

Resumen de capacitación

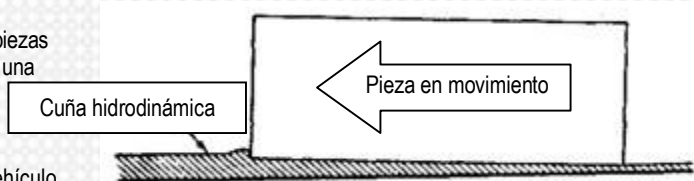
Línea Auto

2017

Resúmen de capacitación

Cuál es la función básica de un lubricante?

La función principal de un lubricante en su forma líquida es la de intercalarse entre las piezas del motor o de la transmisión a fin de mantenerlas separadas mediante la formación de una cuña hidrodinámica, y así evitar la fricción y el desgaste.



Así como el neumático de un vehículo en movimiento patina sobre el agua en la calzada debido su velocidad, a la viscosidad del agua y a la formación de una cuña, perdiendo contacto con el asfalto, así el lubricante separa a las partes del motor en movimiento relativo entre sí. Mientras el primero de los fenómenos es altamente peligroso, el otro mantiene en funcionamiento al conjunto motor-transmisión.

Quien es el causante de este efecto de separación?
La viscosidad.

La viscosidad es la capacidad que tiene un fluido en resistir su desplazamiento del lugar que ocupa. Esto se debe a la cohesión o atracción que hay entre sus moléculas. La viscosidad solo se hace evidente en fluidos en movimiento.

Podemos comprobar este fenómeno tratando de quitar con la mano las gotas de agua de una superficie mojada.

Veremos que no podemos desplazar todo el líquido, ya que nuestra mano es separada por una cuña hidrodinámica formada por el agua que moja la superficie y la velocidad a la que movemos la mano. Veremos que a mayor velocidad, menor es la cantidad de agua que podemos quitar y viceversa.

Tomemos el ejemplo del esquiador acuático:

En el comienzo, podemos ver que el esquiador permanece semisumergido en el agua a la espera del remolque de la embarcación.

Una vez que la embarcación gana en velocidad, transmite esta al esquiador a través de la soga de remolque.

Es en este momento cuando la cantidad de agua que se acumula debajo de los esquís es mayor que la que se evacúa por los costados del mismo, ejerciendo una fuerza hacia arriba similar al peso de esquiador y que saca al deportista del agua y lo mantiene deslizando sobre la superficie, en tanto la velocidad de remolcado sea la suficiente.

Una vez disminuida la velocidad de la embarcación, la acumulación de agua debajo de esquí será cada vez menor, y la que se fuga por los costados mayor, disminuyendo la fuerza que mantenía al esquiador deslizando. Por lo que el sujeto volverá a hundirse en el agua.

Esto se debe a que el agua posee cierta viscosidad y opone una cierta resistencia a su desplazamiento.

Esto se repite una y otra vez dentro del motor o de la transmisión por medio del lubricante, permitiendo su funcionamiento.



Cómo se obtienen estas bases lubricantes?

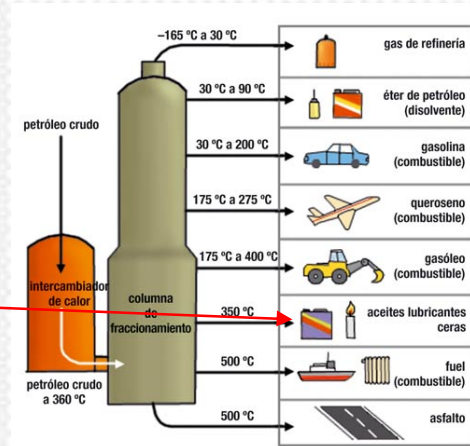
Los lubricantes líquidos se obtienen en su mayor a partir de la refinación del petróleo.



Es en estas refinerías donde el petróleo crudo es calentado a temperaturas superiores a los 400 °C en reactores de vacío.

Esta temperatura volatiliza al crudo evaporando a los elementos más volátiles, que van siendo capturados a medida que ascienden en las torres de refinación, por trampas que condensan estos vapores según su peso, continuando los más livianos su viaje ascendente hacia trampas en lo alto de dicha torre.

De una de estas trampas de condensación se obtiene un fluido que será la base de los lubricantes minerales. Sin embargo esta base es aún inadecuada para fabricar lubricantes de calidad comercial dada su cantidad de impurezas y la escasa uniformidad y estabilidad de sus moléculas.



Otro producto de esta refinación son los gases de etileno, que se obtienen de la parte más volátil de esta refinación. Con estos gases se elaborarán las bases lubricantes que conocemos como 100% Sintéticos o de Grupo IV que explicaremos más adelante.

Una vez obtenida esta base lubricante cruda se le envía a un proceso de refinación, que "limpiará" la molécula quitando las partes indeseables o inestables. Con un primer proceso de refinación por solventes se obtendrá una base de mejor calidad y con la que ya podrán elaborarse lubricantes de transmisión, hidráulicos y de motor, pero de baja calidad en la clasificación según la refinación.

Esta base recibe la categorización de API (Instituto Americano del Petróleo) como Grupo I. Este tipo de base la podemos encontrar generalmente en los aceites monogrado de muy baja calidad. Dado su bajo nivel de refinación es la causa por la que un lubricante monogrado elaborado con bases de Grupo I probablemente dejará depósitos carbonosos en el motor que dificultarán su funcionamiento, proceso que es prácticamente una continuación de la refinación dentro del motor.

Para obtener una base de mayor calidad, se someterá a dicha base o a parte de ella, a un nuevo proceso de refinación de mayor severidad. Esta vez en una atmósfera de hidrógeno y con alta presión.



De aquí se obtendrá una base de mayor pureza y estabilidad que nos permitirá elaborar los lubricantes minerales más conocidos, como los utilizados en transporte, por ejemplo los SAE 15w40. Así como lubricantes de transmisión como SAE 80w90, 85w140, etc.

Estas bases se agrupan bajo la clasificación API de Grupo II.

Un proceso de refinación de aún mayor severidad, nos permitirá obtener una base altamente estable y de gran calidad, pero de mayor costo.

Estas se denominan de Grupo III y son utilizadas en muchos casos como medio para diluir los aditivos que se añadirán a los aceites minerales del Grupo II, asegurando la correcta y homogénea mezcla dentro del lubricante mismo.

Existe una controversia acerca de esta última base de Grupo III que se originó en Estados Unidos.

Allí las bases de Grupo III son consideradas de un nivel de transformación tal que puede considerarse difícil reconocer su origen mineral, por lo que las han dado en llamar Sintéticas, aún siendo su origen, una base mineral.

Por otro lado, en países como los de la Comunidad Europea y Japón, los lubricantes de Grupo III pueden recibir la denominación Sintético, pero los elaborados con bases de Grupo IV deben ser calificados como 100% Sintéticos.

Lamentablemente en países donde no existe legislación al respecto, la diferenciación entre lubricantes de Grupo III y de Grupo IV no es explicada y advertida al consumidor final, por lo que los lubricantes de Grupo III, de menor precio y rendimiento que los de Grupo IV compiten deslealmente entre sí, con la ventaja competitiva de menor precio de los de Grupo III. Incluso los sintéticos elaborados a base de GPL (Gas de Petróleo Licuado), mediante el proceso Gas-to-Liquid, también son de Grupo III.

Finalizando, y todavía dentro de las bases obtenidas de la industrialización del petróleo, existen las de Grupo IV.

Estas bases, originadas a partir de la síntesis de los gases obtenidos de la sublimación del petróleo permiten, mediante un proceso de polimerización (donde se combinan entre sí moléculas más pequeñas denominadas monómeros y así obtener una molécula de mayor tamaño denominada polímero), obtener bases lubricantes hechas a medida y sin absolutamente ninguna parte indeseable de su molécula que pueda entorpecer la lubricación en el motor o la transmisión moderna.

A diferencia de las anteriores bases de Grupo I, II y III, en las cuales se ha ido modificando una molécula ya existente, las de Grupo IV son creadas por la inventiva humana y no existían previamente en la naturaleza. Así se puede lograr una base de altísima estabilidad y capacidad lubricante que no necesitará de tantos aditivos para mejorar su función, que puedan agotarse con el uso como sí sucede en las bases minerales.

Existe aún una última clase de bases que se ubican en el Grupo V, consideradas exóticas. Se trata de bases que no son de origen hidrocarburífero encontrándose en este grupo ésteres varios y diésteres que pueden provenir de origen vegetal o animal.

Los aceites vegetales poseen una alta capacidad lubricante, de oleosidad y de tenacidad de película. Pero en estado natural, después de ser extraídos de la semilla o planta, son fácilmente oxidables, lo que les confiere una vida útil relativamente corta.

Por ello se somete a estos aceites a un proceso denominado esterificación, donde se lleva a cabo un intercambio de moléculas con un alcohol por lo general también de origen vegetal.

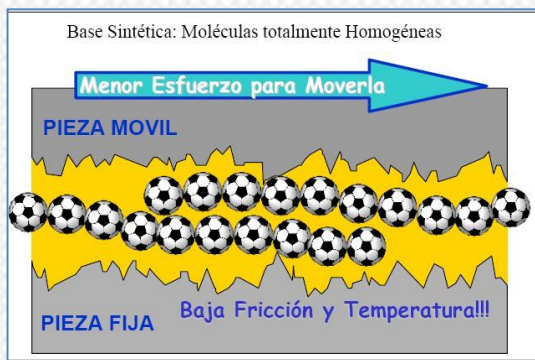
Esto le confiere a la base lubricante las características necesarias que la habilitan a usarse en motores o transmisiones, sin los efectos adversos.

Cuál es la diferencia entre una base mineral y una sintética ?

La diferencia entre una base mineral y una sintética es precisamente su origen de manipulación de una molécula, existente en la primera y la creación de una nueva completamente hecha a voluntad, en la segunda.

Las moléculas de la base mineral son físicamente más tridimensionales y de tamaños variados, lo que dificulta su fluir dentro de un canal de lubricación.

Por otro lado una molécula de una base sintética es mucho más "plana" en sus dimensiones y de estructura mucho más homogénea, por eso su capacidad de fluir con mayor facilidad dentro de los canales de lubricación, alcanzando en el mismo tiempo que un mineral, mayor caudal y con menor esfuerzo de bombeado para el motor.



*Imágenes tomadas prestadas al Ing. Ciancio. Gracias.

Un efecto interesante de esta capacidad de mayor fluidez de las bases sintéticas puede observarse en el siguiente ejemplo:

Tomemos dos lubricantes cuya viscosidad de trabajo, que es la que nos interesa, sea SAE 40.

Tomemos un SAE 15w40 mineral y un SAE 5w40 sintético.

Coloquemos el SAE 15w40 mineral en un motor de una antigüedad tal que aún posea carburador y refrigeración rudimentaria, y cuyo bulbo medidor de presión de aceite haya sido calibrado para aceite mineral 15w40, el cual al alcanzarse a la temperatura de trabajo la viscosidad correspondiente, apague una luz testigo en el tablero.

Esta presión medida está dada por la acumulación de aceite en el canal de lubricación donde se ubica el bulbo de presión de aceite.

Si ahora cambiamos el aceite por un 5w40 sintético, una vez alcanzada la temperatura de trabajo, la mayor fluidez de las moléculas de la base sintética, acumulará menos aceite en el canal y el bulbo detectará una baja en la presión, encendiendo la luz de alarma en el tablero. Sin embargo debemos considerar que aunque se haya medido menor presión, existe mayor caudal de aceite medido en el mismo tiempo de circulación que el mineral.

Una medición de caudal en vez de presión confirmaría dicho evento.

En los gráficos a continuación pueden verse representadas en forma genérica las características que diferencian a cada tipo de base lubricante:

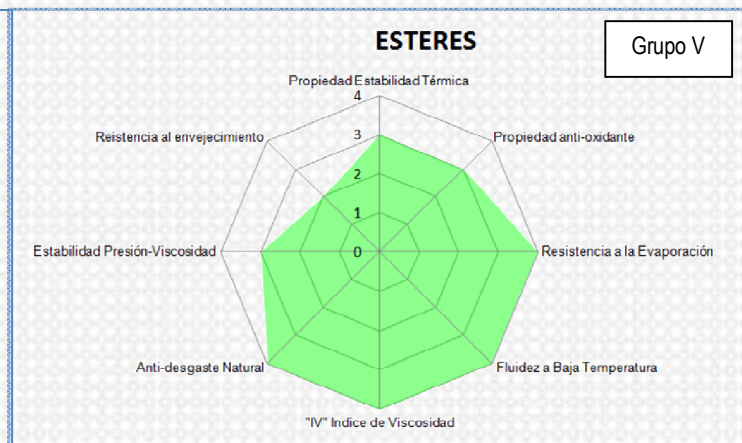
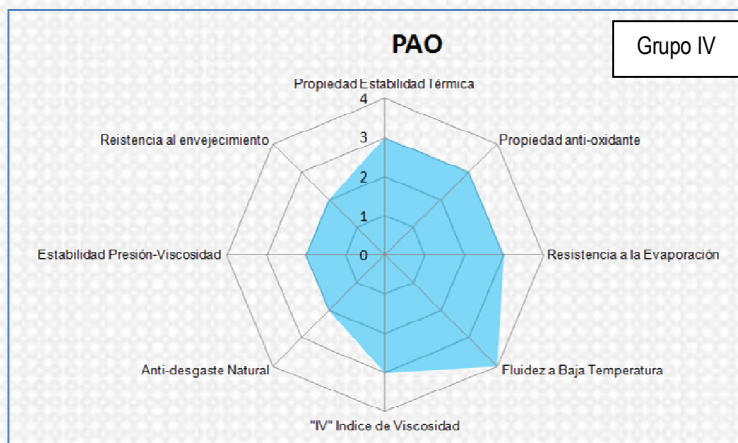
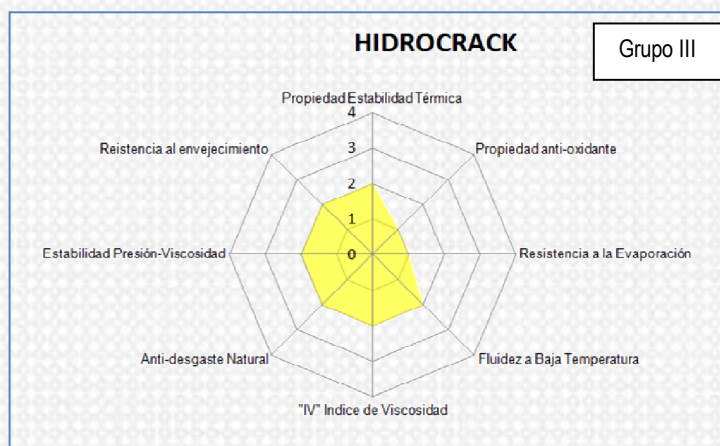
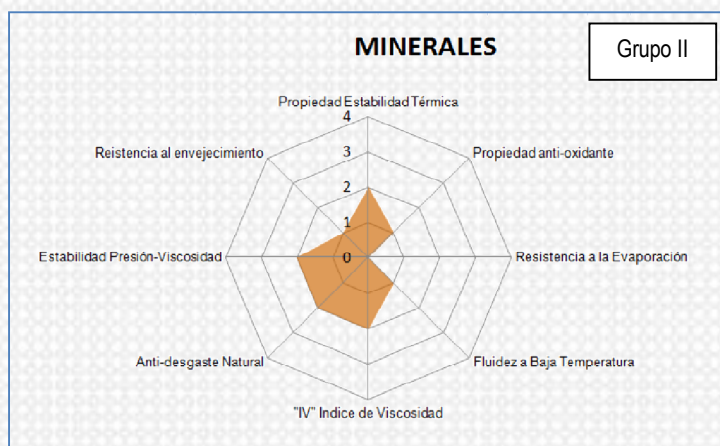
Estas características contemplan puntos tales como:

-Estabilidad térmica: capacidad del lubricante de mantener la viscosidad nominal ante el aumento de la temperatura.



- Antioxidante: capacidad del aceite de resistir su oxidación. La oxidación del lubricante aumenta incontroladamente su viscosidad. Una molécula muy estable no se combinará tan fácilmente con otros elementos, como es en este caso, el oxígeno.
- Evaporación-Volatilidad: es la capacidad del lubricante de soportar temperaturas elevadas sin evaporarse o quemarse, controlando el consumo de lubricante.
- Fluidez a baja temperatura: propiedad fundamental del lubricante para proteger al motor en el momento de mayor desgaste, el arranque en frío.
- Índice de Viscosidad (IV): tiene que ver con la estabilidad térmica de la viscosidad. El IV es un número adimensional que indica la capacidad de mantener la viscosidad declarada a altas temperaturas. Cuanto mayor sea este número, más estable será su viscosidad térmicamente hablando.
- Antidesgaste natural: los lubricantes son aditivados con compuestos antidesgaste, mayormente de zinc y fósforo que limitan el desgaste cuando la película lubricante llega a su mínimo espesor o cuando ocurre contacto directo, en situaciones de lubricación mixta o límite. El lubricante debe tener independientemente de los aditivos agregados una capacidad de mantener una película lubricante lo suficientemente tenaz que mantenga a raya al desgaste.
- Estabilidad Presión-Viscosidad: no solo la temperatura varía la viscosidad. Las altas presiones que ocurren en cojinetes de bancada, de biela, aros de compresión y árboles de leva someten a la película lubricante a deformaciones o variaciones en la viscosidad que pueden ser momentáneas, donde el lubricante una vez que cesa dicha presión recupera su viscosidad, o permanente, donde la presión ha cortado las cadenas moleculares del Modificador del Índice de Viscosidad o a la moléculas mismas del aceite, disminuyendo su viscosidad.
- Resistencia al envejecimiento: los subproductos de la combustión, la oxidación fruto del batimiento, reducen la vida útil del lubricante. Esto se evita mediante el agregado de aditivación específica, pero la base lubricante misma debe tener en la medida de lo posible estas propiedades en forma natural.

Comparación entre bases lubricantes:



El mantenimiento de la viscosidad durante toda la vida útil del lubricante o cuanto menos sin grandes variaciones, es uno de los aspectos más buscados en la actualidad en los lubricantes de motor. La hasta no hace mucho tiempo, función exclusiva de mantener separadas las superficies en movimiento dentro del motor ha sido ampliamente superada.

Variadores hidráulicos del punto de admisión o de admisión y escape son moneda corriente en muchos motores desde hace bastante tiempo. Motores que prescindan de uno de los árboles de levas reemplazándolo por accionamientos electrohidráulicos de las mismas ya circulan en nuestros caminos.

Tengamos en cuenta que los sistemas hidráulicos en máquinas viales o máquinas herramientas son sensibles en su funcionamiento al cambio de viscosidad. Aún cuando en dichos sistemas hidráulicos si su funcionamiento es correcto, la temperatura de trabajo del aceite no excede de unos pocos grados sobre una temperatura ambiente cálida, de modo que la temperatura no será un problema en cuanto a los valores de viscosidad.

Por el contrario, el aceite de motor con sus variaciones de temperatura, fruto de los sucesivos calentamientos y enfriamientos (radiador de aceite), debe actuar con la menor variación posible, para mantener siempre su capacidad hidráulica y así el punto correcto de distribución.

La incorporación de inyección directa de combustible supone un paso adelante en la reducción del consumo y las emisiones, pero enfrenta al lubricante con altas dosis de nitración. Efecto que tiende a modificar la viscosidad declarada del lubricante.

La presencia de turboalimentación somete al lubricante a temperaturas que llegarían a deformar algunos metales. Más aún con la adopción en algunos motores de turbos secuenciales o turbos gemelos.

La pérdida de viscosidad que estos dispositivos ocasionan, solo es compensada por la continua provisión de lubricante nuevo desde el Carter. Aún con nuevas tendencias a reducir los volúmenes de aceite almacenado.

Y todo esto de la mano de reducciones importantes de aditivos protectores y mejoradores.

Vemos así, como el uso de bases 100% sintéticas en los lubricantes comerciales ha trascendido desde exclusivas aplicaciones especializadas, a ser imprescindibles en casi todas las motorizaciones modernas.

Cómo se compone un lubricante comercial ?

Un lubricante terminado (listo para la venta) se compone químicamente de dos partes principales:

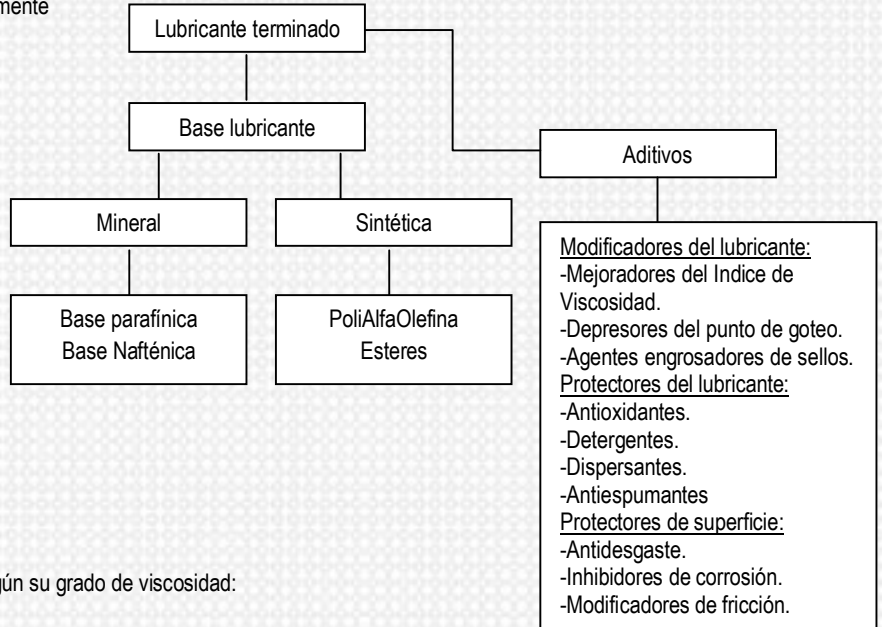
-La base lubricante:

- Mineral
- Semisintética
- Sintética

-Los aditivos

Más adelante detallaremos los diferentes tipos de lubricantes.

Composición de un lubricante terminado:



A su vez, los lubricantes terminados se dividen en dos grupos según su grado de viscosidad:

- Monogrado
- Multigrado

El momento más crítico en cuanto a desgaste en la vida útil de un motor en correctas condiciones de trabajo, sucede durante el arranque en frío. Luego de un período detenido (puede ser el transcurso de una noche), el lubricante del motor se ha escurrido casi totalmente al Carter, dejando solo una película residual gracias a la oleosidad (también llamada untuosidad o polaridad) del lubricante.

Al encenderlo, la bomba de aceite, solidaria con el motor, comenzará a enviar lubricante a todos los lugares del motor a través de los conductos y venas del sistema.

Pero alcanzar el caudal suficiente lleva un tiempo durante el cual algunos elementos ya han comenzado a moverse unos contra otros recibiendo presiones sin el suficiente caudal lubricante.

Esto tiempo puede hacerse peligrosamente extenso si el lubricante utilizado es del tipo monogrado. Es decir de un solo grado SAE de viscosidad.

Los grados SAE monogrado más comunes pueden ser 30, 40 o 50 entre los más conocidos, cuya viscosidad a temperatura de trabajo (aproximadamente 95-100 °C) pudiera ser la correcta según sea la recomendación del fabricante.

Pero en el arranque inicial como hemos descrito, esta viscosidad muy alta al comienzo hará que el lubricante sea difícil de bombear y que su baja fluidez no le permita llegar a todo el motor con la rapidez necesaria para evitar el contacto entre las partes en movimiento, con el consiguiente desgaste de las mismas.

Recordemos que la viscosidad es lo contrario de la fluidez.

A mayor viscosidad, menor fluidez. Y viceversa.

Para mejorar esta situación y disminuir el desgaste, necesitaremos de los lubricantes multigrado.

Tengamos en cuenta también que cada 5 °C que la temperatura ambiente descienda, la viscosidad del aceite en el Carter en frío prácticamente puede duplicarse.

El lubricante multigrado posee una viscosidad menor en el arranque en frío, con alta fluidez que le permitirá alcanzar con rapidez el caudal suficiente a todo el motor.

Luego de un tiempo, la temperatura desarrollada por la combustión interna del motor calentará al aceite haciéndolo alcanzar la viscosidad de trabajo correcta.

Dicho sea de paso, dicha viscosidad se adopta según las luces de aceite con las que se ha diseñado el motor.

Cómo se logra entonces que un mismo lubricante tenga dos viscosidades diferentes ?

Seguramente no es mezclando dos lubricantes de viscosidades distintas. De esta forma solo obtendremos un aceite monogrado de una viscosidad intermedia.

Para lograr esto interviene la avanzada industria de los aditivos.

Repasemos brevemente que sucede cuando a un

Las moléculas del lubricante en el Carter se encuentran a moléculas se encuentren cercanas unas de otras.

A medida que la temperatura se eleva a causa de la

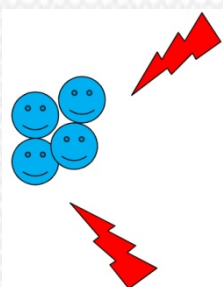


lubricante se energiza mediante calor dentro de un motor. temperatura ambiente en un estado energético bajo, que hace que dichas

combustión interna y con el aceite fluyendo, las moléculas del aceite comienzan a

Esta carga de energía hace que dichas moléculas comiencen a separarse entre sí (se repelen). Dejando espacios abiertos entre ellas.

Las moléculas de la base monogrado se separan por efecto del calor, dejando espacios amplios entre sí.



Estos mayores espacios entre moléculas es lo que entendemos como pérdida de viscosidad en el aceite caliente.

En el caso de un monogrado de alta viscosidad, SAE 40 o 50, esta separación será menor ante el calentamiento respecto a un SAE 15, manteniendo una viscosidad más o menos adecuada que formará una cuña hidrodinámica eficiente.

Pero su alta viscosidad y su baja fluidez en el arranque en frío penalizarán con un escaso caudal y elevado desgaste como ya hemos dicho.

Por otro lado, si utilizáramos un aceite de baja viscosidad como un SAE 15 o 20, más fácil de bombear en el arranque en frío, una vez que tome temperatura, sus moléculas se irán separando de tal forma, perdiendo viscosidad, que es muy posible que no pueda formar una cuña hidrodinámica eficiente y las piezas del motor se acerquen a estados de lubricación mixta o límite donde el desgaste sea considerable.

Necesitamos entonces las características de ambos:

Baja viscosidad del SAE 15 y su buena bombeabilidad en el arranque en frío.

Y alta viscosidad del SAE 40 en alta temperatura con su mayor capacidad de formar una cuña hidrodinámica eficiente.

Cómo podemos combinar estas dos características que harán que el motor funcione eficientemente, sin los perjuicios que cada una tiene ?

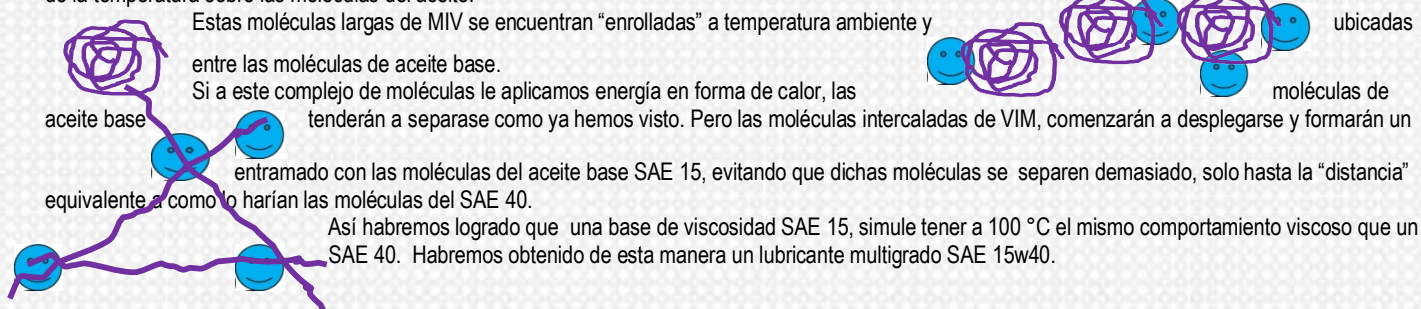
Lo que se hace es tomar una base lubricante del valor más bajo que conformará al lubricante multigrado. En este ejemplo de un SAE 15w40 tomaremos un básico de SAE 15.

Lo que debemos lograr es que la base SAE 15 se comporte a 100 °C de la misma forma, hablando de viscosidad, que una base SAE 40.

Para poder obtener ésta característica, contamos con aditivos llamados Mejoradores del Índice de Viscosidad o MIV.

Este aditivo permite que la base lubricante utilizada conserve su viscosidad por un rango de temperatura más amplio. Rango que abarca la temperatura de trabajo promedio del motor.

Para ello se utilizan polímeros de cadena larga que se enmarañan entre las moléculas del lubricante e interfieren en el flujo del aceite, disminuyendo el efecto de la temperatura sobre las moléculas del aceite.



Como se determina la viscosidad SAE y HTHS que cada motor deberá usar ?

La viscosidad de un lubricante se indica al usuario mediante los grados SAE. Creados por la Sociedad Americana de Ingenieros con el fin de facilitar la elección de la viscosidad recomendada y evitar confusiones con los aceites de transmisión.

Este grado SAE no posee medida alguna, es decir, que es adimensional.

Cada grado SAE, en múltiplos de 5, (5w, 10w, 15w, 20w y xxw20, xxw30, xxw40, xxw50, xxw60) tiene un valor correspondiente, en valores estandarizados, con el fin de medir su viscosidad durante los ensayos o análisis, dado por unidades en centiStokes. Esta equivalencia SAE – centiStoke puede verificarse en una tabla diseñada por SAE, llamada J300 (J306 para fluidos de transmisión).

La viscosidad correcta del lubricante para un motor se determina en función de las luces o huelgos de armado, del espesor mínimo de película, el promedio de rugosidades de las superficies internas, de la arquitectura de la distribución admisión/escape y las presiones y deformaciones (presiones que alteren momentáneamente o permanentemente la viscosidad del lubricante) a las que será sometido, de la presión y caudal entregadas por la bomba a diferentes regímenes, de la presencia de turbocompresores, de la necesidad que el lubricante contribuya al ahorro de combustible, etc.

Por ello, alterar la viscosidad recomendada en el manual de usuario, debe ser un tema a tratar con sumo cuidado.

Una viscosidad menor que la recomendada en un motor con huelgos amplios, puede conducir al rompimiento de la película por cizallamiento, o al escurrimiento total de aceite en áreas en las que debería permanecer, con las consecuencias lógicas.

Por otro lado, una viscosidad mayor, en el caso de valores muy alejados de lo recomendado, pueden conducir a la disminución de caudal lubricante (Oil Starvation) debido al menor caudal consecuencia de una mayor dificultad al bombearlo, a la cavitación, al aumento de temperatura y al aumento del consumo y de las emisiones.

También los lubricantes de transmisión son clasificados según grados SAE.

Los lubricantes de transmisión tales como 80w90, 75w90, 75w, 75w140 y tantos otros, se identifican por grados SAE más altos con el fin de diferenciarlos de los grados SAE de motor y evitar así confusiones peligrosas en el servicio.

Un SAE 75w90 posee viscosidad similar, medida en centiStokes que un SAE 10w40 de motor.

Así vemos como la viscosidad SAE ha sido diseñada para permitirle al usuario una fácil elección con solo chequear el envase, y la viscosidad cinemática medida a través de un viscosímetro de capilares, para consignar en la correspondiente ficha técnica que la viscosidad en unidades como el centiStoke o los mm²/seg cumplen los valores máximos y mínimos estipulados por la tabla SAE J300.

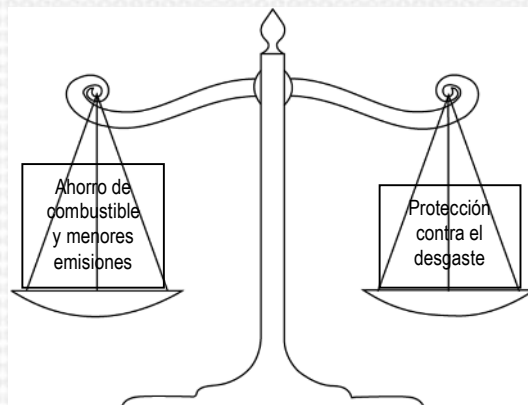
Sin embargo, la viscosidad cinemática informada en la ficha técnica (V40 y V100) del producto no nos brinda una idea real de la capacidad del aceite de mantener las superficies en movimiento relativo entre sí con una separación adecuada. Y cuál será el comportamiento a las presiones que le impongan dichas superficies, resistiendo al corte de película a temperaturas elevadas.

Para ello existe la viscosidad HTHS (High Temperature-High Shear, Alta Temperatura-Alto Corte o Desgaste), la cual medida en ensayos a 150 °C, indica la máxima presión que la película del aceite analizado soportará sin deformarse (cortarse). Esta característica se mide como presión (peso/superficie) en Pascales. En este caso milipascales o mPa.seg.

Según sea la arquitectura que el diseñador del motor adopte para la distribución admisión/escape, así será la viscosidad HTHS que deberá adoptar.

Una distribución con accionamientos directos de la leva sobre el botador, someterá a la película lubricante a un cizallamiento muy alto, por lo que a la hora de seleccionar la viscosidad HTHS,

ésta deberá ser alta. Pero una viscosidad HTHS alta indica también que la película lubricante no será tan fácilmente desplazable, lo que opondrá al movimiento de las piezas una mayor fuerza en contra. Aumentando de esta manera la fuerza utilizada para mover el lubricante con el consiguiente aumento del consumo de combustible y de las emisiones.



El uso de sistemas de postratamiento de gases de escape con su reducción de los aditivos antidesgaste y de protección contra la formación de compuestos corrosivos en los lubricantes y el uso de aceites de viscosidad HTHS reducida del tipo Fuel Economy, plantean un delicado equilibrio entre el cumplimiento de normativas y regulaciones y la vida útil del motor.

Por otro lado, el diseñador dispone de lubricantes de viscosidad HTHS baja, cuya deformación o desplazamiento es mayor que el lubricante de viscosidad HTHS alta.

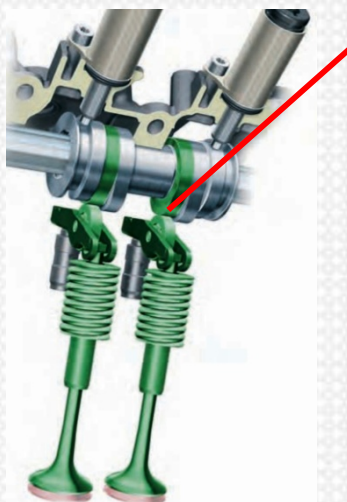
Esta viscosidad HTHS baja hará que el aceite sea más fácilmente desplazable, pero a riesgo de un corte de película si la presión aplicada excede el máximo indicado para ese aceite en particular.

Por ello, el uso de lubricantes de viscosidad HTHS baja y ahorradores de combustible, requieren de otro tipo de arquitectura en su distribución. En estos casos se utilizan balancines de accionamiento con rodillos, que al renovar la película por rotación, cizallan en menor medida a la película lubricante.

Así el diseñador podrá optar por un lubricante Fuel Economy de viscosidad HTHS baja.



Una distribución con accionamiento directo, somete a la película lubricante a enormes fuerzas de cizallamiento. Aún aplicando al botador un efecto giratorio, igualmente la película lubricante es sometida a grandes presiones que pueden cortar la película. Si la viscosidad HTHS del aceite utilizado es baja como en los aceites ACEA A1/B1, A5/B5, C1 y C2, su presión máxima de corte no soportará el cizallamiento, cortando la película y disminuyendo gradualmente la viscosidad con el consiguiente desgaste y aumento del consumo de aceite. En esta configuración pueden utilizarse lubricantes de viscosidad SAE baja como 5w30 pero deben ser de viscosidad HTHS alta, como ACEA A3/B3, A3/B4 y C3.



Por otro lado, en esta clase de accionamiento, se ha colocado un balancín con rodamientos. El efecto de reposición permanente de la película lubricante entre la leva y el rodamiento por la rotación del mismo, reduce la posibilidad de corte de película y posibilita el uso de lubricantes de viscosidad HTHS baja del tipo Fuel Economy. En este caso pueden utilizarse lubricantes ACEA A1/B1, A5/B5, C1 y C2. Pueden aplicarse aceites de ACEA A3/B3, A3/B4 y C3, pero el beneficio de ahorro de combustible se vería anulado.

Tradicionalmente la configuración de la derecha corresponde a motores de alta potencia o de fabricación germana (p.ej. motores THP), en tanto la de la izquierda es más utilizada por fabricantes asiáticos y por Ford particularmente en Europa, y Volvo.

Aproximadamente entre 2017 y 2020, los fabricantes de motores que aún elaboran sus motores con la configuración de la izquierda, se volcarán al uso generalizado de balancines con rodamientos, lo que llevará a la adopción de marcas como: Mercedes-Benz, Volkswagen, Audi y BMW de lubricantes del tipo Fuel Economy y de viscosidades SAE bajas (0w20).

Con esto se espera alcanzar las cada vez más restrictivas medidas medioambientales.

Cuadro evolutivo de la reducción de las viscosidades SAE, que incluyen a los nuevos grados SAE múltiples de 2 y a la adopción de viscosidades HTHS bajas. Esto implica cambios en la arquitectura de los motores, en la electrónica y en los materiales, así como mejoras sustanciales en los combustibles.

Téngase en cuenta que esta reducción de las viscosidades SAE y HTHS ocurren en lubricantes que por lo menos deberán duplicar y en algunos casos triplicar su vida útil.

		2010	By 2020
Volkswagen	Gasoline and Diesel	5W-30 3.5cP	0W-20 2.6cP
	Gasoline	5W-30 2.9cP	0W-20 2.6cP
Renault	Diesel	5W-30 3.2cP	0W-20 2.6cP
	Gasoline	5W-30 2.9cP	0W-16 2.3cP
PSA	Diesel	5W-30 2.9cP	0W-20 2.6cP
	Gasoline	5W-30 2.9cP	0W-20 2.6cP
GM	Diesel	5W-30 2.9cP	0W-20 2.6cP
	Gasoline and Diesel	5W-30 2.9cP	0W-20 2.6cP

Cómo se dividen comercialmente los lubricantes terminados ?

Los lubricantes terminados (base lubricante + aditivos) más habituales se dividen principalmente en tres tipos conocidos:

- Mineral
- Semisintético
- Sintético

-Los lubricantes de base mineral proceden, como dijimos anteriormente, de la refinación del crudo petrolífero, obteniéndose tres tipos de bases según su nivel de tratamiento:

- Grupo I
- Grupo II
- Grupo III
- Minerales:

Los lubricantes terminados minerales son los que comprenden el mayor segmento de venta en el mundo.

Pueden citarse a los lubricantes para transporte como los más representativos en el uso de bases minerales.

Sin embargo, la creciente relación cilindrada/potencia, el downsizing de los motores las regulaciones medioambientales y el manejo restringido de los recursos petrolíferos tanto en el transporte de personas como en el de carga, marca una tendencia creciente al uso de lubricantes semi y sintéticos.

Semisintéticos:

Los lubricantes de base semisintética son la combinación en diferentes porcentajes de una parte de base mineral de Grupo II y una parte de base sintética de Grupo IV. Siendo esta combinación la más conocida por el público.

Como hemos visto antes, en determinados países la legislación considera a las bases minerales de Grupo III como bases sintéticas, por lo que también una combinación de Grupo II + Grupo III puede llamarse semisintética en dichos países. La diferencia de calidad entre una combinación y otra es evidente, así como su menor costo y mayor rédito para el fabricante.

Lamentablemente no hay una regulación que defina con exactitud a la composición básica de los semisintéticos y cuanto debería ser el porcentaje de las bases utilizadas, por lo que esto queda determinado por la calidad que el fabricante esté dispuesto a entregar y cuáles son sus expectativas de ganancia.



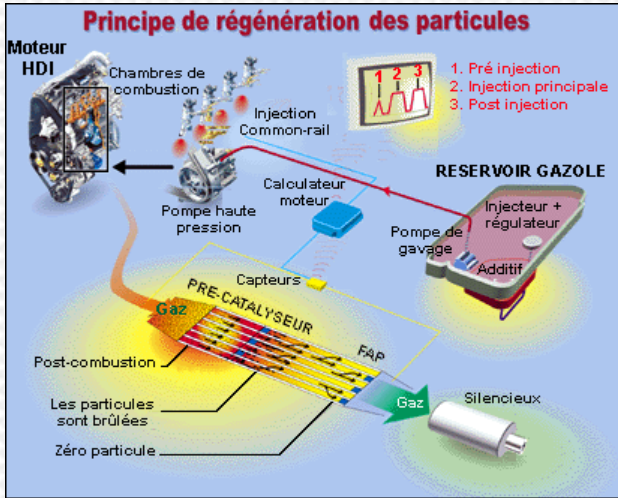
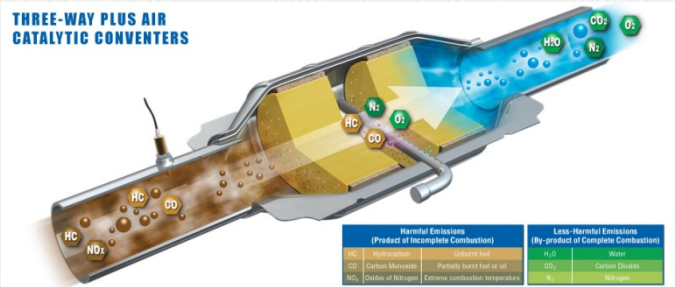
Obviamente en países donde la diferencia entre sintéticos de Grupo III y 100% sintéticos de Grupo IV está reglamentada, la categorización de los semisintéticos está bien definida.

Los lubricantes semisintéticos surgieron en la década del 70 debido a los avances en tecnología que permitieron incrementar la potencia de los motores incluso en autos de uso familiar, siendo los aceites minerales insuficientes para cubrir esa exigencia y siendo los sintéticos de la época aún de precios muy elevados. Motul ya había lanzado al mercado en 1966 el que fuera el primer semisintético de la historia, Motul Century 2100.

Sintéticos y 100% Sintéticos:

Los lubricantes de base 100% sintética o de Grupo IV han experimentado en los últimos años un crecimiento más que importante.

Las exigencias al lubricante por parte de los motores modernos, las severas medidas medioambientales y la reducción de aditivos incompatibles con



sistemas de posttratamiento de gases de escape han llevado a las bases sintéticas a un mayor protagonismo. Exigencias que bases semisintéticas y mucho menos minerales no alcanzan a satisfacer.

Incluso para poder cumplir algunas de las exigentes homologaciones que imponen a los lubricantes las automotrices líderes, esto es posible solo con el uso de bases 100% sintéticas.

Cabe aclarar que cuando hablamos de bases 100% sintéticas nos referimos a las incluidas en el Grupo IV de API o PoliAlfaOlefinas.

Ya hemos aclarado en párrafos anteriores la diferencia entre bases de Grupo III y las de Grupo IV.

Incluso los nuevos lubricantes presentados como sintéticos derivados del gas natural conocidos como GTL o Gas-To-Liquid, se encuentran catalogados como pertenecientes al Grupo III de los minerales.

Esteres y Diésteres:

Por último, existen las bases del Grupo V también denominadas exóticas, donde se ubican las bases lubricantes cuyo origen no es de hidrocarburos. Aquí se ubican los ésteres y diésteres de origen vegetal y animal.

La superioridad de estas bases solo se iguala con su precio, dada la dificultad en procesarlos y su menor incidencia en el mercado de la lubricación.

Los ésteres son los más potentes lubricantes que el hombre dispone en cantidad. Su capacidad lubricante, oleosidad y resistencia al corte de película lo hacen el lubricante aeronáutico por excelencia debido a los altos márgenes de seguridad que sus características brindan.

Lamentablemente su costo y la dificultad en la manufactura de estas bases hacen que su precio sea justificable principalmente en la competición.

Algunas compañías utilizan diésteres como refuerzo (booster) para algunos de sus aceites sintéticos, mejorando la oleosidad, la tenacidad de película y la dilución de los aditivos. Cómo lo hace Motul en las líneas: 5100, 7100, 4100, 6100 y 8100.

Motul ha conseguido con su línea 300V elaborar un lubricante en base a diésteres que ningún aceite de base Grupo IV y mucho menos uno de Grupo III pueden superar.

Su 0% de pérdida de viscosidad por cizallamiento indica también que su película lubricante, siempre con un caudal ininterrumpido, no presentará corte de la misma por causas atribuibles al aceite mismo.

Las presiones soportadas por la base de 300V medidas a 150 °C (viscosidad HTHS) son muy superiores comparadas con otros aceites de idéntica viscosidad SAE pero de base 100% sintética de Grupo IV.

La formulación Ester Core con el agregado de naftalenos alquilados ha conseguido dar aún mayor estabilidad térmica a la viscosidad. Esto quiere decir que en temperaturas extremas de funcionamiento, Motul 300V mantiene invariable su viscosidad declarada.



Lubricante	Viscosidad HTHS
8100 X-Cess 5w40	3,73 mPa.s
300V Power 5w40	4,1 mPa.s
300V Competition 15w50	5,3 mPa.s
8100 X-Power 10w60	5,8 mPa.s
300 V Le Mans 20w60	6,3 mPa.s

Como se clasifican las prestaciones de los lubricantes ?

Existen organizaciones que regulan las prestaciones de los lubricantes a fin de estandarizarlas y permitir la competencia en igualdad de condiciones de las diferentes marcas de lubricantes. Permitiendo al usuario la elección del aceite requerido en su automóvil.

Organizaciones que implementan los sistemas de clasificación de las prestaciones de los lubricantes:

- API
- ACEA
- ILSAC
- Homologaciones OEM

Estos sistemas de clasificación de las prestaciones de los lubricantes de motor y transmisión, especifican niveles de control y de protección para el aceite y para el motor en los siguientes puntos:

- Desgaste.
- Espumación.
- Corrosión.
- Oxidación.
- Limpieza en asiento de aros y faldas de pistón.
- Reserva alcalina.
- Detergencia.

-API

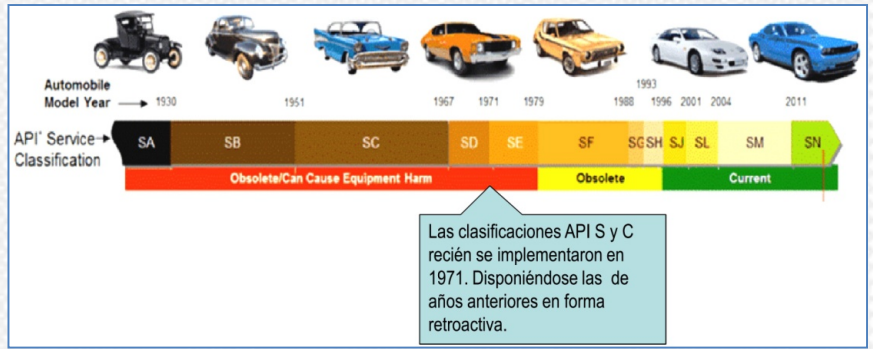
Instituto Americano del Petróleo.

Desde 1924, API regula y estandariza a la industria petrolera en general.

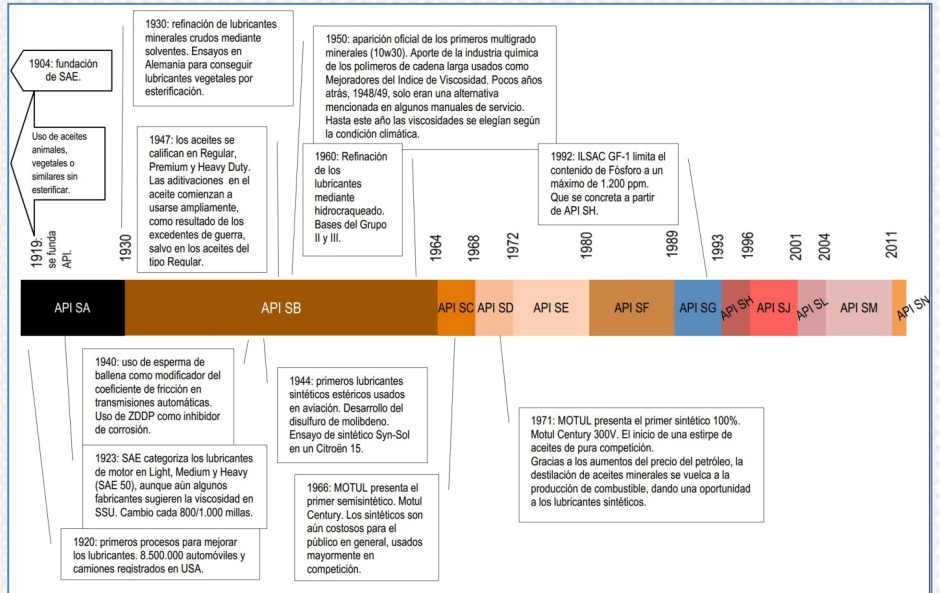


-Línea de tiempo de las calificaciones API

Una de sus derivaciones ha sido la regulación y unificación de los estándares de las prestaciones de los lubricantes de motor y de transmisión. También regula las características de los aceites 2 tiempos. La regulación de las prestaciones de los lubricantes por parte de API fue instalada comienzos de la década de 70, dividiéndose en API S (nafta), API C (Diesel pesados y livianos) y más tarde API GL (Gear Lubricant-Transmisión). Esto fue aproximadamente en la época donde se concibió API SE. Los grados anteriores que partían desde API SA, fueron creados con carácter retroactivo.



-Línea de tiempo del avance en los lubricantes.

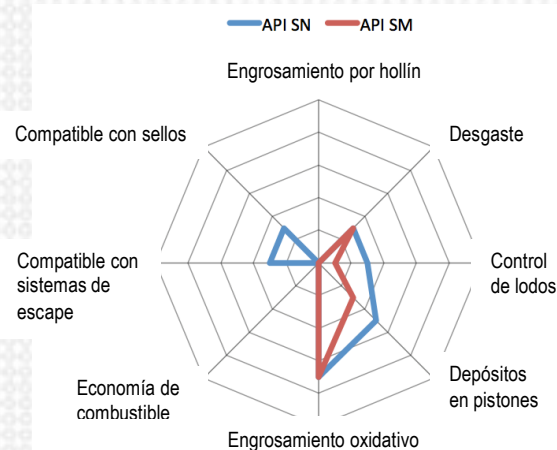


Aunque API ha regulado las características de los lubricantes desde hace décadas en casi todos los continentes, su calificación correlativa supera y elimina las anteriores aunque estas puedan seguir siendo útiles en motores más antiguos. Por ello API mantiene la certificación de los grados API anteriores por un tiempo luego de haber presentado uno nuevo.

Este diseño correlativo hace que la calificación API no sea tan selectiva en la recomendación como las motorizaciones modernas y sus dispositivos antipolución lo requieren.

Un ejemplo de ello puede apreciarse en la siguiente tabla:

Tipo de aceite y compatibilidad con sistemas de postratamiento de gases de escape. (TWC y DPF)	Fuel Economy. Motores sin sistema de postratamiento. Viscosidad HTHS baja. Mínima: 2,6 mPa.s Full SAPS.(*)	Fuel Economy. Motores sin postratamiento de gases de escape. Viscosidad HTHS baja. Mínima: 2,9 mPa.s Full SAPS	NO Fuel Economy. Motores sin postratamiento de gases de escape. Viscosidad HTHS alta. 3,5 mPa.s Full SAPS	Fuel Economy. Motores con sistemas de postratamiento de gases de escape. Viscosidad HTHS baja. Mínima: 2,9 mPa.s Low SAPS	Fuel Economy. Motores con sistemas de postratamiento de gases de escape. Viscosidad HTHS baja. Mínima: 2,6 mPa.s Mid SAPS	NO Fuel Economy. Motores con sistemas de postratamiento de gases de escape. Viscosidad HTHS alta. 3,5 mPa.s Mid SAPS
Recomendación API	API SN	API SN/SM	API SN/SM	API SN	API SN	API SN
Recomendación ACEA	ACEA A1-B1	ACEA A5-B5	ACEA A3-B4	ACEA C1	ACEA C2	ACEA C3



Las especificaciones API para motores nafteros en vigencia son API SM y API SN.

Las diferencias a favor de API SN son:

- Mayor control de depósitos en alta temperatura en asiento de aros y faldas de pistón.
- Compatibilidad con sellos y retenes.
- Mayor control en la formación de lodos.
- Compatibilidad con sistemas de postratamiento de gases de escape.

Esto puede interpretarse como una reducción de los principales componentes usados como antidesgaste, zinc y fósforo. Sin embargo estos niveles han permanecido sin cambio en valores tales como zinc= 800 ppm y fósforo= 600 ppm.

(*) Los términos Low, Mid y Full SAPS corresponden al nivel de contenido de aditivos causantes de cenizas como los que componen los antidesgaste y de TBN o reserva alcalina y detergencia.



API, a pesar de tener un competidor de mayor exactitud en ACEA, ha logrado que su sección de calificación API para Diesel pesado sea más popular que la correspondiente a ACEA.

Aún cuando API ya se encuentra próxima a librar las normativas API CK-4 y FA-4, la normativa API CI-4 y CI-4+ son las que aún deben utilizarse en muchos países de Latinoamérica debido al elevado contenido de azufre de sus combustibles diesel.

API CI-4 y CI-4+ poseen una reserva alcalina elevada en torno a los 10-11 mgKOH/g. Este valor que se encuentra bajo la sigla TBN (Total Base Number) en la ficha técnica del lubricante, indica la reserva alcalina que el aceite posee para controlar la acidificación que el alto contenido de azufre del gasoil y consecuentemente en el hollín causarían en el aceite. Dadas todas las condiciones físicas y químicas dentro del motor el azufre es responsable de la formación de ácidos corrosivos que afectan al motor y a las características del aceite, sobre todo su viscosidad.

Por ello un lubricante de transporte de TBN mayor a 10, es considerado Larga Vida.

API en las transmisiones:

API es el único ente que mantiene la clasificación de los fluidos para transmisiones mediante API GL (Gear Lubricant), que informa el nivel y tipo de carga que ha sido formulado el fluido.

API GL se aplica tanto a los fluidos para cajas manuales como para transmisiones automáticas.

Las que se encuentran en vigencia son:

API GL-3: cuenta con una aditivación de aditivos EP (Extrema Presión) relativamente baja para las necesidades de carga y velocidad de las transmisiones modernas. Esta clasificación es obsoleta, pero existen algunos lubricantes SAE 75w90 de base semisintética con esta categoría.

API GL-4: posee un nivel medio de EP, suficiente para cajas manuales independientes y cajas puente con diferencial incorporado.

Este nivel API es el de mayor compatibilidad con antiguas cajas de cambio manual y diferenciales que cuenten con componentes de metales amarillos (bronce).

Los ATF, fluidos de caja automática como Dexron III, Mercon V y ATF +3/+4 que aún no cuentan con una clasificación, poseen un nivel API GL-4.

API GL-5: es el nivel de EP más alto disponible en el mercado, el doble que API GL-4. Recomendado para cajas y diferenciales con alta carga, que no contengan partes de metal amarillo.

-ACEA

La sigla ACEA corresponde a la asociación de constructores europeos de automóviles. Integrada por casi todas las grandes automotrices de origen europeo o aquellas de otras nacionalidades que posean terminales en suelo europeo.

Su función es la de estandarizar todos los elementos, dispositivos y procedimientos que afecten a la industria.

Una de sus funciones es la de clasificar las prestaciones de los lubricantes de motor.

Clasificarlos según su compatibilidad con sistemas de postratamiento de gases de escape, su contenido de cenizas sulfatadas o aditivos que los contengan (Low-Mid-Full SAPS), su característica Fuel Economy o Resource Conserving y su viscosidad HTHS entre otros parámetros.

Como vimos anteriormente API clasifica los aceites de motor en dos categorías: nafta o gasolina y Diesel.

Siendo la clasificación Diesel con la letra C, abarcativa de los Diesel pesados y los de uso en automóviles de turismo, solo diferenciándolo por la letra que acompaña a dicha C.

Podemos decir que API describe las características del aceite, en tanto ACEA describe las características del motor que ese aceite lubricará.

ACEA agrupa las características y aplicaciones de los lubricantes en tres grupos principales:

ACEA A: motores nafteros sin sistema de postratamiento de gases de escape.

ACEA B: motores diesel livianos sin sistema de postratamiento de gases de escape.

ACEA C: motores nafteros y diesel con sistemas de postratamiento de gases de escape.

ACEA E: motores Diesel pesados.

A su vez, estas letras son acompañadas por los números 1, 3, 4 y 5 en los ACEA a, B y C. Y con los números 4, 6, 7 y 9 para la letra E correspondiente a Diesel pesado.

ACEA A1/B1: aceite de tipo Fuel Economy de viscosidad HTHS baja. Compatibilidad con sistemas de postratamiento de gases reducida.

ACEA A5/B5: similar a ACEA A1/B1 pero con mayor control del engrosamiento oxidativo de la viscosidad. Full SAPS.

ACEA A3/B3: lubricante de viscosidad HTHS alta, no FE. Compatibilidad con sistemas de postratamiento de gases reducida. Full SAPS.

ACEA A3/B4: similar a ACEA A3/B3 pero con mayor control del engrosamiento oxidativo de la viscosidad y de la formación de depósitos en pistones. Full SAPS.

ACEA C1: similar a ACEA C2 pero con mayor economía de combustible y mayor compatibilidad con sistemas de postratamiento de gases de escape. Low SAPS.

ACEA C2: similar a ACEA A5/B5 pero compatible con sistemas de postratamiento de gases de escape. Mid SAPS.

ACEA C3: similar a ACEA A3/B4 pero con mayor control del engrosamiento oxidativo de la viscosidad y compatible con sistemas de postratamiento de gases de escape. Mid SAPS.

ACEA C4: similar a ACEA C3 pero Low SAPS.

Que consideraciones deben tenerse en cuenta al momento de elegir según las norma ACEA?

La compatibilidad con sistemas de postratamiento de gases de escape implica reducir contenidos en el paquete de aditivos que cumplen funciones de protección contra el desgaste, la acidificación y de detergencia.

Como ya sabemos, los compuestos de zinc y fósforo en proporciones altas, inutilizan los catalizadores en los motores nafteros. En tanto los dispositivos antipolución como los filtros de partículas Diesel se ven saturados prematuramente por las cenizas que la reserva alcalina (TBN) encargada de disminuir los efectos del azufre genera al combustionarse el aceite.

Un lubricante Full SAPS (contenido máximo de aditivos) no será compatible con motores que posean dispositivos de postratamiento de gases de escape. Pero manejará mejor el tema del azufre y el desgaste de motores algo más antiguos.

Un lubricante Low SAPS (contenido mínimo de aditivos) deberá ser cuidadosamente aplicado en motores que puedan manejar bajo contenido de aditivos antidesgaste y deberá ser utilizado preferiblemente con combustibles Premium.

Un lubricante Mid SAPS tendrá un mejor desempeño que el Low SAPS en cuanto al manejo del desgaste, pero deberá ser usado siempre con combustibles de las últimas normas Euro.

Lubricantes de normativas ACEA A1/B1, A5/B5, C1 y C2 son de viscosidad HTHS baja, es decir que son del tipo Fuel Economy.

En tanto lubricantes de normativas ACEA A3/B3 (en breve discontinuada), A3/B4, C3 y C4 son de viscosidad HTHS alta, es decir que no son ahorradores de combustible. En algunos casos donde su viscosidad SAE es igual o menor a 5w30, se lo denomina Resource Conserving, ya que ahorran combustible por su viscosidad SAE reducida y no por su viscosidad HTHS baja.

El intercambio entre grados ACEA puede suceder siempre y cuando se respeten las indicaciones sobre su característica Fuel Economy.

Cómo se detalla en el párrafo *Como se determina la viscosidad SAE y HTHS que cada motor deberá usar ?* existen criterios de cada aplicación.



A grandes rasgos estos serían:

ACEA A1/B1, A5/B5, C1 y C2 solamente en motores de Ford Europa, Volvo, Subaru, Land & Range Rover, algunos modelos de Renault, Peugeot y Citroën. Existen excepciones en estas marcas cuando se trate de motores de alta potencia original de fábrica.

ACEA A3/B3, A3/B4, C3 y C4 generalmente en motores de manufactura alemana, incluso aquellos instalados en automóviles de las marcas mencionadas arriba. (ej. Motores THP de Citroën). O motores de alta potencia original.

Otra consideración importante a considerar es la disponibilidad del combustible.

En un vehículo Diesel con Filtro de Partículas Diesel instalado, la recomendación de fábrica será seguramente el uso de un ACEA C3 de viscosidad HTHS alta para controlar el corte de película que los gasoleros someten al aceite y del tipo Mid SAPS o de aditivación reducida para no afectar al Filtro de Partículas correspondiente (recordemos que un TBN alto protege del azufre alto del gasoil, pero produce cenizas que tapan prematuramente este filtro de partículas).

Pero deberemos tener en cuenta también, que si este vehículo con ACEA C3 se traslada a una zona donde la disponibilidad de gasoil de azufre reducido es puesta en duda y donde la acidificación consiguiente haga correr el riesgo de ver su viscosidad afectada, con el consiguiente daño al motor, entonces deberemos tomar la decisión entre proteger al motor o disminuir la compatibilidad con sistema de tratamiento de gases de escape.

Obviamente en zonas donde el combustible Premium es perfectamente disponible, es aconsejable el uso de ACEA C3.

Similar criterio puede aplicarse para los Fuel Economy.

Donde se recomiende un ACEA C2 y la calidad del combustible presente dudas, es aconsejable el uso de ACEA A5/B5 (así mantendremos la característica Fuel Economy). Reduciremos la compatibilidad con los dispositivos de tratamiento de gases, pero mantendremos una adecuada protección al motor.

Cómo en el caso precedente, donde la disponibilidad de combustible Premium no sea problemática es conveniente el uso de ACEA C2.

Las consultas acerca del intercambio entre normativas ACEA son habituales, sobre todo en países como el nuestro donde aún existe la contradicción entre vehículos equipados con dispositivos antipolución (catalizadores de tres vías y filtros de partículas Diesel) y la realidad del combustible nacional.

Obviamente en un vehículo de estas características, utilizar combustible Premium es una obligación ya que en muchos casos la mala calidad puede conducir a la aparición de fallas, mostradas en el tablero que afecten el buen desempeño del motor.

Esta condición antes descrita sucede a menudo en camionetas y utilitarios, donde estos vehículos por su confort son conducidos en ciudades donde el combustible Premium abunda, pero que también son utilizados en zonas rurales o alejadas donde el combustible Premium o de bajo azufre no esté disponible o se dude de su calidad.

El primer fabricante que entendió este conflicto fue Ford. Por ello elaboró una especificación como la Ford 913-D donde la aditivación antidesgaste y de protección contra el azufre es muy elevada. Todo ello sin sacrificar la condición Fuel Economy del lubricante, ya que se trata de un ACEA A5/B5.

Otra terminal automotriz que asumió dicho problema de los combustibles ha sido Volkswagen. VW presentó hace pocos años la normativa VW 508.88/509.99 donde los niveles de aditivación antidesgaste y TBN son altísimas, sacrificando cierta compatibilidad con catalizadores de tres vías y filtros de partículas, pero maximizando la protección al motor.

Estas reducciones no significan que un lubricante de clasificación ACEA Ax/Bx sea superior en su desempeño y protección respecto de un ACEA Cx.

En la mayoría de ellos, el uso de bases 100% sintéticas, suplanta perfectamente esta disminución de aditivos.

Las configuraciones de los motores modernos ya están preparadas para estas aplicaciones. Obviamente deben ser acompañadas por combustibles de normativas Euro acordes.

Las normativas ACEA han estado evolucionando desde 1996, con cambios en los años: 1998, 1999, 2002, 2004, 2007, 2008, 2010 y 2012. La correspondiente al año 2014 ha sido demorada y aún no se conoce una resolución al respecto.

Lamentablemente el reglamento de ACEA desde el año 2007/2008 impide colocar a la derecha del grado ACEA A, B, C o E la fecha de vigencia de dicha normativa ACEA.

Es decir que al elegir un aceite con determinado grado ACEA, es difícil comparar el grado de actualización de la homologación de dicho lubricante.

No obstante se puede apreciar en algunas estanterías de comercios bien surtidos, lubricantes con ACEA tan antiguo y desactualizado que aún mencionan la fecha de vigencia. Quedando en evidencia la antigüedad y desactualización de sus productos. Aún es posible encontrar ACEA 1998 por citar un ejemplo.

Esta herramienta de comparación terminó cuando se prohibió la publicación del año de homologación.

Sin embargo esta información puede ser solicitada a los departamentos técnicos de las empresas.

Motul posee certificaciones ACEA 2012 para sus aceites de motor.

-ILSAC

International Lubricants Standardization and Approval Committee es una organización formada por las terminales automotrices de origen americano o que tengan fábricas en suelo estadounidense: Ford, Fiat-Chrysler, General Motors y la JAMA (fabricantes de automóviles de Japón).

Las normativas ILSAC se implementan de forma evolutiva, similar a las API. Es decir que las nuevas van dejando sin efecto a las anteriores, con un período limitado de vigencia de las superadas.

Así como los europeos hacen hincapié en la reducción de las emisiones, los americanos centran su atención en la reducción del consumo de combustible. Esto es monitoreado por el CAFE: Corporate Average Fuel Economy. Una regulación del consumo promedio de automóviles y camionetas que circulan por suelo estadounidense.

Creada por el congreso americano en el año 1975, luego de la traumática experiencia del embargo petrolero de los años 1973-74, que cambió la vida automotriz de Estados Unidos.

Las especificaciones ILSAC se aplican a los lubricantes comprendidos entre las viscosidades SAE 0w20, 5w20, 0w30, 5w30 y 10w30.

La última librada es ILSAC GF-5 (GF corresponde a Gasoline Fuel, es decir para motores nafteros), manteniendo en vigencia ILSAC GF-4.

ILSAC utiliza las especificaciones de rendimiento y prestaciones de API en lo referente a limpieza, corrosión, espumación y control de depósitos, pero además introduce pruebas y certificaciones de ahorro de combustible por parte de los aceites homologados en ILSAC GF. Comprende en cierta manera a los aceites Fuel Economy de los europeos, por ello se aplica a los motores de ciclo Otto.

Los Diesel livianos no son contemplados en ILSAC dado la escasa preferencia del motor diesel en el consumidor americano.

En cuanto a los Diesel pesados, el no uso de lubricantes Fuel Economy o de viscosidad HTHS baja hasta la fecha no quedaban comprendidos en ILSAC. Esta situación deberá ser revisada a causa de la próxima aparición de API FA-4, que certifica a los lubricantes Fuel Economy y de viscosidad HTHS reducida en motores Diesel pesados.

-Homologaciones OEM

OEM: Original Equipment Manufacturer-Fabricante de equipo original. Comprende a las terminales automotrices y a los proveedores de partes y dispositivos que integran un vehículo. Las homologaciones OEM son el nexo que existe entre los requerimientos del fabricante y el usuario.

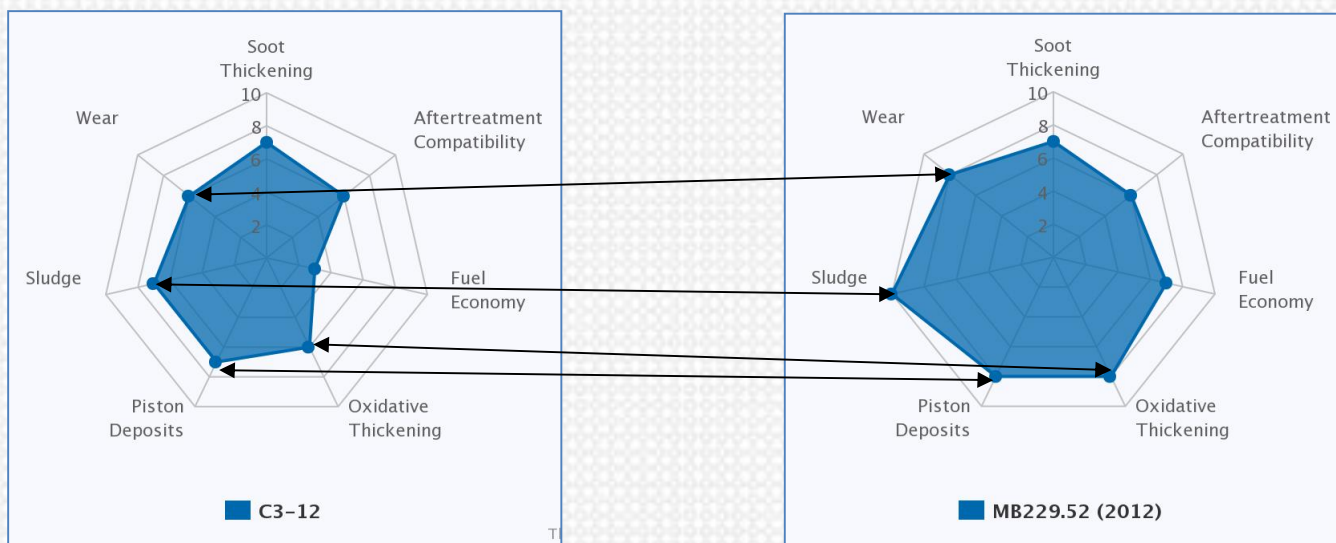
En lo que respecta a los lubricantes, son las características de limpieza, control y protección que debe tener un lubricante desde el punto de vista del fabricante de dicho vehículo. Estas homologaciones son por lo general, de un nivel de exigencia muy superior a los niveles de API, ACEA e ILSAC.



El otorgamiento de una homologación por parte de una terminal automotriz, luego de pruebas y ensayos de exigencias muy altas, brinda en cierta manera al lubricante el status de repuesto legítimo. Por ello, la certificación de algunas de estas homologaciones en un lubricante, constituyen una garantía de eficiencia al momento de la elección.

Ejemplo:

Comparación entre los niveles exigidos a un ACEA C3 2012 y lo requerido por la especificación Mercedes-Benz MB 229.51 2012:



Las imágenes reflejan a grandes rasgos las mayores exigencias que una batería de pruebas de una OEM (Automotriz) con tecnología de punta, somete al lubricante respecto de una especificación ACEA equivalente.

Queda reflejada así la importancia de haber obtenido una homologación OEM a la hora de elegir un lubricante, ya que los protocolos muy severos de prueba de Mercedes-Benz para sus motores, como es en este caso, pueden ser perfectamente aprovechados en motorizaciones de otras marcas.

No solamente la homologación MB del ejemplo supera en exigencia a su equivalente ACEA. Otras marcas automotrices poseen homologaciones en la misma situación.

- ACEA A5/B5 2012 y Ford 913-D
- ACEA A3/B4 2012 y VW 508.88/509.99
- ACEA C3 2012 y MB 229.51
- ACEA C2 2012 y PSA71 2312

Cuales son las normativas que regulan a los ATF ?

Un capítulo aparte merecen los fluidos de transmisión automática.

Así como hemos visto que los fluidos de transmisión manual son clasificados por API GL en sus prestaciones y por SAE en su viscosidad, los ATF poseen también una clasificación API GL (la mayoría de los que conocemos son API GL-4) y un grado de viscosidad SAE que es muy poco usado e informado. Solo se proporciona en las fichas técnicas sus viscosidades a 40 y a 100 °C, como sucede con los aceites de motor.

Lamentablemente para el usuario o profesional que debe llevar a cabo un cambio de ATF, dichos fluidos no se encuentran tan minuciosamente regulados y clasificados como lo están los lubricantes para motor, de modo de facilitar la elección del fluido correcto.

Aunque su importancia en la reducción del consumo, de las emisiones y en un mayor kilometraje de uso equipara a los de motor.

Algunas automotrices o fabricantes de transmisiones dictan regulaciones para sus fluidos, como son: General Motors con Dexron, Ford con Mercon, Chrysler con ATF+, Mercedes-Benz con MB 236.xx, ZF con Lifeguard, por citar solo algunas de las principales.

Pero estas pasan en muchos casos por una salvaguarda de sus derechos de autor de la formulación.

Muchas de las especificaciones que se han elaborado a lo largo de la historia para los ATF afectan en su mayor parte a las cajas automáticas de convertidor de par, las más tradicionales y conocidas, ya que el grueso de las normativas para ATF ha tenido su origen en Estados Unidos, el mayor usuario per cápita de transmisiones automáticas del mundo, de las cuales las de convertidor de par son mayoría absoluta.

Una diferencia entre los ATF más conocidos se encuentra básicamente en su coeficiente de fricción. Este coeficiente diferenciaba a los Dexron/Mercon de los ATF+ de Chrysler. Esto correspondía con la forma de acoplamiento de las velocidades.

En tanto Dexron y Mercon preferían un cambio de las velocidades con mayor firmeza y rapidez, Chrysler privilegiaba el confort de marcha con pasaje de cambios más suaves.

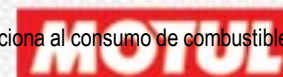
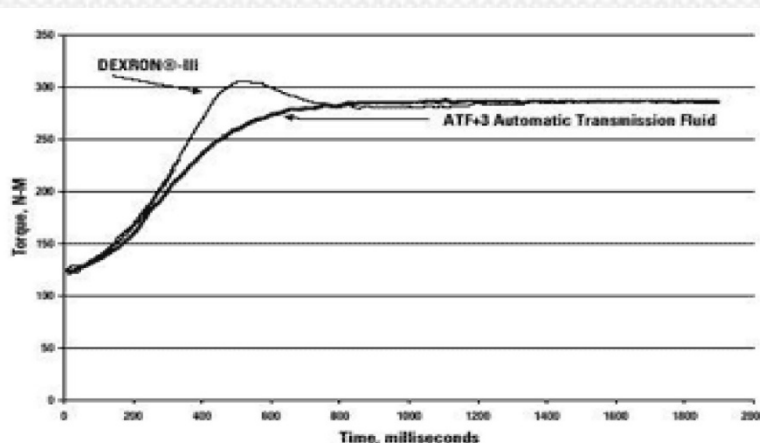
Estas diferencias fueron disminuyendo con el tiempo dada la mayor actualización en sus ATF por parte de Dexron y Mercon y la no renovación de Chrysler ATF+4.

Esto habilita a la formulación de ATF polivalentes, en los cuales no solo se han igualado las otras exigencias de los ATF en cuanto a mantenimiento de la viscosidad, capacidad antioxidante, control de la espuma, inhibidores de corrosión y antidesgaste, si no que se las han mejorado por mucho.

Una de las características que si han variado apreciablemente en comparación con los ATF tradicionales, es la viscosidad operativa. Tanto en el arranque en frío como en la viscosidad a temperatura de trabajo.

Esto se debe en su mayor parte a la necesidad de comprometer a los fluidos de transmisión, tanto del tipo manual como del tipo automático en la reducción de las emisiones al medioambiente.

Un fluido ATF de viscosidad como Dexron III por citar un ejemplo, supone una carga al conjunto motor-transmisión que posiciona al consumo de combustible en niveles que ya no son aceptables.



Precisamente el propósito de la transmisión automática ha cambiado radicalmente. De ser un dispositivo que incrementaba considerablemente el consumo y que solo era montado en autos de lujo y mayormente en el mercado estadounidense, donde el control del consumo de combustibles y las emisiones eran algo anecdótico, ha pasado a ser parte de la nueva tendencia de minimizar el manejo imperfecto del ser humano en cuanto a emisiones, y a formar parte de tecnologías de control que optimizan la conducción y lo hacen más controlable en cuanto a la contaminación ambiental.

Una transmisión automática de hoy en día, con todos sus controles computarizados es significativamente más uniforme en el manejo de la potencia y el aprovechamiento de la energía.

Vplviendo al tema de los fluidos. para acompañar al cumplimiento en las regulaciones medioambientales, básicamente se han reducido las viscosidades de los aceites de transmisión tanto en su versión automática como manual.

En los aceites de transmisión manual esta reducción de la viscosidad se ha llevado a cabo situando a dichos aceites en el límite mínimo de viscosidad según la tabla J306. Esta tabla dictaba que, p.ej un SAE 75w90 debía, para ubicarse en la viscosidad SAE 90 cumplir un máximo de 18,5 cSt y un mínimo de 13,5 cSt en su viscosidad medida según ASTM D445. Ubicando a la viscosidad SAE 90 cercana al mínimo de 13,5 cSt, este aún continúa siendo un SAE 90 pero contribuye en mayor medida al ahorro de combustible.

Por otro lado, los ATF han reducido su viscosidad no solo por su contribución al ahorro de combustible y la reducción de las emisiones, sino también por la generalización de los sistemas Stop&Go, donde el motor detiene su marcha después de algunos segundos de no detectar cambios en el pedal del acelerador, como puede suceder durante la parada en un semáforo. Una vez presionado el acelerador, la transmisión reacciona casi inmediatamente dado que cuenta con una bomba independiente que mantiene la presión hidráulica necesaria.

Este dispositivo debe ser acompañado de un ATF cuya viscosidad reducida cuya mayor fluidez proporcione una reacción rápida que permita la sincronización entre el arranque del motor y el acople de la transmisión.

Otro de los motivos por los que se reduce la viscosidad radica en que utilizando un fluido de baja viscosidad inicial, a medida que se incrementa la misma por factores como el envejecimiento y carga de subproductos como partículas de desgaste, aún así el fluido mantendrá una viscosidad relativamente baja que asegure similar comportamiento hidráulico a pesar de los kilómetros acumulados.

Las reducciones de las viscosidades en los nuevos ATF pueden apreciarse en la siguiente tabla:

ATF	Base lubricante	V40	V100	% de reducción de viscosidad-respecto a Dexron III
Dexron III	Semisintética	35,7	7,5	--
Multi ATF	Sintética 100%	36,2	7,6	--
ATF VI (Dexron VI)	Sintética 100%	30,5	6,1	18,6 %
ATF 236.14	Sintética 100%	29,6	6,6	12 %
ATF 236.15	Sintética 100%	17,4	4.35	42 %
Dexron HP	Sintética 100%	28,1	5,95	20,6 %

Esta gran oferta de variantes en transmisiones automáticas han tomado por asalto al segmento de los servicios automotrices. Con poca o nula capacitación no solo en la reparación si no también en el servicio programado.

Esto comprende a los fluidos, donde gran cantidad de variantes, marcas y repuestos originales compiten entre sí con escasa información acerca de sus aplicaciones y características.

Esto puede verse en la gran cantidad de números de código de repuesto que pueden identificar a un mismo fluido, como p.ej.: VAG G052 178, G052 182, G052 512, G052 513, G052 529, G052 726, G052 798, G052 171, G055 532 corresponden al fluido utilizado en las cajas DCT del Grupo VAG (DSG, S-Tronic).

Tipos de transmisiones automáticas presentes en el mercado argentino:

Tipo	Ventajas	Desventajas	Denominaciones comerciales
1-De trenes epicicloidales o convertidor de par	Comodidad, alto poder de tracción (mayor transferencia del torque), economía de mantenimiento.	Peso elevado, relativo rendimiento mecánico.	Steptronic, 7G-Tronic, Tiptronic, Proactiva, CAS, 8G-Tronic, 9G-Tronic.
2-Pilotada	Cambios muy rápidos, durabilidad mecánica, alto rendimiento mecánico.	Cierta brusquedad en cambios rápidos (Solucionada en modelos nuevos)	Selespeed, Sensodrive, TCT, Dualogic, DFN, 2-tronic, Easytronic, i-Shift, R-tronic, SMG, Cambiocorsa, F1, e-Gear.
3-Doble embrague DCT: Wet & Dry Clutch Embrague húmedo o seco. 2018: DSG 10 velocidades	Cambios casi instantáneos.	Elevado peso y complejidad mecánica respecto de una caja pilotada convencional. Cierta brusquedad en el cambio.	DSG, S-tronic, PDK, DKG, Powershift, DDCT, SST, Nissan GT-R.
4-Doble embrague DCT con convertidor de par (aparición reciente)	Cambios casi instantáneos. Mayor suavidad en el pasaje de marchas.	Mayor peso y complejidad que una caja convencional.	Honda DCT 8 Speed.
5-Variador continuo (CVT) de correa o de cadena.	Suavidad, infinitas relaciones de transmisión en un rango muy amplio.	Par de transmisión limitado en correa. Alto desgaste en cadena.	Hypertronic, Multitronic, Autotronic, Multidrive S, Toyota Prius, Nissan XTronic, Mitsubishi CVT J1.

1-Motul Dexron III, Motul Multi ATF, Motul ATF VI, Motul ATF 236.14.

2-Motul Dexron III, Motul Multi ATF, Motul Motylgear 75w80, Motul Multi DCTF (SAE 75w).

3-Motul Multi DCTF.

4-Motul Multi DCTF.

5-Motul Multi CVTF.

Esta diversidad de aplicaciones y recomendaciones ha sido cubierta con herramientas informativas que Tecsyn S.A. elabora para sus Distribuidores y clientes.



Finalmente debemos hacer mención a los nuevos fluidos para instalaciones hidráulicas, cada vez más presentes en los vehículos actuales. Las nuevas direcciones asistidas con bombas hidráulicas OnDemand deben utilizar fluidos cuya viscosidad baja asegure una inmediata respuesta a la entrada en funcionamiento instantánea de la bomba hidráulica.

En tanto la temperatura de trabajo de estos dispositivos hidráulicos es baja y no debería afectar a la viscosidad, la proximidad de estos dispositivos a fuentes de calor como el motor mismo, caños de escape, turbos y demás, hace que dicho fluido eleve su temperatura pudiendo variar su viscosidad.

Es por ello que dichos fluidos PSF (Power Steering Fluid) deben tener Índices de Viscosidad elevados, para también mantener su fluidez aún con muy bajas temperaturas. El fluido moderno de dirección es hoy considerado un elemento de seguridad y cuya variabilidad reológica (de su viscosidad) deba ser minimizada lo más posible.

Este fluido integra la línea de Motul como Motul Multi HF. Su base 100% sintética y su Índice de Viscosidad de 328 aseguran una operación sin alteraciones en todo ámbito y clima.

Este fluido es utilizado también en otras aplicaciones hidráulicas como parte de la mecatrónica (válvulas y control electrónico de una transmisión) de algunas cajas automáticas, DSG de embrague seco por citar un ejemplo.

También es utilizado en suspensiones hidroactivas y en techos de descapotables y corredizos.

Multi HF es también la evolución hacia base sintética del antiguo fluido LHM (Líquido Hidráulico Mineral) muy utilizado por Citroën. Esta nueva versión se denomina LHS, Líquido Hidráulico Sintético.

Otras marcas de automóviles aún continúan utilizando ATF en sus direcciones asistidas como las americanas Ford y General Motors. Las nuevas versiones de sus vehículos, han adoptado ya las nuevas versiones de ATF como Dexron VI y Mercon LV los cuales garantizan el correcto funcionamiento tanto en baja como en alta temperatura.

Conclusión:

Muchos años atrás la elección de un lubricante para motor pasaba sencillamente por una viscosidad SAE y un grado API.

Hoy en día podemos decir que a pesar de la enorme diversidad de aplicaciones y variantes, la elección de un lubricante es una tarea relativamente sencilla.

Las clasificaciones ACEA y las homologaciones OEM facilitan en cierta medida la elección.

Un vistazo al manual del usuario proporcionará, en la mayoría de los casos, la homologación, el nivel ACEA y la viscosidad SAE recomendada por el fabricante.

Más allá de los acuerdos comerciales que cada automotriz tenga con determinados lubricantes, la información que proporcionan dichos manuales de propietario solo necesitan del usuario final la elección de la Marca que más lugar ocupe en su preferencia.

Es por ello que de estos comentarios surgen dos conclusiones importantes:

La primera es la información que cada producto proporciona en su envase al momento de la elección por parte del usuario.

Si existe la posibilidad que el usuario oriente su elección más allá del acuerdo comercial que la marca de su auto tenga, y utilice la información técnica que el manual de propietario le ha dado, es fundamental que esta información sea fácilmente comparable en la estantería del comercio.

Será el producto que posea la mayor información a la vista el que tenga más posibilidades, si dejamos de lado los mencionados acuerdos comerciales o la publicidad que otros competidores hayan tenido.

Motul expone al usuario toda la información concerniente al producto en su etiqueta principal:

- Grado API
- Nivel ACEA
- Viscosidad SAE
- Tipo de base utilizada
- Homologaciones OEM



Otra conclusión posible corresponde a la información técnica que el representante comercial de la marca pueda transmitir al profesional de la lubricación, sea de un lubricentro o de un taller y que este pueda transmitir a su vez a sus clientes. Más allá de promociones o reducciones de precio, se trata de la venta de productos muy técnicos que han incrementado su complejidad exponencialmente en los últimos tiempos. Y ellos requieren de un conocimiento que, aunque sea superficial, abarca una gran cantidad de variantes.

Dto. Técnico