitudinal CoroTurn® 107, herramienta con mango CoroTurn® 107, sistema de sujeción QS		
	Perfilado Página A 82		
Torneado interior	Longitudinal CoroTurn® 107, barras de mandrinar Diámetro mín. del agujero 6.0 mm.	 Todas disponibles como barras con mango de acero.	
	Perfilado Página A 82	 Las barras para plaquitas tipo D y T también están disponibles como barras con mango de metal duro y barras antivibratorias Silent Tool.	

*) Barra de mandrinar con mango de acero para torneado exterior, para montaje en puesto de herramientas interiores.

Recomendaciones de plaquita



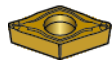
Plaquetas VCEX

Filos agudos con excelente acción de corte para torneado y torneado inverso.
 Radio de punta de 0 y 0.1 mm.
 Efecto "Wiper" y buen control de viruta.
 Tolerancia E para mecanizado de precisión.



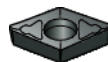
Geometrías PF/PM

Para operaciones de acabado y medio, donde no se necesite un filo agudo.
 Amplia gama de radios, 0.2-1.2 mm.
 Calidades de metal duro para todos los materiales.
 Filo con tratamiento ER- para una vida útil de la herramienta larga y homogénea.



Geometría UM

Filos agudos para copiado y torneado longitudinal exigente.
 Plaquita rectificada con radio de punta pequeño.
 La tolerancia G garantiza una excelente repetitividad en el cambio de placa.

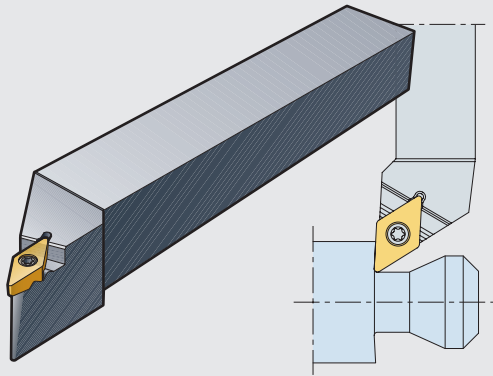


Geometría AL

Filos vivos para aluminio, titanio y otros materiales no-férreos.
 La tolerancia G garantiza una excelente repetitividad en el cambio de placa.

CoroTurn® TR para el mecanizado de piezas pequeñas

Perfilado exterior rígido con plaquetas de forma básica positiva



- Máxima estabilidad para perfilado de precisión
- Diámetro de pieza 6–32 mm
- Proceso de mecanizado productivo y seguro
- Plaquetas con formas V (35°) y D (55°)
- Geometrías para torneado en acabado (-F) y medio (-M)
- Mangos rectificadas con necesidad de corrección cero
- Calidades para materiales SPM



Aplicaciones

Página A 82

Ejemplos de aplicación

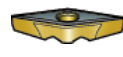
	Perfilado	CoroTurn® TR	Ejemplos de aplicación
Torneado exterior			

Recomendaciones de plaqueta



Plaquetas TR-DC

Geometrías de acabado y medio.
Radio de punta de 0.4, 0.8 y 1.2 mm.



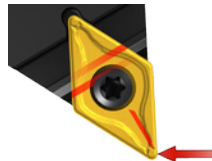
Geometría TR-VB

Geometría de acabado.
Radio de punta de 0.4, 0.8 y 1.2 mm.

Características de producto



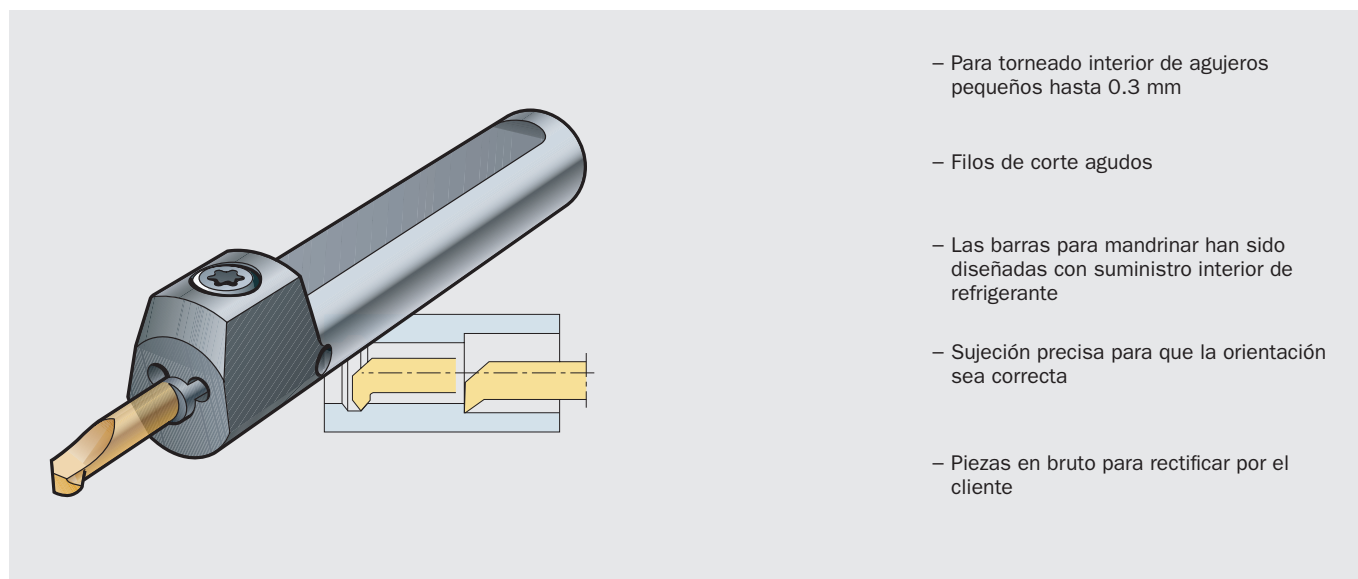
Acoplamiento de riel (guía) en forma de T entre la plaqueta y el mango.



Sujeción firme que mejora la seguridad.



CoroTurn® XS



Barras de mandrinar que se ajustan a distintos tipos de máquina. Encontrará más información en la página A 84.

Aplicaciones

Página A 82	Torneado longitudinal Ángulo de posición de 90°	Torneado longitudinal/ perfilado Ángulo de posición de 98°	Torneado longitudinal/ perfilado Ángulo de posición de 45°	Perfilado Ángulo de posición de 98°	Mandrinado a tracción Ángulo de posición de 90°
	CXS-..T090	CXS-..T098	CXS-..T045	CXS-..TE98	CXS-..B090

Más información sobre CoroTurn XS para tronzado y ranurado en la página B 63, y para roscado en la página C 48.

Recomendaciones sobre geometría de plaquita

Tamaño de plaquita mm



- 04 = 4 mm
- 05 = 5 mm
- 06 = 6 mm
- 07 = 7 mm

Tipo de operación

- T = Torneado longitudinal/perfilado
- TE = Perfilado
- B = Mandrinado a tracción

ISO



GC1025

Excelente calidad de uso general para todas las áreas ISO. Su fino recubrimiento hace que sea adecuada para filos agudos.

Velocidades de corte medias y bajas.

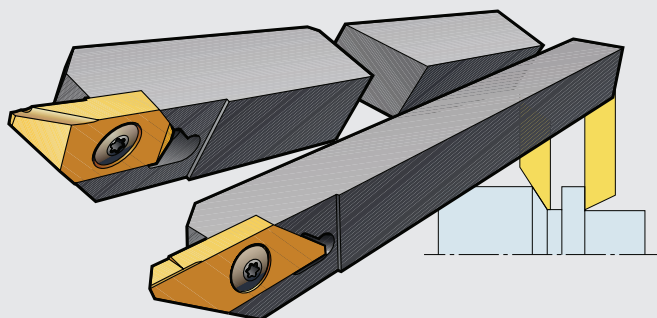
CoroCut® XS

– Torneado exterior de diámetros pequeños, hasta 1 mm

– Todas las plaquitas se pueden montar en el mismo portaherramientas

– Regulación sencilla y buena accesibilidad para el cambio de plaquita

– Piezas en bruto para rectificar por el cliente



CoroCut XS, herramientas con mango y sistema de sujeción QS.

Aplicaciones

	Torneado longitudinal Ángulo de posición de 90°	Torneado inverso Ángulo de posición de 59°	Radio de punta, r_{ϵ} , mm	Profundidad de corte máx., a_p , mm	
Página A 82			MAFR/L 	0.03 0.05 0.10 0.20	4 4 4 4
	MAFR/L 	MABR/L 	MABR/L 	0.03 0.05 0.10 0.20	4 4 4 4

Más información sobre CoroCut XS para tronzado y ranurado en la página B 62, y para roscado en la página C 44.

Recomendaciones sobre portaherramientas

Todas las plaquitas se ajustan en los mangos CoroCut XS.

También disponible como cabezas de corte SL para adaptadores de barra de mandrinar y Coromant Capto.

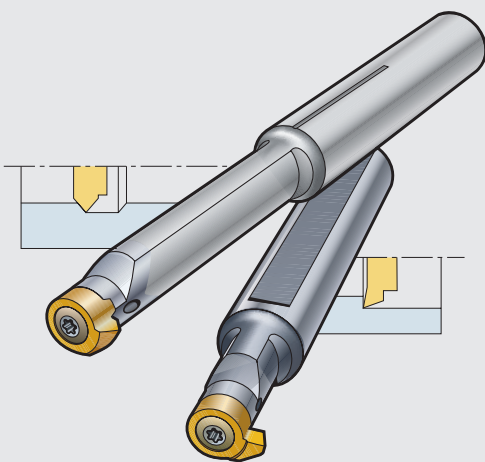
Recomendaciones sobre calidad de la plaquita

ISO GC1025



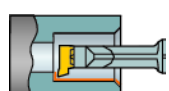

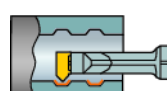

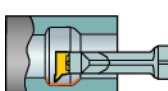

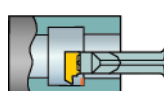

Excelente calidad de uso general para todas las áreas ISO. Su fino recubrimiento hace que sea adecuada para filos agudos. Velocidades de corte medias y bajas.

CoroCut® MB



- Para torneado interior de agujeros a partir de 10 mm y mayores
- Plaquita intercambiable de montaje frontal
- Filos de corte agudos
- Diseño para casquillos EasyFix

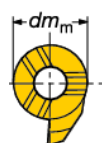
Aplicaciones

	Torneado longitudinal Ángulo de posición 93°	Torneado longitudinal/ perfilado Ángulo de posición 45°	Perfilado Ángulo de posición 93°	Mandrinado a tracción Ángulo de posición 90°
Avance reducido	 MB-07T 	 MB-07T 	 MB-07TE 	 MB-07B 

Más información sobre CoroCut MB para ranurado en la página B 65, y para roscado en la página C 46.

Recomendaciones sobre geometría de plaquita

Tamaño de plaquita mm



07 = 7 mm, diámetro mín. de agujero 10 mm

Tipo de operación

- T = Torneado longitudinal/perfilado
- TE = Perfilado
- B = Mandrinado a tracción

Calidad

ISO



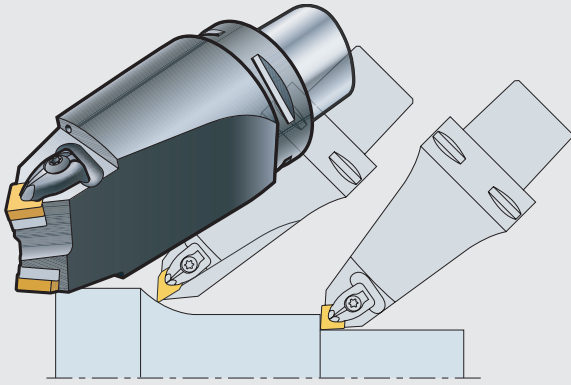
GC1025

Excelente calidad de uso general para todas las áreas ISO. Su fino recubrimiento hace que sea adecuada para filos agudos.

Velocidades de corte medias y bajas.

CoroPlex™ TT

Herramienta para torneado multifuncional



- Dos herramientas para torneado en una
- Tiempo de cambio de herramienta reducido
- Ahorro de posiciones en el almacén de herramientas
- Portaherramientas flexibles optimizados en longitud, estabilidad y solución de refrigerante
- Geometrías de plaquita y calidades para todos los materiales
- Máxima estabilidad y accesibilidad

Aplicaciones

Mecanizado con el husillo de herramienta inclinado 45°

Página A 70

Torneado longitudinal y frontal

Ángulo de posición 95°



CNM.

Perfilado

Ángulo de posición 93°



DNM.

Mecanizado con el husillo de herramienta a 90°

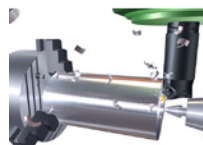
Página A 70

Torneado longitudinal exterior



CNM.

Refrentado exterior



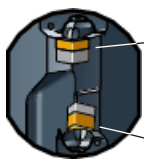
CNM.

Torneado interior



CNM.

Combinaciones y tamaños de plaquita



CNMG, rómbica 80°
12 y 16 mm



DNMG, rómbica 55°
15 mm

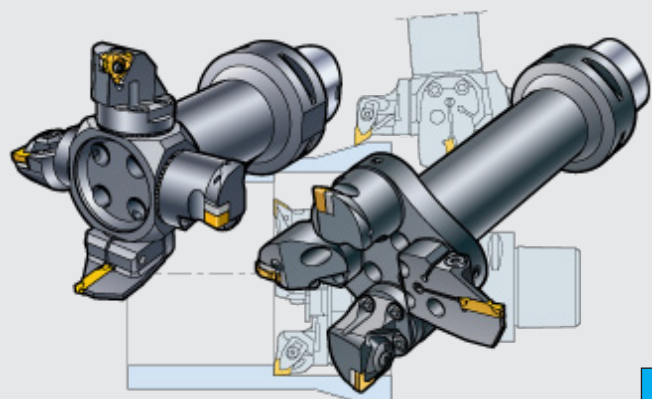


CNMG, rómbica 80°
12 y 16 mm

Mini-torreta CoroPlex™ SL

A Torneado general
B Tronzado y ranurado
C Roscado
D Fresado
E Taladrado
F Mandrinado
G Portaherramientas/Máquinas
H Materiales
I Información General/Índice

Herramienta multifuncional para operaciones de torneado, tronzado y ranurado, y roscado



- Cuatro herramientas para torneado en una
- Tiempo de cambio de herramienta reducido
- Ahorro de posiciones en el almacén de herramientas
- Aplicación estacionaria como herramienta para torneado, exterior o interior
- Amplia selección de lamas y cabezas de corte SL
- Acabado superficial con tecnología Wiper
- Amplia selección de plaquitas, geometrías y calidades

Construya una herramienta multifuncional utilizando un adaptador de barra de mandrinar Coromant Capto y aplicando una placa de mini-torreta CoroPlex SL para combinarla con cuatro lamas y cabezas de corte SL para operaciones de torneado, roscado, y tronzado y ranurado.

Aplicaciones



Torneado

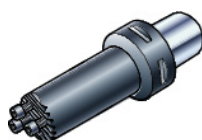


Tronzado y ranurado



Roscado

Adaptador de barra de mandrinar Coromant Capto®



Página A 70

Montaje axial de cabezas y lamas



Tamaño de acoplamiento:
 Lado de la máquina, 40 mm
 Lado de la herramienta, 25 y 32 mm

Montaje radial de cabezas y lamas



Tamaño de acoplamiento:
 Lado de la máquina, 40 mm
 Lado de la herramienta, 25 y 32 mm

cabezas de corte y lamas para:

- Torneado



CoroTurn® RC



T-Max® P



CoroTurn® 107/111



CoroTurn® TR

- Roscado



CoroThread™ 266

- Ranurado frontal



CoroCut® 1-2



T-Max® Q-Cut

- Tronzado y ranurado



CoroCut® 1-2



T-Max® Q-Cut



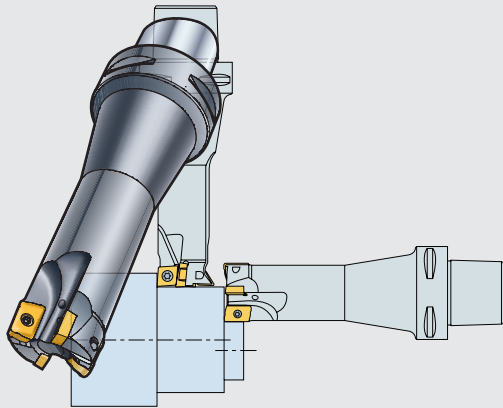
CoroCut® 3



CoroCut® XS

CoroPlex™ MT

Herramienta multifuncional para fresar y torneear



- Una herramienta de fresar y cuatro herramientas de torneear en una
- Tiempo de cambio de herramienta reducido
- Basada en dos conceptos de herramienta, CoroMill 390 y CoroTurn 107
- Ahorro de posiciones en el almacén de herramientas
- Aplicación rotativa como herramienta de fresado
- Aplicación estacionaria como herramienta para torneear, exterior o interior
- Geometrías de plaquita y calidades para todos los materiales

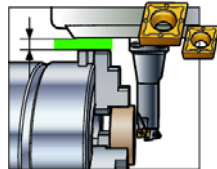
Aplicaciones

Mecanizado como herramienta de torneado CoroTurn® 107

Torneado longitudinal y frontal

Ángulo de posición 95°

Página A 70



Plaquita

CCM.

Perfilado

Ángulo de posición 93°



DCM.

Torneado interior

Ángulo de posición 93°/95°

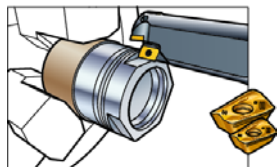


CCM.
DCM.

Mecanizado como fresa CoroMill® 390

Fresado en escuadra

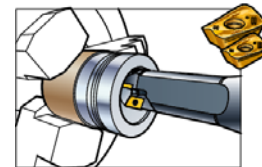
Página A 70



Plaquita

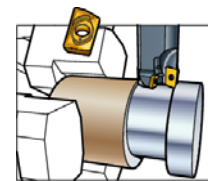
R390

Interpolación circular en hélice



R390

Tornofresado



R390

Recomendaciones de plaquita

Plaquita para torneear

CCMT, rómbica 80°
09 y 12 mm

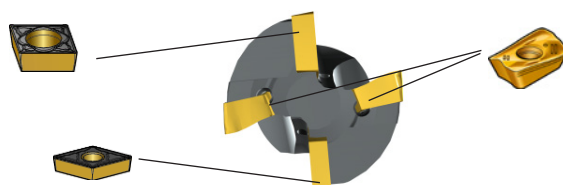


DCMT, rómbica 55°
07 y 11 mm



Plaquita para fresar

R390
Tamaños de plaquita 11 y 18

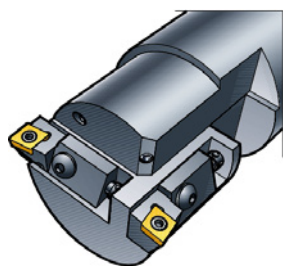


Nuevas opciones

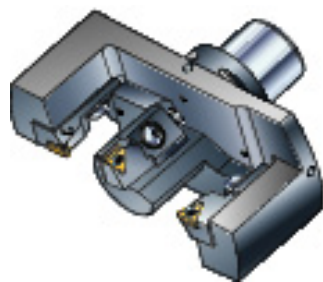
Cartuchos

Los cartuchos están destinados en principio para ser utilizados en herramientas de múltiples filos de corte. Si se comparan con las herramientas de asientos de plaquita fijos, la utilización de los cartuchos proporcionan las ventajas siguientes:

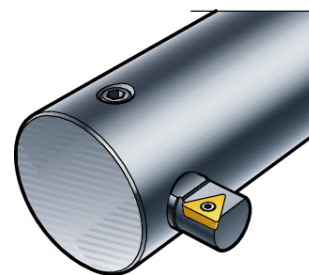
- Se evita el dañar una herramienta de coste elevado en el caso de que se rompa la plaquita
- Posibilidad de mantener unas tolerancias de posición relativamente estrechas.



Cartuchos CoroTurn 107 de montaje axial y radial en una herramienta de mandrinar para mecanizado interior.


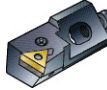
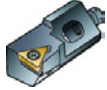


Cartuchos CoroTurn 107 de montaje axial en una herramienta de mandrinar para mecanizado interior y exterior.



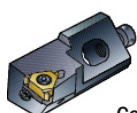
Herramienta de mandrinar CoroTurn 107 con mango redondo y montaje radial para mecanizado interior.

Cartuchos y herramientas de mandrinar con mango redondo

	Aplicación		Diámetro mín. de agujero, mm *)		Precisión del ajuste, mm	
	Exterior	Interior	Montaje axial	Montaje radial	Axial	Radial
 CoroTurn® RC	×	×	55	75	0.05	0.05
 T-Max® P lever						
 CoroTurn® 107	×	×	20	30	0.05	0.05
 CoroTurn® 107	-	×	-	-	0.05	-

*) En función del tamaño del cartucho, la forma de la plaquita y el ángulo de posición.

Cartuchos para roscar



CoroThread™ 266

Cartuchos también disponibles para roscar con un sistema exclusivo de alta estabilidad de riel (guía) de bloqueo.



Ranura para riel guía

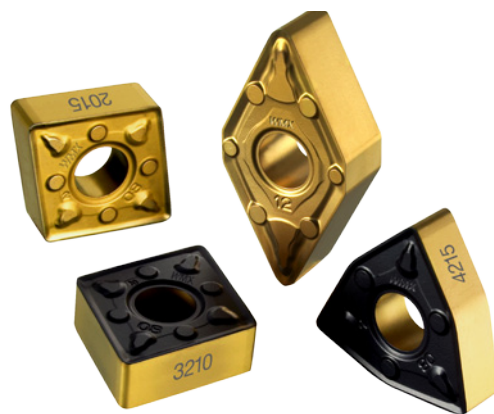
Riel guía de estabilidad sobre placa de apoyo

Información sobre las calidades

La variedad de materiales de las herramientas modernas es considerable y está sujeta a un continuo desarrollo. No sólo el desarrollo de los materiales, sino también los procesos de fabricación de los mismos, han sido objeto de una actividad intensa que ha dado como resultado filos de corte de gran capacidad para distintas operaciones.

Los materiales de las herramientas se suelen dividir en calidades básicas y complementarias, que se indican en un cuadro ISO/ANSI y se describen según la relación entre la resistencia al desgaste y la tenacidad.

- Las calidades básicas cubren una gama amplia de aplicaciones y deben ser la primera elección.
- Las calidades complementarias contribuyen a ampliar las alternativas de la gama.



Letras que especifican la designación de materiales de corte duro:

Metales duros:

- HW Metal duro sin recubrimiento compuesto principalmente por carburo de tungsteno (WC).
- HT Metal duro sin recubrimiento, también denominado cermet, compuesto principalmente por carburo de titanio (TiC), nitruro de titanio (TiN) o ambos.
- HC Metal duro como el anterior pero con recubrimiento.

Cerámicas:

- CA Cerámica de óxido que contiene principalmente óxido de aluminio (Al_2O_3).
- CM Cerámica mixta que contiene principalmente óxido de aluminio (Al_2O_3) y también otros componentes.
- CN Cerámica de nitruro que contiene principalmente nitruro de silicio (Si_3N_4).
- CC Cerámicas iguales a las de arriba, pero con recubrimiento.

Diamante:

- DP Diamante policristalino ¹⁾

Nitruro de boro:

- BN Nitruro de boro cúbico ¹⁾

1) El diamante policristalino y el nitruro de boro cúbico están clasificados como materiales de corte superduros.

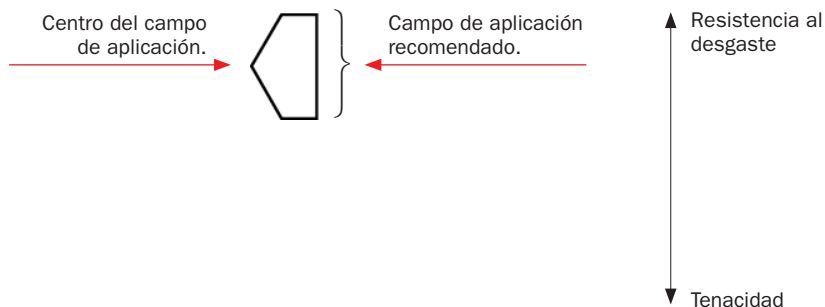
La posición y forma de los símbolos de calidad indican el correspondiente campo de aplicación.



= Calidades básicas



= Calidades complementarias



P ISO P = Acero

M ISO M = Acero inoxidable

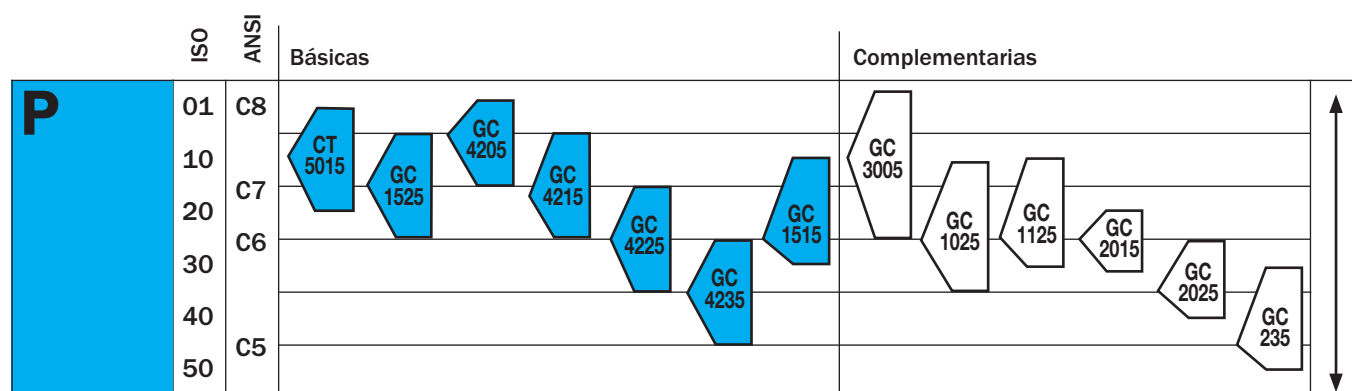
K ISO K = Fundición

N ISO N = Materiales no férricos

S ISO S = Super-aleaciones termorresistentes

H ISO H = Materiales endurecidos

Acero, acero fundido, fundición maleable de viruta larga.

**CT5015 – P10 (P01-P20)**

- Cermet sin recubrimiento con excelente resistencia al filo de aportación y a la deformación plástica.
- Acabado de aceros con bajo contenido en carbono y aleados.
- Alta calidad superficial.
- Genera fuerzas de corte bajas.

GC1525 – P15(P05-P25)

- Cermet con recubrimiento de PVD.
- Acabado y semiacabado de aceros de bajo contenido en carbono y baja aleación.
- Alta resistencia al desgaste y buena tenacidad del filo.
- Buena calidad superficial a velocidades de corte medias y altas.

GC4205 – P05(P01-P15)

- Calidad con recubrimiento CVD.
- Alto arranque de metal en condiciones estables para aplicaciones medias y desbaste en acero.
- Excelente resistencia a la formación de cráteres de desgaste y a la deformación plástica. Se recomienda para condiciones estables.
- Mecanizado en seco y con refrigerante.

GC4215 – P15(P05-P25)

- Calidad de metal duro con recubrimiento CVD resistente al desgaste sobre un sustrato de gradiente duro y relativamente tenaz.
- Acabado y desbaste de acero y acero fundido.
- Cortes continuos y ligeramente intermitentes.
- Soporta bien elevadas temperaturas.
- Mecanizado en seco y con refrigerante.

GC4225 – P25(P15-P35)

- Calidad de metal duro con recubrimiento CVD grueso y resistente al desgaste sobre un sustrato de gradiente de uso universal.
- Acabado y desbaste de acero y acero fundido.
- Admite tanto corte continuo como intermitente en acero.

GC4235 – P35(P25-P45)

- Calidad de metal duro con recubrimiento CVD grueso y resistente al desgaste sobre un sustrato de gradiente tenaz.
- Acero y acero fundido en condiciones desfavorables.
- Seguridad del filo en cortes intermitentes con alta velocidad de arranque de metal.

GC1515 – P25(P10-P30)

- Metal duro de grano fino con recubrimiento CVD delgado.
- Acabado de acero de bajo contenido en carbono y de aleación baja, y de otras aleaciones de acero "pastosas" con velocidad de corte de media a baja.
- Excelente si se necesita acabado superficial o acción de corte agudo.
- Resistencia al impacto térmico que la hacen adecuada también para cortes intermitentes ligeros.

GC3005 – P10(P01-P25)

- Calidad de metal duro con recubrimiento CVD resistente al desgaste y con muy buena adherencia al sustrato duro.
- Acabado y semiacabado con alta velocidad de corte de aceros de alta aleación con elevada exigencia de acabado superficial.
- Alta velocidad de corte.

GC1025 – P25(P10-P35)

- Metal duro de grano fino con recubrimiento PVD.
- Recomendada para acabado de acero con bajo contenido en carbono y otras aleaciones de acero "pastosas" cuando se necesita un excelente acabado superficial o una acción de corte agudo.
- Gran resistencia al impacto térmico que la hacen adecuada también para cortes intermitentes.

GC1125 – P25(P10-P30)

- Metal duro de grano fino con recubrimiento PVD.
- Complemento a GC1515 en acabado de acero de bajo contenido en carbono, con avance reducido o baja velocidad de corte.
- Alta velocidad de corte.
- Acción de corte agudo y tenacidad superior del filo si se necesita acabado superficial.

GC2015 – P25(P20-P30)

- Con recubrimiento CVD resistente al desgaste sobre un sustrato capaz de soportar altas temperaturas.
- Acabado y desbaste ligero de aceros al carbono y otras aleaciones "pastosas".
- Buen acabado superficial y acción de corte uniforme si se combina con geometrías relativamente positivas en inoxidable.

GC2025 – P35(P25-P40)

- Calidad de metal duro con recubrimiento CVD.
- Elección alternativa para aplicaciones en acero con exigencia de tenacidad.
- Buena resistencia al impacto térmico y mecánico, que ofrece una excelente seguridad del filo también con cortes intermitentes.

GC235 – P45(P30-P50)

- Calidad de metal duro con recubrimiento CVD con sustrato tenaz que ofrece una seguridad del filo extremadamente buena.
- Desbaste de acero y acero fundido en las condiciones más desfavorables.
- Puede trabajar bien en cortes pesados discontinuos a baja velocidad.

Encontrará la descripción de los materiales de las herramientas en la sección H.

Acero inoxidable austenítico, ferrítico y martensítico, acero fundido, acero al manganeso, fundición aleada, fundición maleable, acero de fácil mecanización.

M	ISO	ANSI	Básicas				Complementarias								
	10	C4		GC 1025	GC 2015	GC 1115	GC 1125	GC 2025	GC 2035	GC 235	GC 1105	GC 1515	GC 1525	GC 1005	GC 4225
20	C3														
30	C2														
40	C1														

GC1025 – M15(M10-M25)

- Metal duro de grano fino con recubrimiento PVD.
- Acabado de acero inoxidable con tolerancia estrecha, excelente acabado superficial y acción de corte uniforme.
- Gran resistencia al impacto térmico. Adecuada para cortes intermitentes.

GC2015 – M15(M05-M25)

- Calidad de metal duro con recubrimiento CVD resistente al desgaste sobre un sustrato capaz de soportar altas temperaturas.
- Acabado y desbaste ligero de acero inoxidable a velocidades de corte de moderadas a altas.
- Primera elección para corte continuo.

GC1115 – M15(M05-M25)

- Sustrato de grano fino con recubrimiento PVD delgado y buena adherencia a los filos agudos, con elevada resistencia al calor y buena resistencia a la deformación plástica combinada con buena seguridad del filo.
- Para acabado de acero inoxidable a velocidad moderada.
- Excelente resistencia a la soldadura del filo.
- Calidad tenaz con buena resistencia a la formación de cráteres de desgaste, desgaste en incidencia uniforme y alto rendimiento.

GC1125 – M25(M10-M30)

- Metal duro de grano fino con recubrimiento PVD.
- Acabado de todos los tipos de acero inoxidable, con velocidades de corte de medias a bajas.
- Excelente si se necesita acción de corte uniforme combinada con tenacidad superior del filo o acabado superficial.
- Gran resistencia al impacto térmico. Adecuada para cortes intermitentes ligeros.

GC2025 – M25(M15-M35)

- Metal duro con recubrimiento CVD.
- Optimizada para semiacabado y desbaste de acero inoxidable austenítico y dúplex con velocidades de corte moderadas.
- Buena resistencia al impacto térmico y mecánico. Seguridad del filo excelente para cortes intermitentes.

GC2035 – M35(M25-M40)

- Metal duro con recubrimiento PVD.
- Semiabado y desbaste de acero inoxidable austenítico y dúplex con velocidades de corte bajas y moderadas.
- Gran resistencia al impacto térmico. Ideal para aplicaciones con cortes intermitentes rápidos.

GC235 – M35(M25-M40)

- Metal duro con recubrimiento CVD con sustrato tenaz.
- Para desbaste de acero inoxidable y fundición de acero inoxidable con superficies difíciles a velocidad baja y moderada.
- Seguridad del filo extremadamente buena que admite cortes intermitentes pesados.

GC1105 – M15(M05-M20)

- Sustrato duro de grano fino con recubrimiento PVD TiAlN delgado y excelente adherencia, con un 6% de Co que le confiere elevada resistencia al calor y buena resistencia a la deformación plástica y al desgaste en incidencia.
- Alto rendimiento, filos agudos con tenacidad.
- Adecuada para acabado de acero inoxidable a velocidad alta.

GC1515 – M20(M10-M25)

- Metal duro de grano fino con recubrimiento CVD delgado.
- Acabado de todo tipo de acero inoxidable.
- Complementaria de GC1125, si la resistencia al desgaste es más importante que la tenacidad del filo.

GC1525 – M10(M05-M15)

- Cermet con recubrimiento PVD con muy alta resistencia al desgaste, buena tenacidad del filo y poca tendencia a la soldadura del filo.
- Excelente para acabado de acero inoxidable en condiciones favorables.
- Alta velocidad y avance relativamente reducido.
 $f_n \times a_p < 0.35 \text{ mm}^2$

GC1005 – M15(M05-M20)

- Metal duro con recubrimiento PVD con alta resistencia al desgaste a altas temperaturas y sustrato duro de grano fino con buena resistencia a la deformación plástica.
- Acabado de acero inoxidable a velocidad alta.

GC4225 – M15(M05-M25)

- Calidad de metal duro con recubrimiento CVD grueso y resistente al desgaste sobre un sustrato de gradiente de uso universal.
- Trabaja bien en acero inoxidable.
- Admite cortes continuos y también intermitentes. Una calidad para amplias áreas de aplicación.

GC4235 – M25(M15-M35)

- Calidad de metal duro con recubrimiento CVD grueso y resistente al desgaste sobre un sustrato de gradiente tenaz.
- Se puede utilizar para semiabado y desbaste de acero inoxidable a velocidades de corte moderadas.
- Buena resistencia al impacto térmico y mecánico. Seguridad del filo excelente para cortes intermitentes.

Encontrará la descripción de los materiales de las herramientas en la sección H.

Fundición, fundición en coquilla, fundición maleable de viruta corta.

K	ISO	ANSI	Básicas		Complementarias										
	01	C4		CB50 CB7050	CC6090	GC1690	GC3205	GC3210	GC3215	CC650	GC3005	CC620	CT5015	GC1515	GC4215
10	C3														
20	C2														
30	C1														

CB50/CB7050 – K05(K01-K10)

- Una calidad de nitruro de boro cúbico extremadamente dura. Alta tenacidad del filo y buena resistencia al desgaste.
- Óptima para acabado a alta velocidad de fundición gris en corte continuo y también intermitente.

CC6090 – K10(K01-K20)

- Cerámica con base de nitruro de silicio puro que ofrece buena resistencia al desgaste a altas temperaturas.
- Desbaste y acabado de fundición a alta velocidad en buenas condiciones.
- Capaz de trabajar bien con algunas interrupciones.

GC1690 – K10(K05-K15)

- Calidad de cerámica de nitruro de silicio con recubrimiento CVD.
- Muy recomendable para aplicaciones de desbaste ligero, medio y acabado de fundición.

GC3205 – K05(K01-K15)

- Metal duro con recubrimiento CVD grueso, uniforme y resistente al desgaste sobre un sustrato muy duro.
- Recomendada para torneado a alta velocidad de fundición gris (GCI).

GC3210 – K10(K05-K20)

- Metal duro con recubrimiento CVD grueso, uniforme y resistente al desgaste sobre un sustrato muy duro.
- Recomendada para torneado a alta velocidad de fundición nodular (NCI).

GC3215 – K15(K10-K25)

- Metal duro con recubrimiento CVD uniforme y resistente al desgaste sobre sustrato duro, capaz de soportar condiciones de corte intermitente exigentes.
- Elección general para desbaste de fundición con velocidades de corte de bajas a medias.

CC650 – K01(K01-K05)

- Cerámica mixta con base de Al_2O_3 .
- Acabado a alta velocidad de fundición gris y fundición endurecida en condiciones estables.

GC3005 – K10(K01-K20)

- Metal duro con recubrimiento CVD resistente al desgaste y con muy buena adherencia al sustrato duro, capaz de soportar altas temperaturas.
- Acabado y desbaste de fundición nodular, fundición maleable de alta resistencia y fundición gris "pastosa" (aleada).

CC620 – K01(K01-K05)

- Cerámica "pura" con base de Al_2O_3 .
- Acabado a alta velocidad de fundición gris en seco y condiciones estables.

GC1515 – K25(K15-K30)

- Metal duro de grano fino con recubrimiento CVD delgado con buen equilibrio entre tenacidad y resistencia al desgaste
- Especialmente recomendada para aplicaciones de mandrinado pesado.

CT5015 – K05(K01-K10)

- Calidad cermet sin recubrimiento con excelente resistencia al filo de aportación y a la deformación plástica.
- Acabado de fundición nodular si se requiere alta calidad superficial, tolerancia estrecha y/o fuerzas de corte bajas.
- $f_n \times a_p < 0,35 \text{ mm}^2$.

GC4215 – K15(K10-K25)

- Calidad de metal duro con recubrimiento CVD resistente al desgaste sobre un sustrato de gradiente duro y relativamente tenaz.
- Velocidades de corte bajas y medias en fundición nodular y gris.
- Seguridad en aplicaciones con refrigerante y en seco.

H13A – K20(K10-K30)

- Calidad de metal duro sin recubrimiento con buena resistencia al desgaste por abrasión y tenacidad.
- Velocidad moderada y alta, y alto avance en fundición.

Encontrará la descripción de los materiales de las herramientas en la sección H.

Materiales no férreos

N	ISO	ANSI	Básicas			Complementarias		
	01	C4						
10	C3		H10	GC 1810	CD 10	H13A	GC 1005	↑ ↓
20	C2						GC 1125	
30	C1							

H10 – N15(N01-N25)

- Calidad de metal duro sin recubrimiento con excelente resistencia al desgaste por abrasión y agudeza del filo.
- Para torneado en desbaste y acabado de aleación de aluminio.

CD10 – N05(N01-N10)

- Calidad de diamante policristalino
- Acabado y semiacabado de materiales no férreos y no metálicos.
- Gran duración de la herramienta, corte limpio y buen acabado superficial.

GC1005 – N10(N05-N15)

- Metal duro con recubrimiento PVD con alta resistencia al desgaste y sustrato de grano fino.
- Para desbaste de aluminio.

GC1810 – N10(N01-N15)

- Calidad con recubrimiento de diamante de excelente resistencia al desgaste con reducido filo de aportación en alta calidad superficial.
- Acabado y desbaste de aluminio, magnesio, cobre, latón, plástico, etc.

H13A – N15(N05-N25)

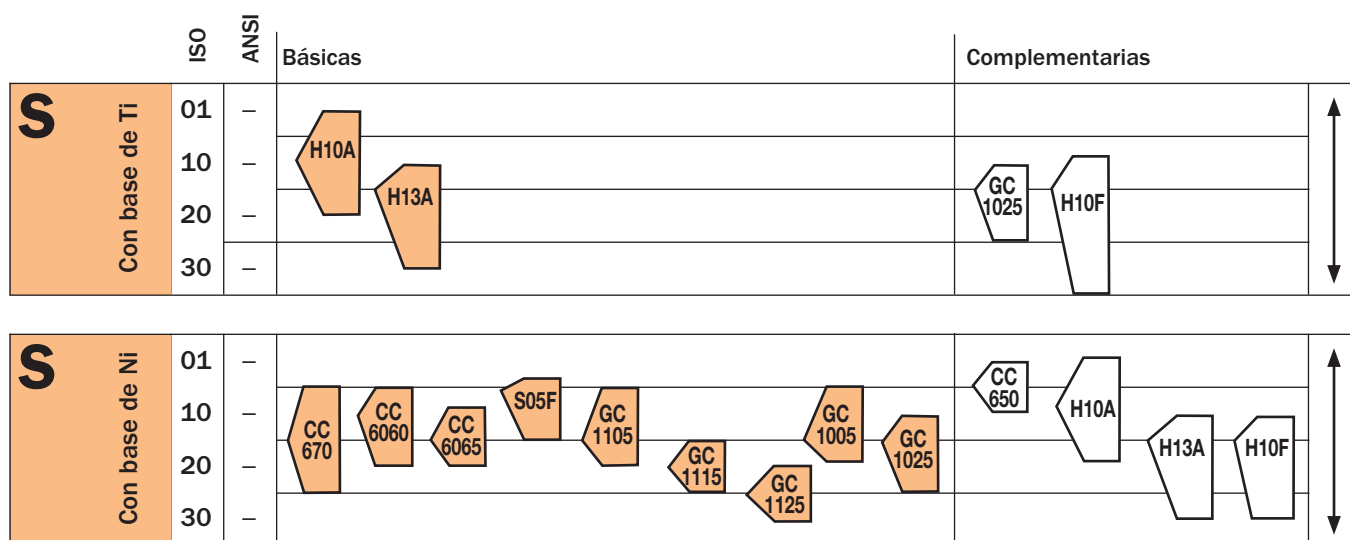
- Calidad de metal duro sin recubrimiento con buena resistencia al desgaste por abrasión y tenacidad.
- Torneado medio y en desbaste de aleación de aluminio.

GC1125 – N25(N15-N30)

- Calidad de metal duro de grano fino con recubrimiento PVD.
- Recomendada para operaciones que exigen tenacidad o si se necesita un filo agudo.

Encontrará la descripción de los materiales de las herramientas en la sección H.

Superalcaciones termorresistentes

**CC670 – S15(S05-S25)**

- Cerámicas con base de óxido de aluminio reforzada con filamentos de carburo de silicio, con excelente tenacidad en el núcleo.
- Se recomienda sobre todo para aleaciones termorresistentes en condiciones desfavorables.

CC6060 – S10(S05-S20)

- Cerámica con base de Sialon.
- Rendimiento optimizado de materiales HRSA premecanizados en condiciones estables.
- Gran seguridad y desgaste previsible, gracias a su elevada resistencia al desgaste por entalladura.

CC6065 – S15(S10-S20)

- Cerámica con base de Sialon que ofrece buena tenacidad y seguridad.
- Muy adecuada para primera fase de mecanizado en aplicaciones de corte intermitente y también para superficies forjadas y otras operaciones que exigen tenacidad.

S05F – S05(S05-S15)

- Metal duro con recubrimiento CVD.
- Para acabado a alta velocidad de aleaciones termorresistentes o cortes prolongado a velocidad más baja. También se puede utilizar en desbaste.
- Para aplicaciones en las que el desgaste por entalladura no supone un problema, es decir, plaquitas redondas, ángulo de posición amplio y materiales más blandos.

GC1105 – S15(S05-S20)

- Sustrato duro de grano fino con recubrimiento PVD TiAlN delgado y excelente adherencia, con un 6% de Co que le confiere elevada resistencia al calor y buena resistencia a la deformación plástica y al desgaste en incidencia.
- Alto rendimiento, filos agudos con tenacidad.
- Adecuada para acabado de acero inoxidable a velocidad alta.
- Rendimiento superior en superaleaciones termorresistentes.

GC1115 – S20(S15-S25)

- Recubrimiento delgado de óxido PVD con gran adherencia al sustrato, también con filos agudos
- Velocidades de bajas a medias y cortes intermitentes en superaleaciones termorresistentes
- No sufre problemas como desgaste en incidencia irregular o astillamiento
- Buena resistencia frente al desgaste por entalladura con tiempos de contacto cortos.

GC1125 – S25(S20-S30)

- Metal duro de grano fino con recubrimiento PVD.
- Recomendada para superaleaciones termorresistentes a baja velocidad o para cortes intermitentes ligeros.
- Buena resistencia al desgaste por entalladura y al impacto térmico. Adecuada para operaciones semipesadas, con tiempos de contacto cortos.

GC1005 – S15(S05-S20)

- Metal duro con recubrimiento PVD. Recubrimiento con elevada resistencia al desgaste a alta temperatura. Sustrato de grano fino con buena resistencia a la deformación plástica.
- Más adecuada para superaleaciones termorresistentes con base de Ni, Fe o Co.

GC1025 – S15(S10-S25)

- Metal duro de grano fino con recubrimiento PVD.
- Recomendada para superaleaciones termorresistentes a baja velocidad o para cortes intermitentes ligeros.
- Buena resistencia al desgaste por entalladura y al impacto térmico. Adecuada para operaciones semipesadas, con tiempos de contacto cortos.

H10A – S10(S01-S20)

- Calidad de metal duro sin recubrimiento con buena resistencia al desgaste.
- Acabado y desbaste medio de aleaciones termorresistentes y aleaciones de Ti.

H13A – S15(S10-S30)

- Calidad de metal duro sin recubrimiento con buena resistencia al desgaste por abrasión y tenacidad.
- Torneado medio y en desbaste de acero termorresistente y aleación de titanio.

CC650 – S05(S01-S10)

- Cerámica mixta con base de Al_2O_3 .
- Se puede utilizar en operaciones de semiacabado de aleaciones termorresistentes para aplicaciones con pocas exigencias de seguridad del filo.

H10F – S15(S10-S30)

- Calidad de metal duro de grano fino sin recubrimiento.
- Recomendada para superaleaciones termorresistentes o aleaciones de titanio a muy baja velocidad.
- Gran resistencia al impacto térmico y al desgaste por entalladura que hacen que sea adecuada para cortes prolongados y para cortes intermitentes.

Encontrará la descripción de los materiales de las herramientas en la sección H.

Materiales endurecidos

H	ISO	ANSI	Básicas		Complementarias		
	01	C4					
10	C3		CB 7015	CB 7025	CB20	CC 6050	CC 650
20	C2				CB50	CB7050	CC 670
30	C1						GC 4215
							H13A

CB7015 – H10(H05-H15)

- Calidad con bajo contenido de nitruro de boro cúbico, de alto rendimiento.
- Primera elección para cortes continuos y para cortes intermitentes ligeros a alta velocidad en acero de cementación.

CB7025 – H15(H10-H20)

- Calidad con contenido medio de nitruro de boro cúbico, de alto rendimiento.
- Primera elección para cortes interrumpidos y cortes continuos en acero de cementación a velocidad media.

CB20 – H15(H10-H25)

- Calidad de nitruro de boro cúbico de alto rendimiento.
- Buena elección para cortes continuos y para cortes intermitentes ligeros en acero templado.

CB50/CB7050 – H25(H20-H30)

- Una calidad de nitruro de boro cúbico extremadamente dura.
- Alta tenacidad del filo y buena resistencia al desgaste, ideal para cortes intermitentes en acero templado.

CC6050 – H05(H01-H10)

- Cerámica mixta con base de Al_2O_3 .
- Buenas propiedades térmicas y resistencia al desgaste.
- Recomendada sobre todo para acabado continuo ligero.

CC650 – H05(H05-H10)

- Cerámica mixta con base de Al_2O_3 .
- Buenas propiedades térmicas y resistencia al desgaste. Recomendada sobre todo para acabado continuo ligero.

CC670 – H10(H05-H15)

- Cerámicas con base de óxido de aluminio reforzada con filamentos de carburo de silicio, con excelente tenacidad en el núcleo.
- Recomendada para torneado de piezas duras en condiciones desfavorables.

GC4215 – H15(H05-H25)

- Calidad de metal duro con recubrimiento CVD resistente al desgaste sobre un sustrato duro de gradiente tenaz.
- Acabado y desbaste en aplicaciones con cortes continuos o intermitentes ligeros en materiales endurecidos.
- Seguridad del filo en mecanizado con refrigerante y en seco.

H13A – H20(H15-H25)

- Calidad de metal duro sin recubrimiento. Combina buena resistencia al desgaste por abrasión y tenacidad.
- Para torneado de materiales endurecidos a baja velocidad.

Encontrará la descripción de los materiales de las herramientas en la sección H.