

La selección del fluido hidráulico

Por Richard Widman

Hay muchos fluidos hidráulicos en el mercado y muchos criterios empíricos para seleccionarlos, desde el punto de precio hasta el color del envase. En este boletín veremos cómo seleccionar correctamente el aceite hidráulico para la mayoría de los equipos, trabajos y climas. Notamos que puede haber variaciones. No olvide de revisar su manual.

Este es el Boletín #109 de nuestro programa de Boletines Informativos mensuales. Todos los boletines están disponibles en formato Acrobat pdf en www.widman.biz.

La situación

Esta semana estaba hablando con un ingeniero mecánico sobre aceite hidráulico y me contó de una empresa que cambió el aceite hidráulico de su equipo pesado del SAE 10W recomendado por el fabricante al SAE 40, tratando de eliminar fugas. Además, encuentro empresas donde substituyen el aceite hidráulico 10W por un ISO 68 por precio y porque piensan que aumentar viscosidad les va a tapar las fugas. En ambos casos están lejos de lo correcto si piensan en el rendimiento de la máquina y sus costos totales de mantenimiento y producción.

Tipos de fluidos hidráulicos

En este boletín veremos los dos tipos de fluidos hidráulicos más comunes. Ciertos equipos o trabajos requieren hidráulicos especiales, formulados contra incendios o con características menos ofensiva para el medio ambiente, pero la selección de viscosidad y el concepto de protección es lo mismo.

Clases de fluidos hidráulicos comunes

Se puede diferenciar los aceites hidráulicos principales en dos grupos.

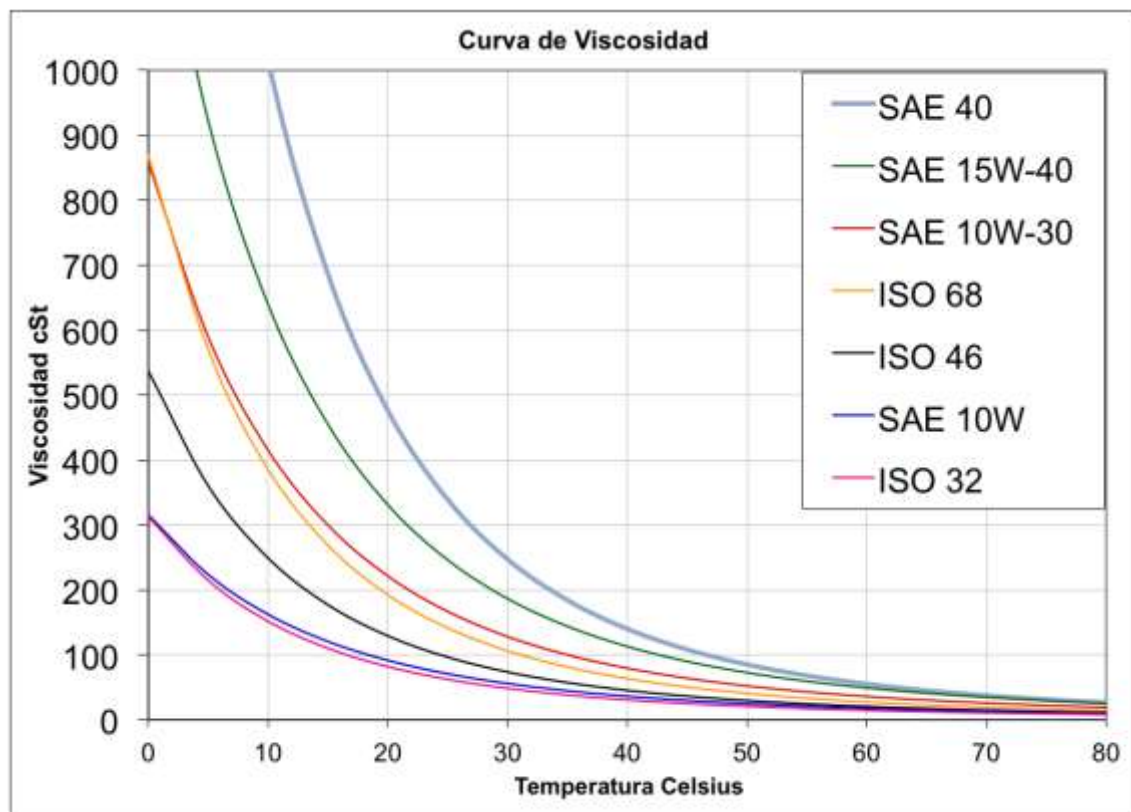
- Aceites con detergentes y alto contenido de aditivos anti-desgaste. Normalmente utilizamos estos en equipos móviles donde las presiones son mayores y queremos mantener la humedad en suspensión para que se evapore. Es una formulación igual o parecido al aceite de motor diesel CF-4. Estos aceites normalmente son especificados por viscosidad **SAE** (ej. SAE 10W, SAE 10W-30, etc.) Estos datos son de la tabla SAE J300 automotriz.
- Aceites sin detergentes con un contenido de aditivos anti-desgaste menor y un aditivo de demulsificación para separar el agua del aceite y permitir su drenado o asentado en el tanque. Generalmente usamos estos sólo en equipos industriales estacionarios. Normalmente son especificados por viscosidad **ISO** (ej. ISO 32, ISO 46, ISO 68, etc.). Esta es de la tabla ISO de viscosidades.

Ocasionalmente un fabricante especifica aceite hidráulico (o para compresores) por la viscosidad SAE, pero indica que no puede tener detergente. Por lo que 99% de los aceites clasificados en la tabla SAE tienen detergentes, hay que cruzar la viscosidad SAE en la tabla ISO para encontrar la viscosidad ISO correspondiente y pedir el aceite hidráulico correcto.	Grado SAE	Grado ISO
	10W	32
	20	46
	20W	68
	30	100
	40	150
	50	220

El primer paso en la selección del aceite hidráulico es determinar si el fabricante recomienda detergente o no y el nivel de aditivos requerido.

Sin separar los aceites por sus aditivos y funciones, en el gráfico 1 podemos ver el comportamiento de los 6 aceites más comunes y el SAE 40 que mencioné al principio.

Gráfico 1



Se puede ver en este gráfico la falla de la empresa que mencionamos al principio. Al cambiar de SAE 10W al SAE 40, cuando arrancan en las mañanas a 15° Celsius, el SAE 40 tiene una viscosidad de 800 cSt, mientras el fabricante recomienda el SAE 10W que tendría una viscosidad de 110 cSt a esa temperatura. Por la fuerza de las bombas y la alta viscosidad del aceite, ocasionará muchas mangueras y retenes rotos.

La selección correcta de la viscosidad

Los sistemas hidráulicos en general son más eficientes cuando la viscosidad del aceite está entre 16 cSt y 36 cSt. Nunca queremos que llegue debajo de 10 cSt, ni sobre 100 cSt. Los rodamientos de las bombas tendrán la mayor vida útil mientras se mantiene la viscosidad a 25 cSt. Entre más nos alejamos de estas viscosidades, mayor serán nuestros costos de mantenimiento y producción.

Si utilizamos esta información como regla absoluta, podemos analizar nuestras condiciones operacionales.

- ¿Cuál es la temperatura mínima en los arranques del equipo? Queremos un aceite que no espese a más de 100 cSt a esta temperatura si es posible, y debemos considerar el tiempo de calentamiento todos los días hasta que el aceite caliente y baje a 36 cSt.

- ¿Cuál es la temperatura máxima que llega el sistema hidráulico en operación forzada en los días de más calor? Debemos considerar que el aceite seleccionado no debería bajar a más de 16 cSt en esas altas temperaturas.

Normalmente encontramos que los sistemas operan entre 50°C y 60°C, pero debemos asegurarnos que no superan a 80°C, ya que entre 80°C y 85°C empezarán a descomponer los retenes, acortando su vida útil. También debemos considerar que cada 10°C sobre 70°C el aceite se oxida y se acorta su vida útil en 50%. Si el sistema está operando sobre 70°C deberíamos revisar su enfriador, volumen de aceite, calidad de aceite, posible contaminación del aceite, limpieza del equipo y alineado de los componentes (hidráulicos y mecánicos accionados por el sistema hidráulico). También el calor puede ser causado por pérdidas internas de lubricantes por las válvulas y pistones o espuma por el aire que ingresa.

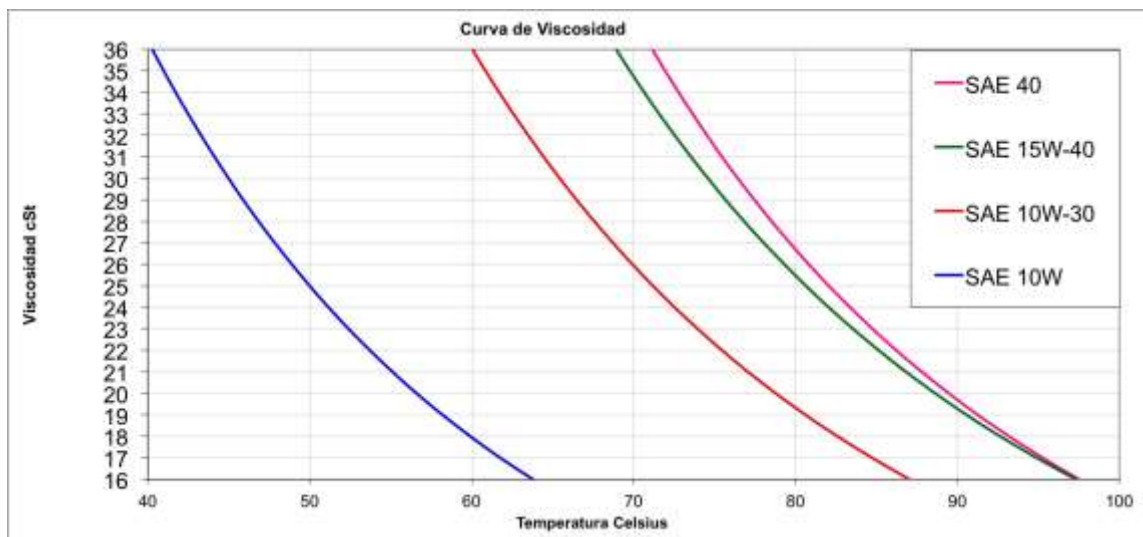
Equipo móvil en general (aceites con detergentes)

Miramos aquí los aceites recomendados por CAT® (SAE 10W, SAE 10W-30, y SAE 15W-40) además del aceite que colocó el constructor mencionado al principio.

En el siguiente gráfico podemos ver los aceites que podemos usar y mantener la viscosidad entre 16 cSt y 36 cSt cuando la maquinaria está funcionando.

- El SAE 10W podemos utilizar entre 40°C y 64°C, con su punto ideal a 50°C.
- El SAE 10W-30 podemos utilizar entre 60°C y 87°C, con su punto ideal a 71°C.
- El SAE 15W-40 podemos utilizar entre 68°C y 98°C, con su punto ideal a 80°C.
- El SAE 40 podría ser utilizado entre 72°C y 98°C.

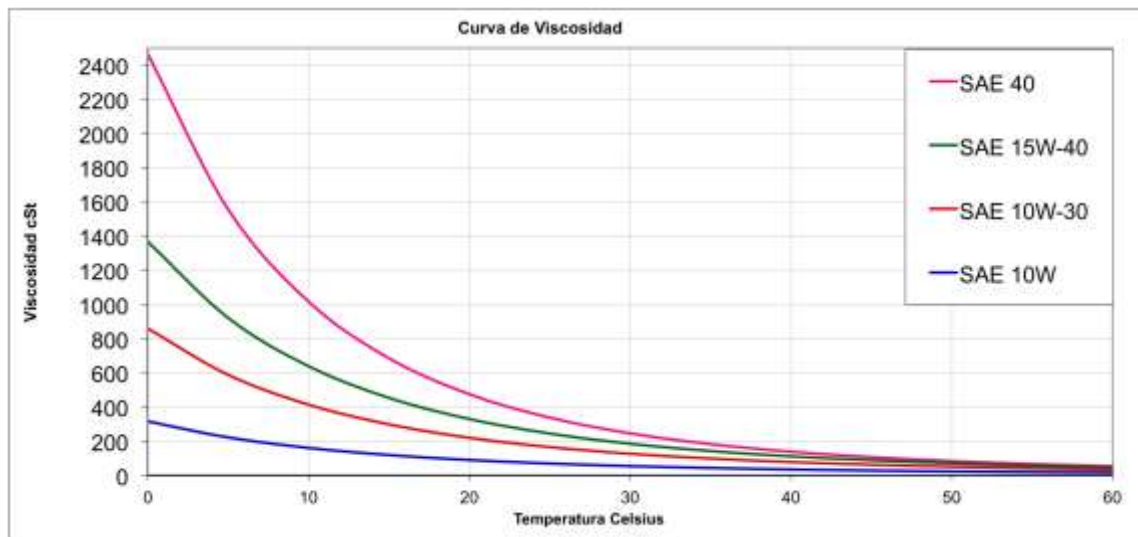
Gráfico 2



También tenemos que considerar la viscosidad en el arranque, acordándonos que nunca debería tener una viscosidad sobre 1000 cSt y nunca debería ser puesto en operación sobre 100cSt. Además consideramos que habrá mayor desgaste hasta que la viscosidad logre a bajar a 36 cSt.

En el próximo gráfico podemos ver que solamente los aceites SAE 10W y SAE 10W-30 cumplen con eso si es que la temperatura llegaría a 0°C. Si nuestras temperaturas mañaneras se mantienen sobre 20°C, podemos arrancar con cualquiera de estos aceites, pero calentarlos con movimientos livianos hasta que el aceite baje su viscosidad por temperatura antes de trabajar.

Gráfico 3



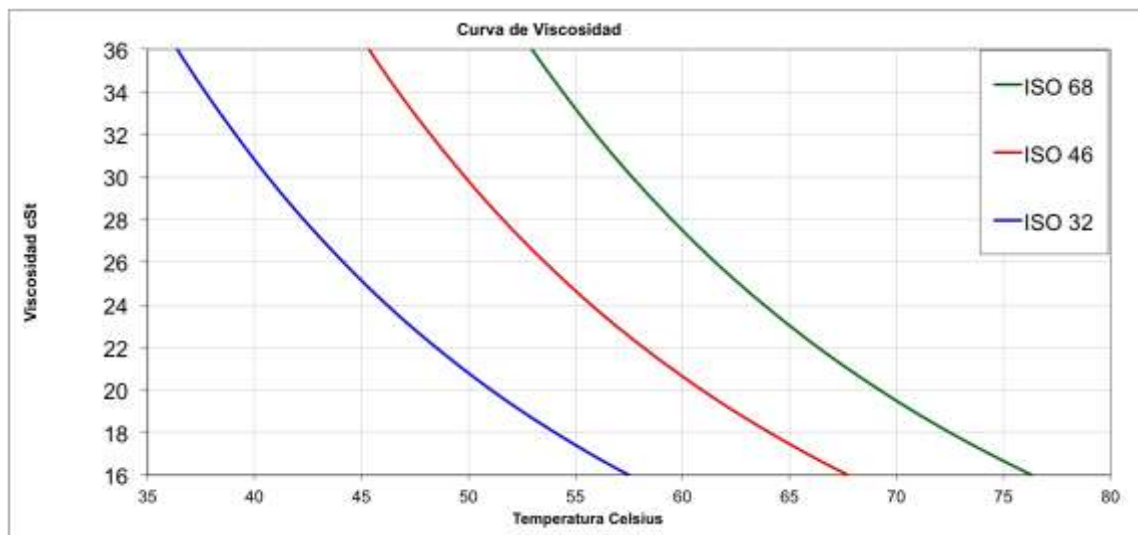
Aceite hidráulico industrial

El mismo principio se aplica para los equipos industriales donde normalmente usamos aceite hidráulico industrial, sin detergente (a veces sin zinc). Estos aceites normalmente son designados por su viscosidad ISO.

Aquí podemos ver que:

- Aceite ISO 32 sería bueno entre 36°C y 57°C, con su punto ideal de 45°C.
- Aceite ISO 46 sería bueno entre 45°C y 67°C, con su punto ideal de 55°C.
- Aceite ISO 68 sería bueno entre 53°C y 76°C, con su punto ideal de 63°C, pero debemos acordarnos que se acortará su vida útil sobre 70°C.

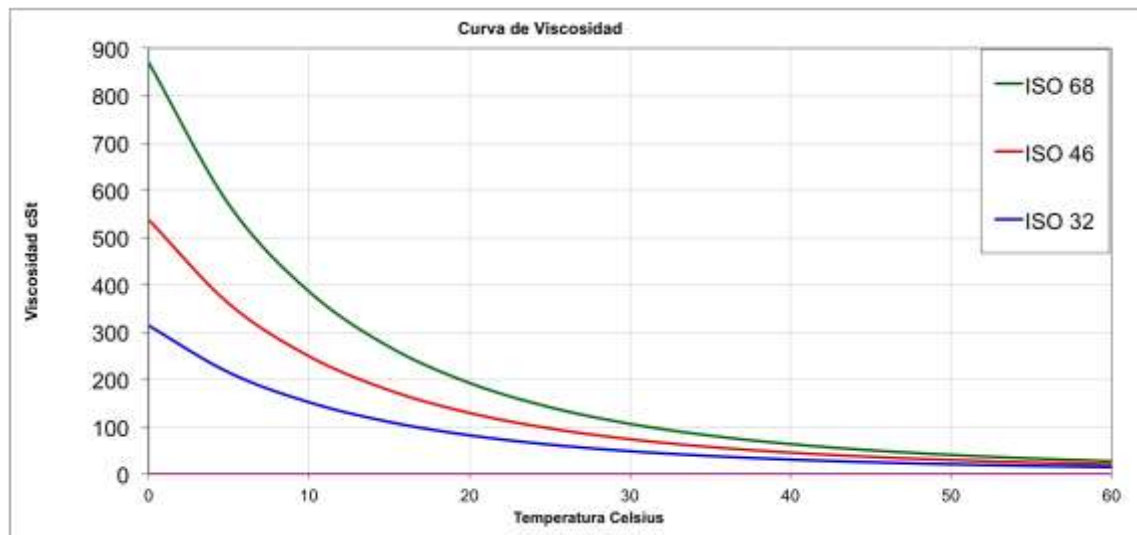
Gráfico 4



Las temperaturas dentro de una fábrica son mucho más estables y muchas veces la operación es continua, sin paradas donde se enfriaría el aceite. Pero se aplica el mismo principio. Queremos un aceite que trabaja en el rango correcto, sin que sea muy viscoso en el arranque.

En este gráfico podemos ver la viscosidad de estos mismos aceites en el arranque. Si nuestras temperaturas al amanecer son cerca de cero, debemos pensar dos veces antes de utilizar un aceite ISO 68 (o algo más viscoso).

Gráfico 5



Resumen

El primer paso en la selección del aceite hidráulico es seleccionar el tipo de aceite que requieren los equipos basándonos en el manual, el trabajo, etc. Por regla general, el equipo pesado utiliza aceite con detergente y un contenido alto de anti-desgaste. También, por regla general, son especificados por la tabla SAE, pero hay excepciones. Komatsu recomienda 10W, 10W-30, o un ISO 46 de **su propia formulación** (aditivos similares al 10W). En este caso NO se puede substituir por un ISO 46 industrial.

Si un sistema hidráulico industrial o compresor pide aceite SAE “X” sin detergente, hay que buscar el aceite por la tabla ISO. Viscosidad SAE 30 es el equivalente a un ISO 100.

Los rangos de temperatura recomendados y demostrados son aplicables al 90% o más de los equipos, pero vale la pena revisar su manual para ver el punto de eficiencia o las recomendaciones.

El uso de una pistola láser indicará la temperatura actual del sistema. Con esa temperatura puede comparar con los gráficos antes revisados para determinar la viscosidad nominal del aceite hidráulico que requiere.

Los aceites sintéticos tienen un índice de viscosidad mayor, resultando en una curva más plana, aumentando el rango de temperatura de uso.

Estos gráficos son generados con una herramienta de www.widman.biz. Si quieren graficar otros aceites, pueden hacerlo allí. También tenemos una calculadora de viscosidad operacional.

Es importante considerar las temperaturas y una variación de la recomendación de fábrica cuando el equipo es fabricado en Europa o EEUU y lo vamos a utilizar en zonas tropicales. Aquí en Bolivia tenemos que variar la viscosidad del aceite de un equipo industrial cuando lo movemos del oriente (400 metros sobre el nivel del mar) al occidente (4000 metros sobre el nivel del mar). El objetivo es conseguir el aceite que opera entre 10 cSt y 36 cSt en las condiciones locales.

Cuando hay fugas, hay que buscar la causa raíz. Las fugas y roturas de mañana normalmente son causadas por alta viscosidad. Fugas leves durante el día puede ser por aceite de poca viscosidad, alta temperatura o sellos gastados. Si tratamos de compensar estas fugas con un lubricante de alta viscosidad, reduciremos el rendimiento por hora de la máquina, aumentando nuestros costos de producción y consumo de energía o combustible.

Cuando hay fugas internas, se genera calor, bajando la viscosidad del aceite, aumentando las fugas. Cuando hay fugas externas, no sólo se pierde aceite, si no, entra suciedad en la succión o el retorno del pistón. Esta contaminación también aumenta la temperatura operacional. Si las fugas permitan la entrada de burbujas de aire, éstas se comprimen en el aceite causando más calor y una operación lenta de la máquina.

Una vez determinado el aceite correcto, se debería monitorear las temperaturas. El uso del aceite correcto y buenos filtros darán un buen rendimiento.

Widman International SRL contribuye a la capacitación de los ingenieros y usuarios en Bolivia para mejorar su competitividad. Para mayores informaciones prácticas, visite nuestra página

Web: www.widman.biz

Si usted conoce a otra persona que estuviera interesada en recibir estos boletines, favor responder a info@widman.biz Si no quiere recibir estos boletines mensualmente, puede escribir a info@widman.biz con “**remover**” en el asunto.

La información de este boletín técnico es de única y completa propiedad de Widman International S.R.L. Su reproducción solo será permitida a través de una solicitud a info@widman.biz no permitiendo que esta altere sus características ni su totalidad.