

## ***EPDM Nordel® IP:***

### ***mejorador de viscosidad para aceites de motor***

Los mejoradores de viscosidad cambian la relación temperatura-viscosidad de un fluido para regular la tendencia natural de los fluidos a adelgazarse con el incremento de la temperatura y a espesarse a menores temperaturas. En esencia, los modificadores de viscosidad optimizan las propiedades reológicas del lubricante y permiten a los formuladores de lubricante expandir la ventana de temperatura de operación de otros productos.

Estos mejoradores incrementan la viscosidad a altas temperaturas, mientras que tienen un efecto mínimo a bajas temperaturas y también reducen la viscosidad de los aceites en respuesta al corte.

La relación entre la viscosidad de los polímeros en el aceite y la temperatura está expresada en una escala numérica. Esta escala numérica está calculada a partir de la viscosidad del polímero en una disolución en el aceite a 40 °C y a 100 °C. Entre más pequeña sea la diferencia en viscosidad a baja (40 °C) y alta (100 °C) temperatura, más grande debe ser el índice de viscosidad.

Al reducirse la dependencia de la viscosidad hacia la temperatura, los lubricantes adicionados con mejoradores de viscosidad pueden satisfacer las especificaciones multigrado de la SAE J300, minimizan el costo de los aceites sintéticos, además de satisfacer también los requisitos de economía del combustible y proporcionan excelente fluidez a bajas temperaturas.

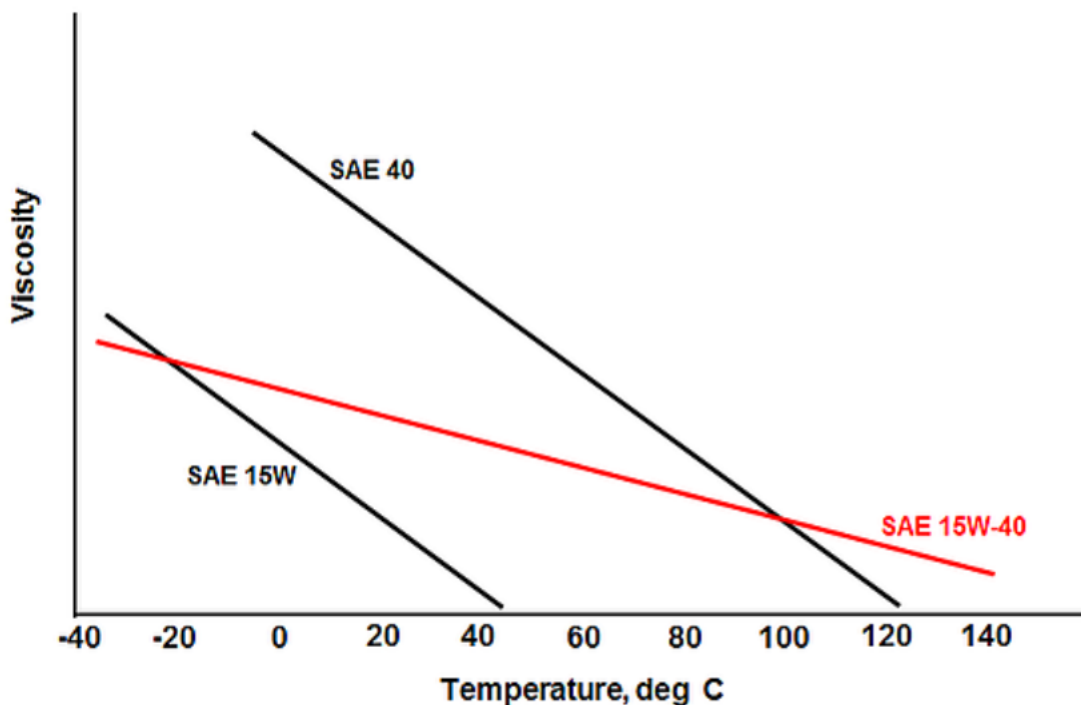


Figura 1. Una de las funciones clave de un mejorador de la viscosidad es reducir la dependencia de la temperatura de un lubricante, tal y como se observa en este ejemplo.

En la gráfica se observan 3 aceites de motor, SAE 40, SAE 15W y SAE 15W-40. Este último exhibe la curva más aplanada o la que posee menor cambio en un rango de temperaturas que van de frío a caliente, pero que muestra un rápido levantamiento de la viscosidad durante la operación del motor en comparación al SAE40, que es perfectamente capaz de resistir más altas temperaturas, pero que a bajas temperaturas empieza a subir la viscosidad. En cambio, el SAE 15W muestra viscosidades comparables a baja temperatura que el SAW 15W-40, pero muestra mayor reducción de la viscosidad a altas temperaturas, lo cual puede ir en contra de la vida útil del motor.

### *¿Cómo funcionan los mejoradores de viscosidad?*

Los mejoradores de viscosidad actúan a través del hinchamiento de la cadena polimérica mientras la temperatura se eleva para desencadenar la disminución en el aceite base de la viscosidad. La adición del polímero al aceite base en el lubricante resulta en la interacción (difusión) del aceite en el espacio alrededor de las moléculas del polímero. El mejorador de la viscosidad actúa porque el tamaño hidrodinámico del resorte polimérico incrementa conforme la temperatura sube, lo cual termina limitando la disminución de la viscosidad a altas temperaturas. El fenómeno opuesto se da a bajas temperaturas y por ello es que limitan el engrosamiento de la viscosidad a temperaturas más bajas.

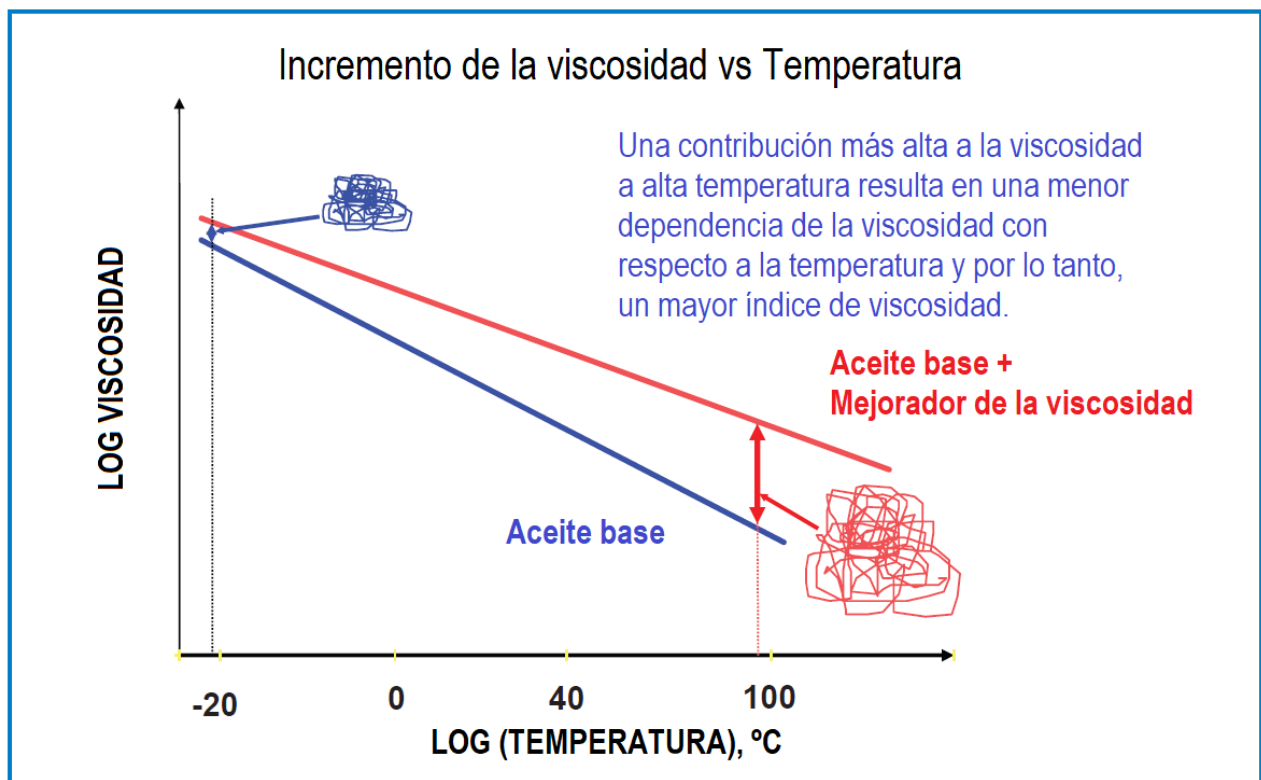


Figura 2. El desenrollamiento de las cadenas del mejorador de viscosidad les permite una mayor contribución a la viscosidad del fluido a temperaturas más altas.

### *Tipos de polímeros utilizados como mejoradores de la viscosidad.*

Existe una gran variedad de soluciones para la industria de lubricantes como mejoradores de la viscosidad, algunos de ellos son:

- Copolímeros de olefina: son de los más estables a los cambios de temperatura y oxidación, además de ser altamente efectivos en su relación costo-beneficio.
- Copolímeros de estireno en bloque o radiales (HSB, HIS, etc.): copolímeros estirenados de alto desempeño pero de muy alto costo.

- c. Polimetacrilatos: polímeros muy versátiles, de buena resistencia a la temperatura pero de desempeño pobre en la estabilidad al corte.
- d. Poliisobutilenos: se utilizan principalmente en algunas grasas pero no son tan comunes en la industria de los lubricantes.

### ***¿Qué características posee un buen modificador de la viscosidad?***

Las características que posee un buen modificador de la viscosidad son las siguientes:

- Buena distribución de peso molecular y alto grado de ramificación.
- Alta eficiencia de espesamiento a altas temperaturas.
- Buen desempeño a baja temperatura.
- Alta estabilidad al corte.
- Alto peso molecular.
- Cristalinidad controlada.
- Composición bien definida.

### ***Terpolímeros de etileno-propileno dieno como modificadores de la viscosidad.***

El EPDM **Nordel® IP** está emparentado con los copolímeros de poliolefina al ser un terpolímero de etileno propileno dieno y por lo tanto puede fungir como mejorador de la viscosidad de un aceite para motor.

Al ser un polímero que está sintetizado a través de catalizadores metalocénicos, se puede controlar perfectamente su estructura, obteniéndose una distribución de peso molecular muy estrecha y bien definida a través del más eficiente de los procesos. Además, posee una calidad y una reproducibilidad inigualables debido a un excelente control de proceso.

Todas las características antes mencionadas, le otorgan al **Nordel® IP** un desempeño inigualable como modificador de la viscosidad, además de disolverse fácilmente en el aceite y otorgarle un excelente color claro, contenidos residuales de catalizador entre otras características.

Antiguamente, se disponía del Nordel® IP 145 y del Nordel® IP 3430, cuyas viscosidades y pesos moleculares así como sus bajas cristalinidades los hacían adecuados para las aplicaciones relacionadas a aceites de motor. Sin embargo, y con el paso del tiempo, **Dow®** desarrolló nuevas alternativas para estas aplicaciones debido a que los grados antes mencionados fueron descontinuados. Entre las nuevas alternativas se encuentran:

**Nordel® NDR 245:** un terpolímero de EPDM en pellet de un índice de estabilidad al corte (SSI) de 45 – 49 %, con cristalinidad controlada y excelente peso y distribución de peso molecular, que al tener bajo contenido de dieno posee una alta estabilidad al corte y es más estable a condiciones de oxidación y temperatura.

**Nordel® IP 3745:** terpolímero de EPDM en pellet con bajo contenido de dieno para excelente estabilidad a oxidación y temperatura, además de buena distribución de peso molecular y viscosidad media para poder regular la viscosidad final de su grasa o aceite.

**Nordel® IP 4520:** terpolímero de EPDM amorfo con contenido medio de dieno que se utiliza en combinaciones con los grados arriba mencionados para formulaciones donde se necesite resistencia a baja temperatura en el aceite y una viscosidad más controlada a alta temperatura. Buen peso molecular y buena distribución del mismo.

Siempre es importante recordar que escoger el grado correcto, depende de la aplicación del aceite o grasa así como también es importante que el formulador evalúe la viscosidad requerida en los límites superior e inferior de trabajo del aceite. También debe evaluarse la viscosidad posterior al esfuerzo de corte ejercido sobre el aceite, así como la viscosidad perdida después del servicio realizado por el aceite.

Adicional a todo lo anterior, se debe tomar en cuenta que existe un compromiso entre eficiencia de espesamiento del aceite e índice de estabilidad al corte por parte del mejorador de viscosidad, y por lo tanto hay que considerar un modificador de viscosidad que tenga una estrecha distribución de peso molecular. Usualmente, hay un intercambio de propiedades entre eficiencia de espesamiento del aceite y el índice de estabilidad al corte, lo cual solo puede ser logrado por un

mejorador de viscosidad con una distribución de peso molecular estrecha, ya que de lo contrario el equilibrio entre eficiencia de espesamiento e índice de estabilidad puede verse afectado de manera innecesaria.

Por lo anterior, es de suma importancia que el formulador escoja el grado adecuado para la aplicación solicitada y que además se pruebe extensivamente dicho grado del mejorador de viscosidad para lograr las características óptimas del producto a fabricar.