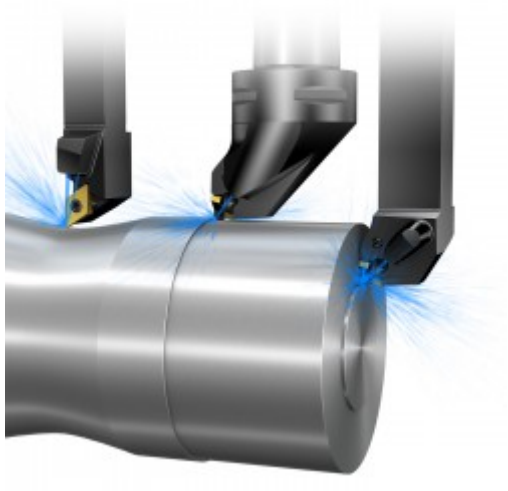
;

Cómo aplicar refrigerante y líquido de corte en torneado

Las principales funciones del líquido de corte son la evacuación de la viruta, la refrigeración y la lubricación entre la herramienta y el material de la pieza. Si se aplica correctamente, maximizará la producción, aumentará la seguridad del proceso y mejorará el rendimiento de la herramienta y la calidad de la pieza.



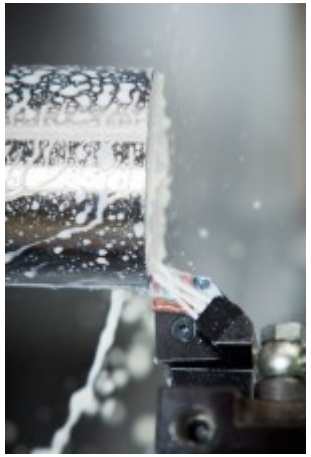
En algunos casos puede ser más rentable y respetuoso con el medio ambiente mecanizar sin refrigerante. Póngase en contacto con su especialista de Sandvik Coromant para elegir la mejor herramienta y calidad para mecanizar sin refrigerante.

Numerosas aplicaciones requieren el uso de refrigerante por cuestiones de tolerancia, acabado superficial y facilidad de mecanizado. Si se requiere refrigerante, deberá optimizarse para maximizar su potencial real.

Hay diferentes aspectos del refrigerante que son importantes para el proceso de corte:

- Medio de suministro de refrigerante
- Salida de refrigerante
- Presión de refrigerante

Medio de suministro de refrigerante

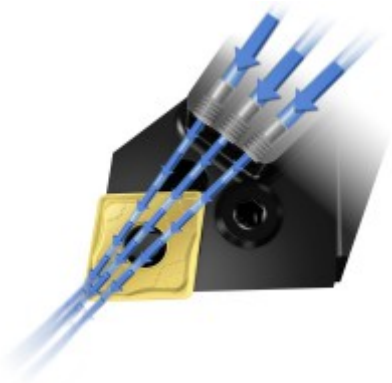


Existen una serie de medios de refrigerante diferentes que se utilizan al mecanizar:

- Emulsión, una mezcla de agua y aceite (5-10% aceite en agua), es el medio de refrigeración más común.
- Aceite, en algunas máquinas se emplea aceite en lugar de emulsión.
- Aire comprimido empleado para la evacuación de la viruta aunque no elimina correctamente el calor.
- MQL (mínima cantidad de lubricante): aire comprimido con una mínima cantidad de aceite para lubricación.
- Refrigerante criogénico, un gas líquido empleado como refrigerante para maximizar el efecto de refrigeración.

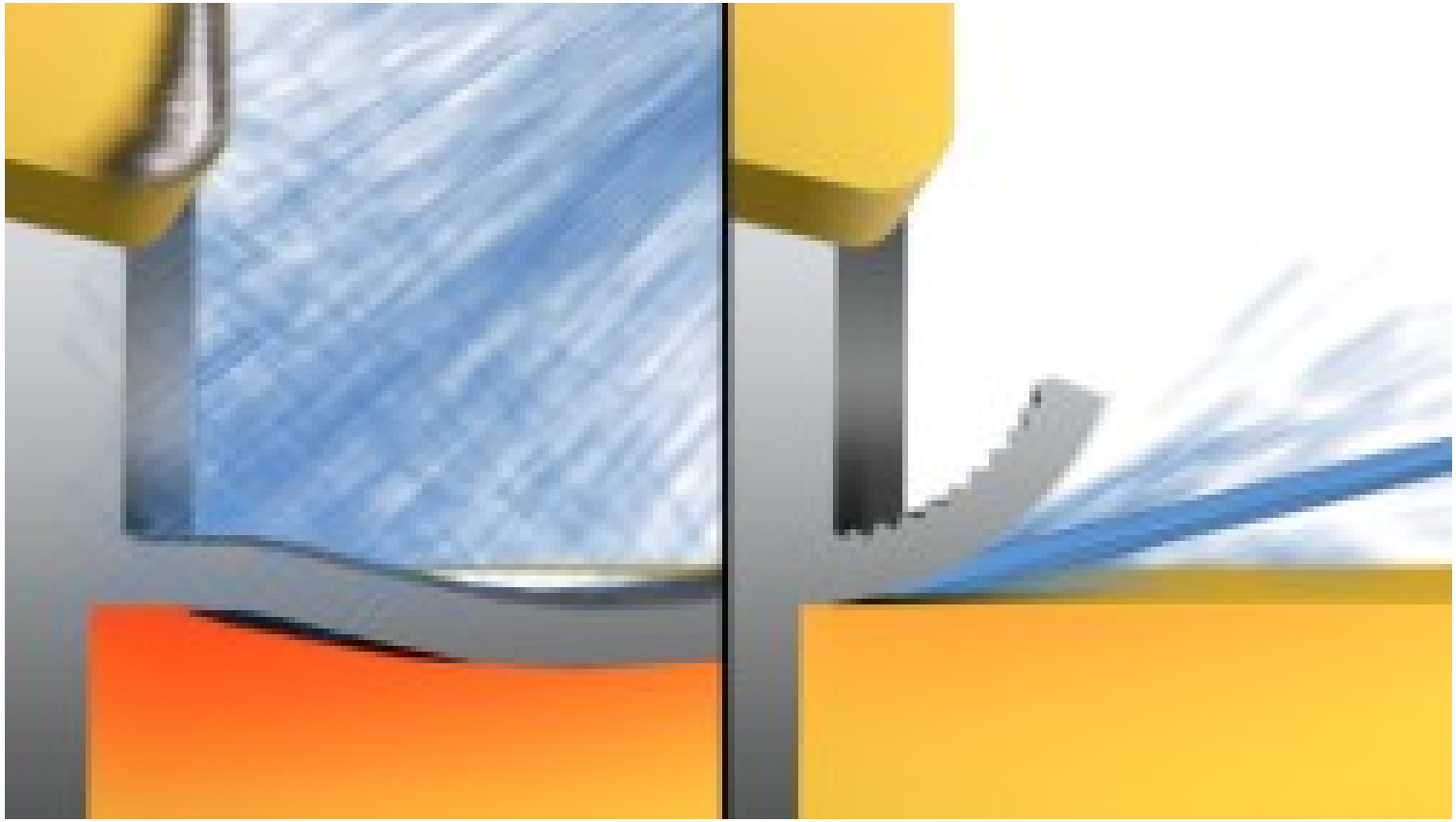
Emulsión, aceite y aire pueden aplicarse a través de los canales de refrigerante en las herramientas de torneado. Al hablar de refrigerante en términos generales, nos referimos a emulsión o aceite. El MQL y el refrigerante criogénico requieren equipos especiales.

Salida de refrigerante



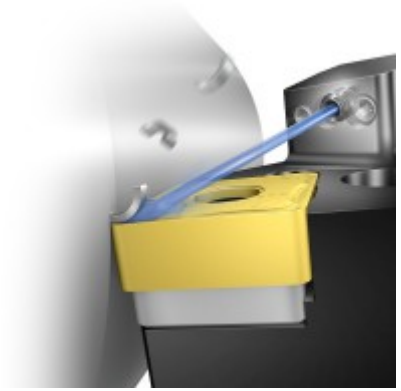
Las herramientas de torneado más modernas están equipadas con refrigerante interior. Muchas de ellas de hecho ofrecen la combinación de refrigerante de precisión por arriba y por abajo. Las salidas en la herramienta pueden ser de los siguientes tipos aportando diferentes ventajas a su mecanizado:

- **Refrigerante de precisión**, o refrigerante de precisión por arriba, una boquilla (o similar) dirige el chorro directamente hacia la zona de corte en la cara de desprendimiento. Reduce la temperatura y mejora el control de virutas. Puede utilizarse con refrigerante de alta presión para mejorar la rotura de la viruta
- **Refrigerante por abajo**, un chorro de refrigerante en la cara de desprendimiento que elimina correctamente el calor de la plaquita, lo cual aumenta la vida útil de la herramienta.
- **Salida de refrigerante convencional**, por ejemplo, boquillas ajustables que en la mayoría de los casos tienen un mayor diámetro de salida que las boquillas de precisión. Su función es hacer fluir el refrigerante sobre la plaquita y la pieza durante el mecanizado (puede denominarse como refrigerante por inundación). Estas herramientas no han sido diseñadas para utilizarlas con alta presión



Refrigerante convencional vs. refrigerante de precisión

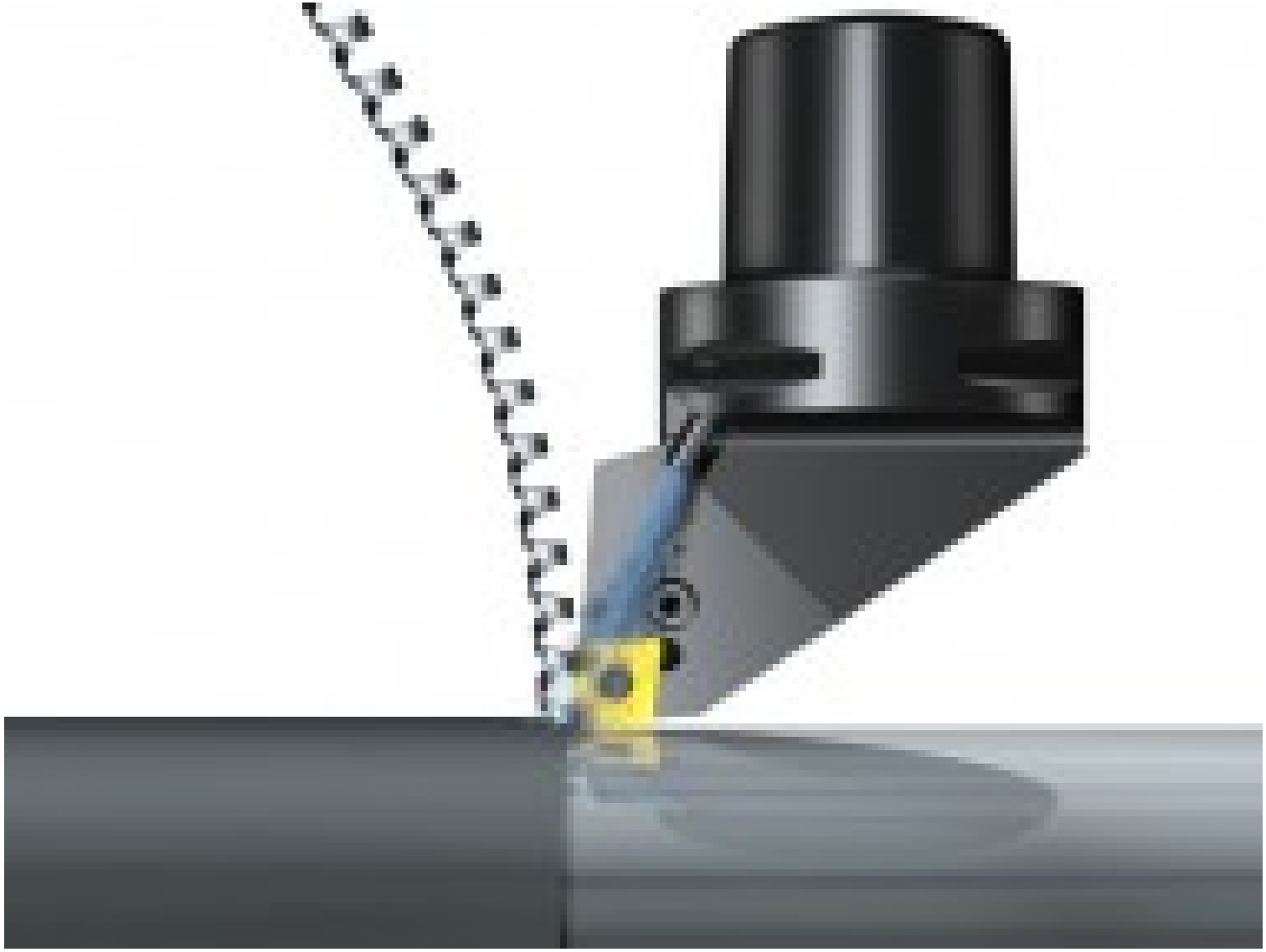
Refrigerante de precisión



Las herramientas de torneado modernas presentan boquillas que suministran refrigerante de precisión dirigido directamente a la zona de corte en la cara de desprendimiento, lo que controla la rotura de la viruta y ofrece un mecanizado seguro. Para optimizar la capacidad de la máquina y mejorar más aún la vida útil de la herramienta y la formación de la viruta, es posible ajustar con precisión el suministro y la velocidad del refrigerante modificando el diámetro de la boquilla.

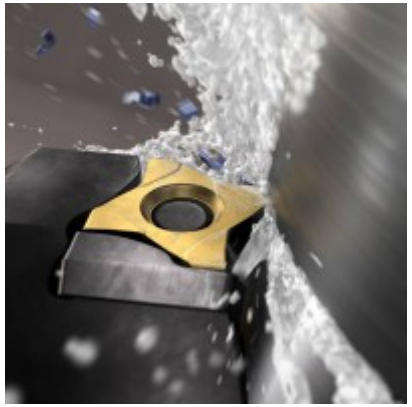
Los efectos positivos del refrigerante de precisión empiezan a bajas presiones de refrigerante pero, a medida que crece la presión, más fácil resulta mecanizar correctamente materiales más exigentes.

Con refrigerante de precisión es posible mejorar el control de la viruta, prolongar la vida útil de la herramienta, optimizar la seguridad del proceso y aumentar la productividad.



Si no hay refrigerante de precisión, el atasco de la viruta puede ser un problema, provocando paradas de máquina, visitas de mantenimiento y acabados superficiales deficientes.

Refrigerante por abajo



Los conceptos de torneado más modernos también disponen de refrigerante por abajo. El refrigerante por abajo controla la temperatura en la zona de corte, lo que resulta en una vida útil de la herramienta optimizada y un mecanizado predecible.

El refrigerante por abajo es muy eficiente a baja presión pero cuanto mayor es la precisión, mayor es el efecto en la duración de la vida útil de la herramienta. Permite aumentar la velocidad de corte o el avance para mejorar la producción.

¿Refrigerante por arriba o por abajo? ¿O ambos?

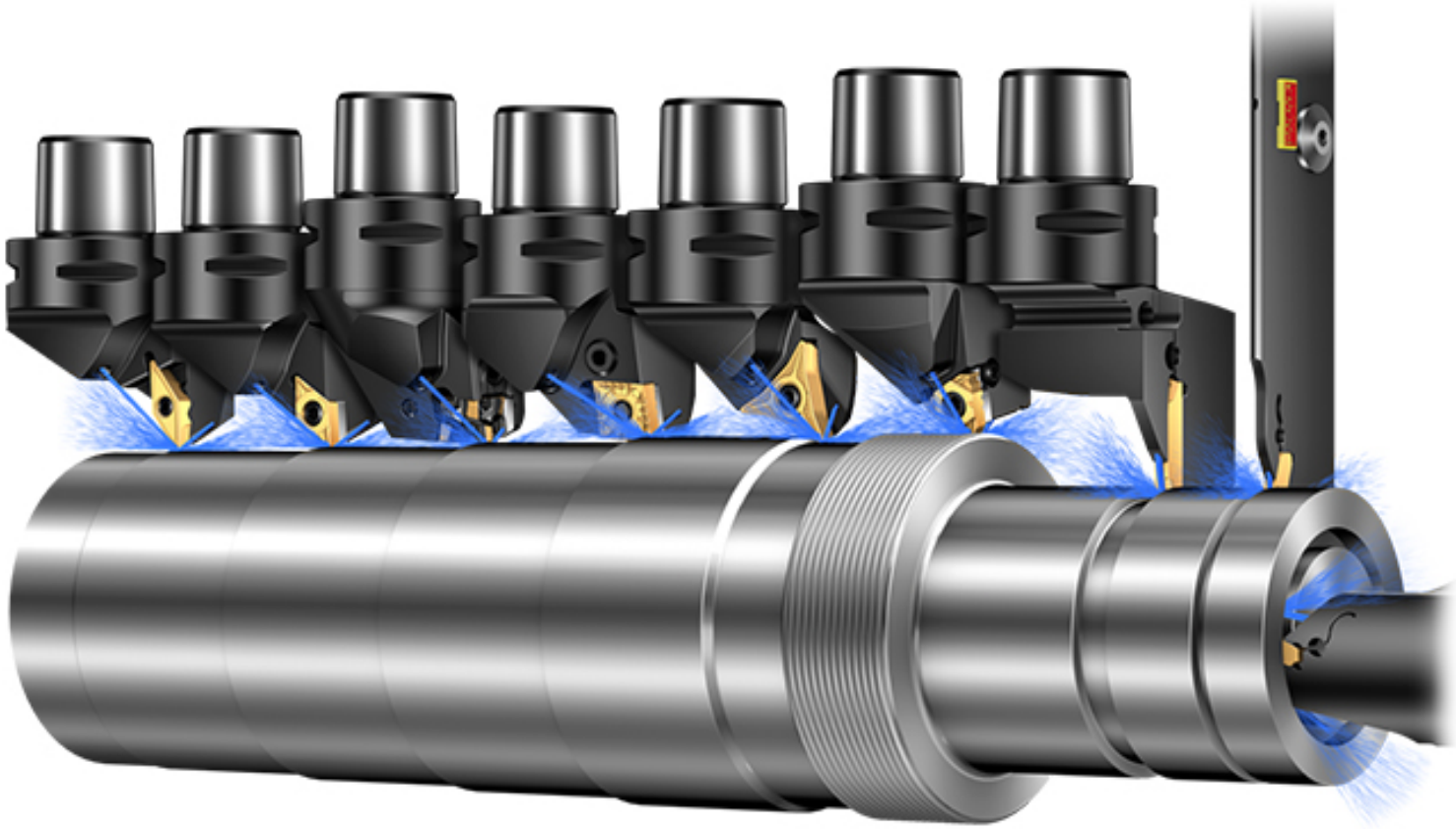
Si se utiliza una herramienta con función de suministro de refrigerante por arriba (refrigerante de precisión) y por abajo, apagar el refrigerante por arriba puede ser beneficioso en algunas operaciones. Depende en gran medida de en qué material, calidad, datos de corte mecaniza.

Para calidades de recubrimiento fino, como las calidades de PVD de primera elección para ISO S lo mejor es utilizar refrigerante por arriba y por abajo para proteger la plaquita del calor y evitar la deformación plástica.

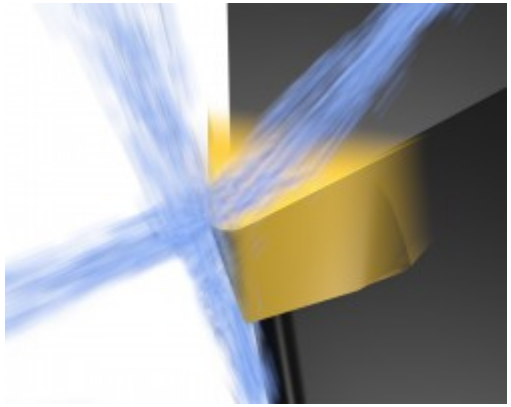
Las calidades con recubrimiento grueso como las calidades de CVD de primera elección para ISO P e ISO K tienen una protección térmica en el recubrimiento. Estas calidades probablemente alcancen la mejor vida útil de la herramienta en aplicaciones de mecanizado medio y desbaste con refrigerante por abajo únicamente. Consulte el diagrama azul y la explicación para ISO P situada más abajo.

Para calidades con recubrimiento medio, como las calidades de CVD de primera elección para ISO M, se recomienda el uso de refrigerante tanto por arriba como por abajo. Sin embargo, si se produce desgaste en cráter en la aplicación, intente utilizar únicamente refrigerante por abajo y compare la vida útil.

Más información sobre el desgaste de la plaquita.



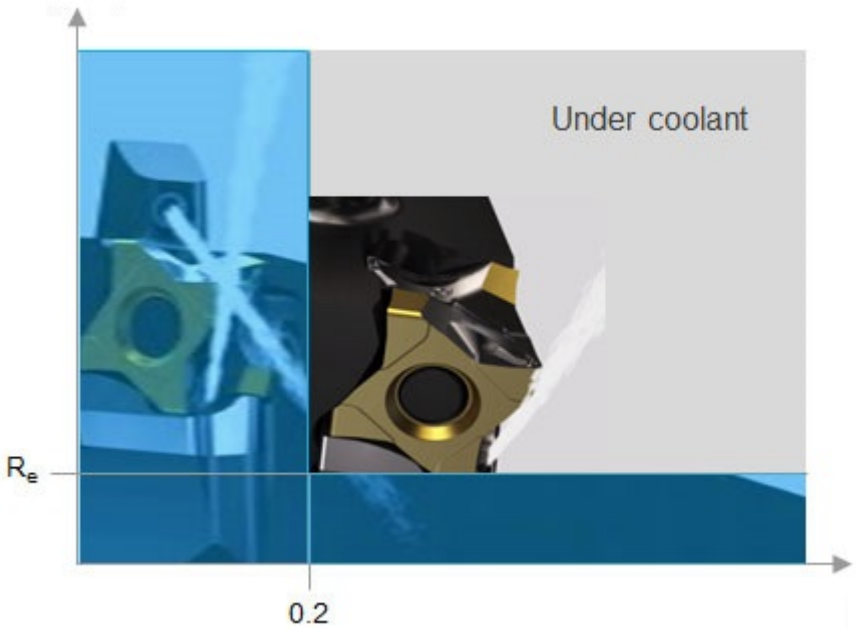
Recomendaciones de refrigerante para torneado de acero



- Aplique siempre refrigerante por abajo para prolongar la vida útil.
- Utiliza refrigerante por arriba (y por abajo) ahí donde requiera un control de viruta optimizado, lo que suele ser necesario en la zona de profundidad de corte (a_p) y avance (f_n) azul
- Fuera de la zona azul, el refrigerante por abajo puede ocasionar un desgaste del filo reducido y un mayor desgaste en cráter. El desgaste en cráter puede dificultar la evaluación del estado de la herramienta, lo que implica una vida útil impredecible y reducida. Ese es el motivo por el que se recomienda emplear refrigerante por abajo. (Si no dispone de refrigerante por abajo, utilice una herramienta con una salida de refrigerante convencional)

a_p (mm)

f_n (mm/r)



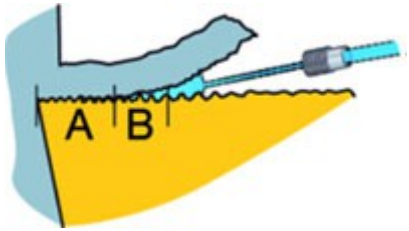
Ventajas del refrigerante por arriba y por abajo en diferentes materiales

Material de la pieza	Tipo de calidad	Refrigerante por arriba	Refrigerante por abajo
P	CVD	Control de virutas	Vida útil
	PVD	Control de virutas/Vida útil	
M	CVD	Control de virutas	
	PVD	Control de virutas/Vida útil	
K	CVD	Vida útil	
	Cerámica	Vida útil	
N	Sin recubrimiento	Control de virutas/Vida útil	
	PVD	Control de la viruta/Vida útil	
	PCD (diamante)	Control de virutas/Vida útil	
S	PVD	Control de virutas/Vida útil	
	Cerámica	Control de virutas	

Presión de refrigerante

El refrigerante a alta presión aumenta el consumo energético, lo que debe tenerse en cuenta desde el punto de vista de la sostenibilidad y los costes. Sin embargo, la alta presión también puede incrementar la productividad en diferentes maneras.

Refrigerante de precisión con alta presión



La alta presión en la máquina junto con una boquilla crea un chorro de refrigerante de alta velocidad que, a su vez, crea una cuña hidráulica. El chorro de refrigerante tiene tres efectos principales:

1. Refrigerar la plaquita de forma más eficiente en la zona de contacto (A)
2. Separar con rapidez la viruta de la superficie de la plaquita, reduciendo así el desgaste de la misma (B)
3. Ayudar a romper la viruta en trozos más pequeños y evacuar las virutas de la zona de corte

Utilice la presión adecuada

7-10 bar (100-150 psi)

El refrigerante de precisión mejora el control de la viruta y la seguridad del proceso en acero y otros materiales comunes. Gracias a su precisión, podrá incrementar los datos de corte y mantener la seguridad del proceso.

70-80 bar (1000-1200 psi)

Con una mayor presión, también puede romper la viruta. Si utiliza geometrías diseñadas para refrigerante de precisión, conseguirá resultados aún mejores.

150–200 bar (2200–2900 psi)

Con materiales exigentes como el acero inoxidable dúplex y las HRSA, será necesario utilizar una presión más elevada. Utilice portaherramientas con boquillas para suministro de refrigerante de precisión y geometrías específicas para refrigerante de precisión.

Información relacionada

- **Más prisas, menos desechos**
  (Metalworking world)
- **Aspectos del refrigerante**
  (Conocimientos)
- **Tronzado**
  (Conocimientos)
- **Mandrinado en desbaste**
  (Conocimientos)
- **Conocimientos**
  (Conocimientos)