

## Aceite sintético en el motor, compresor o reductor: ¿Vale la pena?

Por Richard Widman

*Una pregunta que escuchamos con frecuencia es: ¿Vale la pena usar aceite sintético en nuestros motores, compresores o reductores? A veces encontramos debates divergentes sobre el uso del mismo. En síntesis, preguntan: ¿cuál es mejor?*

*Hay muchas personas que dicen que aceites sintéticos deben ser mejor porque cuestan más, o por lo que algún equipo o vehículo viene de fábrica con aceite sintético, se debe usar en todo. También hay mucha gente que argumenta que es muy caro y no vale la pena. La verdad es que ambos grupos tienen razón según el objetivo de lubricación que tenemos. Todo depende del equipo y las condiciones de trabajo. En este boletín veremos las ventajas de diferentes aceites sintéticos y las condiciones que ayudan a determinar la respuesta.*

*Este es el Boletín #137 de nuestro programa de Boletines Informativos mensuales. Todos los boletines están disponibles en formato Acrobat pdf en <http://www.widman.biz>*

### Lo básico

Identificamos las características técnicas de los diferentes aceites básicos en el [boletín 135](#). Para este boletín no hablaremos de aceites “sintéticos” grupo III. Tienen su lugar y ventajas sobre aceites minerales comunes en ciertas aplicaciones, pero aquí veremos los aceites sintéticos tradicionales de API grupo IV y V y sus mezclas, comparándolos con aceites minerales en general.

Vale reconocer y aclarar que el aceite que compramos depende de su **formulación total**. Los aditivos colocados en la formulación complementan el aceite básico para un propósito final. Si hablamos de aceites de motor, donde hay normas y pruebas, así por ejemplo un aceite mineral certificado API SN/ILSAC GF-5 es mejor que un aceite Sintético API SM de acuerdo al API, ILSAC y los fabricantes de motores: esto porque todo SM tendrá problemas entre otras cosas con los catalizadores.

### Las ventajas

Los aceites sintéticos tradicionales son formulados desde cero con las características deseadas para ciertos propósitos, sintetizando las moléculas de diferentes materiales para obtener características específicas. Para contestar la pregunta básica, hay que ver cuál de los aceites sintéticos sería óptimo para nuestro propósito.

**PAO:** Los aceites sintéticos más comunes son los **Polialfaolefina (PAO)** (API Grupo IV), que son fabricados de hidrocarburos para tener la viscosidad, índice de viscosidad y ciertas otras características óptimas. Por lo que no pueden fabricarlos con la solubilidad requerida para mantener los aditivos en suspensión, la formulación final que compramos contiene una cantidad específica de ésteres o di-ésteres (API Grupo V). Una buena mezcla de estos aceites básicos produce un aceite muy resistente a la oxidación en altas temperaturas, muy buena demulsibilidad, alto índice de viscosidad, buena estabilidad hidrolítica, con buena bombeabilidad a bajas temperaturas. Por su estructura molecular son más resbalosos, homogéneos y reducen el consumo de energía, generando menos calor. Así son excelentes para motores, compresores, transmisiones y reductores. Otra ventaja que tienen los aceites PAO es su compatibilidad con retenes. Donde se puede usar aceite mineral, se puede usar PAO.

Pero para aprovechar *todas* estas ventajas, tenemos que eliminar los contaminantes. No vale la pena poner un aceite sintético que aguanta 8000 horas de trabajo duro en un compresor sin un

buen filtro de aire, o con malas prácticas de uso. Tampoco vale ponerlo en un reductor sin un buen filtro en el respiradero, o un vehículo donde se sopla, con aire a presión, el filtro de aire, o por mala afinación produce alto hollín. Tendremos mejor comportamiento en frío y calor, pero no aumentamos el periodo de uso.

Si no cuidamos la contaminación, no aprovecharemos la vida útil disponible. Tendremos que cambiar el aceite por contaminación, no por degradación.



*Las formulaciones para motores* son particularmente beneficiosas en motores turboalimentados por su resistencia a oxidación en altas temperaturas, y, por su resistencia al cizallamiento, autos que frecuentemente andan con el motor sobre 2500 rpm, como explicamos en el [boletín 123](#).

*Las formulaciones sintéticas para compresores* de aire permiten hasta un año entre cambios y una reducción de energía considerable. Tal vez no se justifica en un taller o estación de servicio, pero en la industria donde trabaja 24 horas al día en compresores caros y ambientes controlados, lleva mucha ventaja.

*Las formulaciones sintéticas para reductores* y transmisiones tiene beneficios en ahorro de energía y mantenimiento de viscosidad por su alto índice de viscosidad natural, sin posibilidad de cizallamiento entre los dientes de los engranajes. En general se duplica el periodo entre cambios de aceite y se reduce desgaste. Pero si no tiene un filtro en el respiradero, o el filtro esta taponado, el aceite se ensuciará (por el respiradero o reten) y tendrá que ser cambiado sin aprovechar ese beneficio.

También vale considerar el valor del equipo, la importancia en la cadena de producción, y la disponibilidad de repuestos. Si es un reductor de compra y cambio fácil en un proceso no-crítico, tal vez no justifica aceite sintético. Si es un equipo que tiene que funcionar 24/7, o repuestos tienen que ser importados, el sintético se hace más importante.

**Di-ésteres:** Los aceites sintéticos **Di-ésteres** son principalmente utilizados en compresores a pistón o como aditivos en formulaciones PAO. Pueden tener un índice de viscosidad muy alto, y son excelentes en su habilidad de absorber los depósitos en los pistones causados por alta temperatura. Son utilizados como aditivos en otros aceites con fines de ablandar o acondicionar retenes y sellos. Pero el uso de Di-ésteres para reemplazar un aceite mineral o PAO tiene que ser con mucho cuidado porque derrite la mayoría de los elastómeros, visores y pintura; incluyendo

Butyl, Buna N, Goma natural, Latex, PVC, Barniz, Polietileno, y otros. Las fichas técnicas de buenos aceites tienen las precauciones, como en este ejemplo: [American Syncomp Compressor Fluid](#).

**Poliol Ester:** Los sintéticos de formulación basada en Polioliol Ester son utilizados para aplicaciones donde se busca resistencia a fuego, muy alto índice de viscosidad, y estabilidad en altas temperaturas. Principalmente son utilizados en sistemas hidráulicos donde se requiere aceites que no arden, motores de aviones “Jet” y ciertos compresores. El lado negativo es el precio y su solubilidad, ya que derrite los mismos materiales que los Di-ésteres.

**PAG o PG:** Los poliglicoles o polialquilenglicol son excelentes para ciertas aplicaciones. Su película es muy fuerte y su índice de viscosidad es muy alta. Mantiene las piezas limpias ya que puede disolver residuos y al quemarse no deja depósitos. Estos aceites son más eficientes o más resbalosos que los demás, contribuyendo a un mejor uso y ahorro de energía.

- El uso en reductores reduce la fricción y la temperatura, mientras el alto índice de viscosidad mantiene la curva de la misma más estable.
- Son utilizados en muchos compresores de gas por no ser soluble en hidrocarburos. Así no son diluidos por el gas, pero los PAO son más recomendados para comprimir aire.
- Por no ser miscibles con hidrocarburos, hay que tener cuidado en el cambio de aceite mineral a aceites PAG/PG. Para lo cual se debe generar previamente una buena limpieza del circuito y reservorio.

### Viscosidad y Grosor de la película

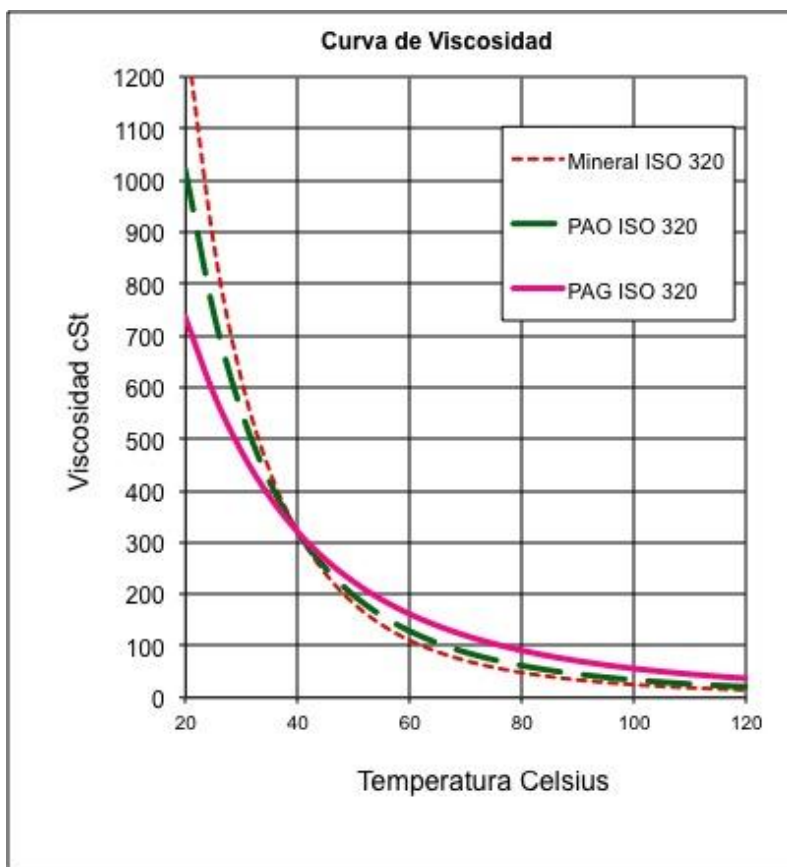
En este gráfico podemos ver el comportamiento de la viscosidad entre tres aceites para reductores: Mineral, PAO, y PAG/PG.

A 40°C, los tres aceites tienen exactamente la misma viscosidad, 320 cSt.

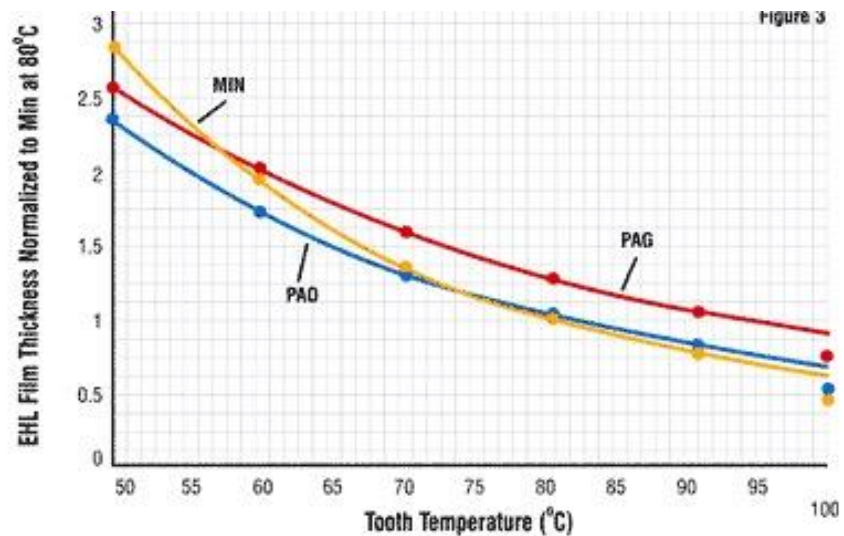
A 20°C, el aceite mineral se espesa a más de 1200 cSt, el PAO se espesa hasta 1000 cSt, mientras el PG solo sube a 700 cSt.

A 90°C, el aceite mineral está operando con 34 cSt de viscosidad, el PAO mantiene 45 cSt, mientras el PG mantiene 71 cSt (el doble del mineral).

(Esta herramienta de graficar la viscosidad de diferentes aceites está disponible para el público en [este enlace](#).)



Es importante considerar el comportamiento de la viscosidad del aceite a diferentes temperaturas, pero también debemos considerar el grosor de su película en diferentes condiciones. Cada tipo de aceite tiene su comportamiento único. Podemos ver en este gráfico de “*Machinery Lubrication*” que un aceite mineral actualmente provee una **película** mayor que ambos sintéticos debajo de 57°C, y mayor que un PAO hasta 80°C.



### Precaución

Los aceites minerales y PAO son totalmente miscibles y pueden ser intercambiados sin consecuencias.

Por otro lado los aceites PAG/PG no son miscibles en hidrocarburos, y para cambiar de aceite mineral o PAO al aceite PAG será necesario lavar y enjuagar el reductor o compresor con aceite PAG antes de colocar el PAG final. Por lo que aceite mineral y PAO tienen menor densidad, pequeñas cantidades flotarán sobre la superficie del tanque después de un descanso. Estos pueden ser retirados con sifón para reutilizar el aceite de enjuague para otro equipo.

### Resumen

La decisión de reemplazar aceite mineral con aceite sintético depende del valor que agrega al comportamiento del equipo comparado con el precio pagado. Aceites sintéticos pueden costar de dos a tres veces el precio del aceite mineral.

- Si el periodo de uso puede ser duplicado o triplicado, se paga solo. Pero solo si es que no se contamina.
- Si el proceso de la planta es crítico y una parada de planta para reparación o un cambio de aceite es costosa, el valor agregado por mayor protección probablemente compensa.
- Si el equipo es costoso o difícil de reparar, eso también debe ser considerado para favorecer a los sintéticos.
- Cuando hay una fluctuación muy grande entre temperaturas operacionales, el sintético ofrece mayor economía y protección en frío y alto calor.
- Cuando el riesgo de incendio es alto, el uso de sintéticos anti-fuego es necesario, sin considerar el costo.
- Cuando el aceite será sujeto a altas temperaturas, como compresores de aire y turbos en motores, el beneficio que lleva el sintético por su resistencia a la oxidación y formación de gomas es alto.
- El ahorro de energía probablemente no pagará la diferencia en precio entre un aceite mineral y un aceite sintético, pero ayudará en combinación con las otras ventajas.

- En condiciones normales de procesos comunes, un aceite sintético no mostrará beneficios económicos sobre un buen aceite con básico API grupo II correctamente formulado para el propósito.
- En temperaturas operativas normales, la película de aceite mineral es mayor que la película del aceite sintético de la misma viscosidad.
- Mientras el PAG ofrece muchas ventajas en ciertas condiciones operativas (temperaturas o compresión de gases), hay que considerar el enjuague necesario para la conversión.
- Para el auto, un buen aceite mineral Grupo II con certificaciones ILSAC GF-5, API SN fácilmente andará 8.000 kilómetros entre cambios y llevará el motor mucho más allá de medio millón de km si se hace lo demás del mantenimiento recomendado. Un aceite sintético PAO con su mezcla correcta de ésteres y la misma clasificación ILSAC y API puede dar el mismo desgaste con intervalos de cambio cerca de 12.000 km y extenderá la vida útil del motor más, mientras ahorra algo de combustible.

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](http://www.widman.biz)

Si usted conoce a otra persona que estuviera interesada en recibir estos boletines, favor responder a [info@widman.biz](mailto:info@widman.biz). Si no quiere recibir estos boletines mensualmente, puede escribir a [info@widman.biz](mailto: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](mailto:info@widman.biz) no permitiendo que esta altere sus características ni su totalidad.