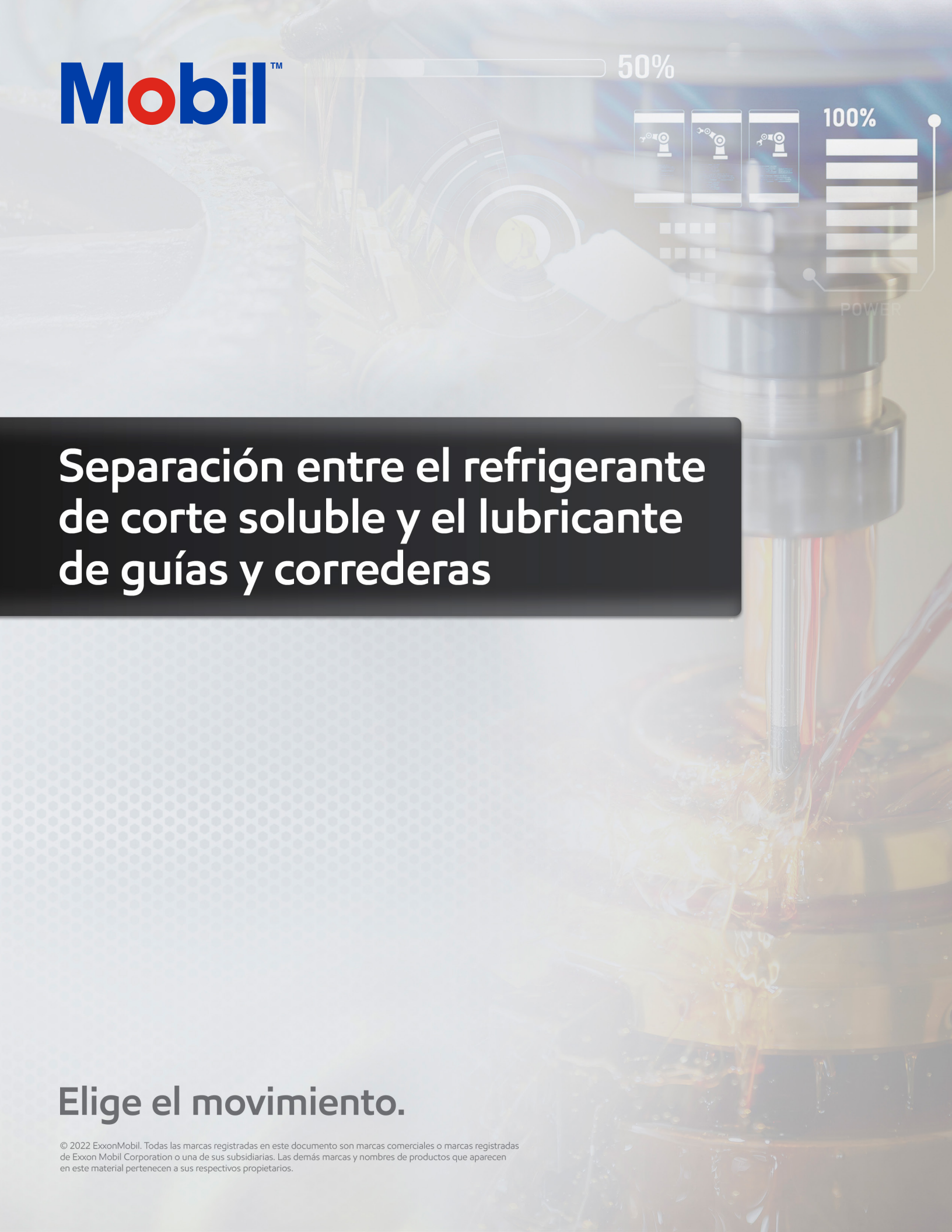




MobilTM

50%



100%



POWER

**Separación entre el refrigerante
de corte soluble y el lubricante
de guías y correderas**

Elige el movimiento.

© 2022 ExxonMobil. Todas las marcas registradas en este documento son marcas comerciales o marcas registradas de Exxon Mobil Corporation o una de sus subsidiarias. Las demás marcas y nombres de productos que aparecen en este material pertenecen a sus respectivos propietarios.



**Separación entre el refrigerante
de corte soluble y el lubricante
de guías y correderas**

Introducción

La selección del lubricante de guías y correderas de máquinas herramientas es fundamental para la productividad de las plantas de maquinado.

Los lubricantes de guías y correderas pueden afectar tanto la precisión del maquinado como la vida de servicio de los refrigerantes de corte solubles. El lubricante óptimo de guías y correderas **debe proporcionar un control adecuado de la fricción** para asegurar un maquinado de **alta precisión y separarse rápidamente** de los refrigerantes de corte solubles que normalmente se utilizan en las operaciones de maquinado de metales. Asegurar una completa separación, ayuda a **extender la vida de las máquinas herramientas** y mejorar el acabado de las piezas maquinadas.

¿Qué significa la habilidad del lubricante de guías y correderas para separarse del refrigerante de corte soluble?

Las guías y correderas son típicamente lubricadas a toda pérdida. Al escurrir, puede **contaminar el sistema de circulación del refrigerante de corte soluble y eventualmente convertirse en “aceite de trampa”**, el cual es uno de los principales factores que afectan negativamente la vida de servicio de los refrigerantes de corte.

La habilidad que tengan los lubricantes de guías y correderas para separarse rápida y completamente de los refrigerantes de corte solubles es sumamente importante. Si no se presenta una separación completa del aceite de guías y correderas cuando se mezcla con el refrigerante de corte soluble, el desempeño del refrigerante de corte se verá afectado negativamente dando como resultado altos costos de operación y paros no programados del equipo.

La presencia de elevadas cantidades de “aceite de trampa” en los refrigerantes de corte solubles puede ocasionar los siguientes problemas:

- Reducir la concentración del refrigerante de corte soluble, haciendo muy difícil su determinación cuando se requiera ajustar.
- Afectar la propiedad de lubricidad, ocasionando desgaste de la herramienta de corte y deficiente acabado superficial de las piezas maquinadas.
- Aumentar el riesgo de desarrollo de bacterias en el refrigerante de corte soluble y la consecuente generación de olores indeseables.
- Reducir el pH del refrigerante de corte soluble, lo que podría causar corrosión de las herramientas de corte y de las piezas maquinadas.
- Promover excesiva formación de espuma, causando desgaste de las herramientas de corte y deficiente acabado superficial de las piezas maquinadas.

Por el contrario, la contaminación del lubricante de guías y correderas con el refrigerante de corte soluble puede afectar negativamente la operación correcta de las guías y correderas de las máquinas herramientas. **Cuando el refrigerante de corte y el lubricante de guías y correderas se mezclan, pero no se separan**, se forma una emulsión que puede ocasionar los siguientes problemas:

- Deslizamiento irregular (stick-slip) en las guías y correderas de las máquinas herramientas y deficiente precisión del maquinado de las piezas.
- Aumentar el consumo de energía.
- Desgaste de las superficies de contacto o de los materiales de recubrimiento de las herramientas de corte.
- Corrosión en las máquinas herramientas y piezas maquinadas.

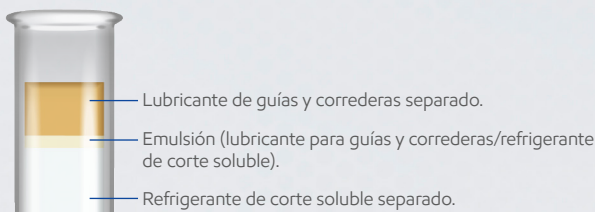
Un lubricante de guías y correderas con buena habilidad para separarse del refrigerante de corte soluble **contribuye a que la máquina herramienta opere con la precisión requerida y a maximizar la vida y desempeño** del refrigerante de corte.

¿Cómo se mide la habilidad del aceite de guías y correderas para separarse del refrigerante de corte soluble?

Existen varias pruebas estándar aceptadas por la industria de máquinas herramientas. Entre las más importantes destacan las siguientes:

TOYODA Demulsification Test

La prueba **TOYODA** simula la contaminación del refrigerante de corte soluble con un lubricante de guías y correderas. En esta prueba, 90 mililitros (ml) del refrigerante de corte soluble (5% de concentración) se mezclan en una probeta con 10 ml de aceite de guías y correderas. A continuación, se agita vigorosamente durante 15 segundos y se deja en reposo durante 16 horas. Después de este tiempo, **se mide el volumen de las tres fases**: aceite separado (parte superior), crema o emulsión de aceite y agua (parte media) y refrigerante de corte soluble separado (parte inferior).



En la imagen anterior se muestra un ejemplo de la prueba TOYODA. Los resultados obtenidos en este caso son: 90/0/10 (90 ml de refrigerante de corte soluble/0 ml de emulsión/10 ml de lubricante de guías y correderas), lo cual indica una completa separación entre el refrigerante de corte soluble y el lubricante de guías y correderas.

Un resultado de 98/2/0 (98 ml de refrigerante de corte soluble/2 ml de emulsión/0 ml de lubricante de guías y correderas) indica que se ha formado una emulsión estable y que el lubricante de guías y correderas no se separa con facilidad del refrigerante de corte soluble.

SKC Coolant Separability Test

Esta prueba **simula una situación en la que el refrigerante de corte soluble contamina el lubricante de guías y correderas**. La habilidad de separación del lubricante de guías y correderas se evalúa con 11 refrigerantes de corte estándar en una proporción de 80/20 (8 ml de lubricante de guías y correderas y 2 ml de refrigerante de corte soluble). La mezcla es agitada a 1,500 rpm (revoluciones por minuto) durante 1 minuto, inspeccionándola visualmente después de 1 hora, 1 día y 7 días, y otorgando una calificación de 1 a 6:

- 1 = Separación completa
- 2 = Separación parcial
- 3 = Aceite + mezcla intermedia
- 4 = Aceite + mezcla intermedia + emulsión
- 5 = Mezcla intermedia + emulsión
- 6 = Mezcla intermedia

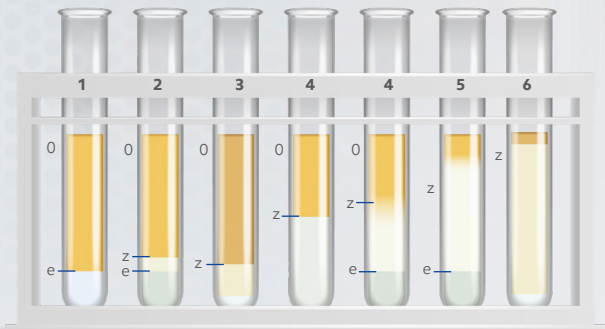


Imagen de los resultados de la prueba SKC de facilidad de separación, desde 1 hasta 6.

Más allá de la habilidad del lubricante de guías y correderas para separarse del refrigerante de corte soluble

Buenas prácticas de mantenimiento

Aún si se utiliza un lubricante para guías y correderas con una buena habilidad para separarse del refrigerante de corte soluble, es importante estar atento a la contaminación cruzada que pueda tener el refrigerante de corte soluble con otros aceites que se usan para lubricar las máquinas herramientas tal como aceite hidráulico, aceite de engranes o grasa.

Si no se retira periódicamente, el “aceite de trampa” acumulado puede cubrir toda la superficie del refrigerante de corte soluble, evitando el contacto con el oxígeno del aire. Esta situación es ideal para promover el crecimiento de bacterias anaeróbicas en el refrigerante de corte soluble, dando como resultado una menor vida de servicio y la generación de olores desagradables.

El “aceite de trampa” forma una emulsión con el refrigerante debido a la agitación dentro del sistema, afectando el desempeño del refrigerante de corte soluble. Si hay un volumen considerable del “aceite de trampa”, puede interferir con la determinación de la concentración del refrigerante de corte soluble cuando se requiere ajustar.



Monitoreo de la concentración del refrigerante de corte soluble

El monitoreo continuo y ajuste de la concentración del refrigerante de corte soluble es importante para maximizar la vida del refrigerante. El método más simple es utilizar un refractómetro. Normalmente la línea de detección de la concentración del

refrigerante de corte soluble que se observa en el refractómetro está muy definida, pero si hay una cantidad considerable de emulsión que se forma al mezclarse el refrigerante de corte soluble y el aceite de guías y correderas, la línea de detección quedará oculta y no se podrá determinar la concentración, lo que significa una alta contaminación con “aceite de trampa”.

Existen laboratorios externos que pueden cuantificar por métodos químicos la cantidad de “aceite de trampa” y la concentración del refrigerante de corte soluble.

Remoción del “aceite de trampa”

Muchas máquinas herramientas modernas están equipadas con desnatadoras automáticas que operan continuamente para remover el “aceite de trampa”. También se pueden comprar separadamente e instalar desnatadoras de banda. En sistemas grandes, se utilizan filtros y centrífugas para remover el “aceite de trampa” y otros contaminantes. Como una alternativa se pueden usar bombas de vacío industriales.

Resumen

- Se debe **considerar la habilidad del aceite para guías y correderas para separarse del refrigerante de corte soluble** al seleccionar la combinación refrigerante de corte/lubricante de guías y correderas.
- Seleccionar **un solo proveedor para el refrigerante de corte y el lubricante de guías y correderas puede ayudar** a minimizar los problemas de compatibilidad.
- Aún con el uso de productos mutuamente compatibles, es indispensable **tener buenas prácticas de mantenimiento** para asegurar la operación eficiente de la planta de maquinado.
- Una **buena separación** entre el refrigerante de corte soluble y el lubricante de guías y correderas **asegura una mayor vida y mejor desempeño** del refrigerante de corte, lo que significa ahorros en los costos de operación.
- La **rápida y adecuada separación** entre el refrigerante de corte soluble y el aceite para guías y correderas **prolonga la vida de la herramienta**, mejorando el acabado superficial de las piezas maquinadas.

Referencias

- TOYODA Demulsification Test
- SKC Coolant Separability Test