NNL 690

Presentación Técnica

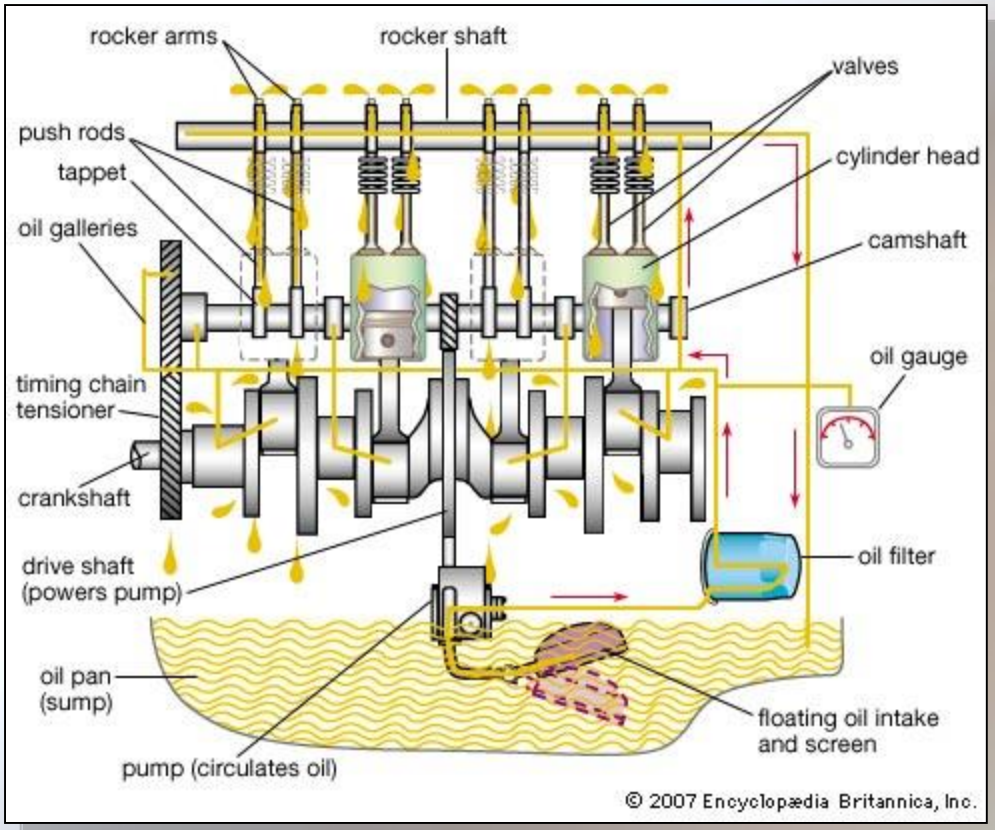
Introducción

- **Técnica y comercialmente, los aceites de motor representan los lubricantes y fluidos funcionales mas consumidos.**
  - El aceite de motor dan cuenta del 60% de las ventas globales de lubricantes.

- **Históricamente la tecnología de aceite de motor se ha desarrollado como resultado de la industria automovilística internacional.**
  - Todas las especificaciones reflejan la adaptación sucesiva de las cualidades del aceite a los avances en el diseño de motores.
  - Mono-grado dio paso a multi-grado, semi-sintético, y aceites totalmente sintéticos.
  - Los avances futuros incluyen aceites biodegradables.

Introducción – Función del Aceite de Motor

- **El aceite de motor tiene que cumplir un amplio rango de funciones en los motores.**
  - La tarea puramente tribológica consiste en garantizar la confiabilidad funcional de todos los puntos de fricción en todas las condiciones operativas.



Introducción – Función del Aceite de Motor

- **Durante la combustión, el aceite de motor ayuda a sellar el pistón y cilindro. El aceite de motor también:**
  - Disipa el calor del pistón enfriándolo.
  - Neutraliza y suspende fugas de gases que se forman cuando se quema el combustible también como partículas de hollín y lodo formadas por una combustión incompleta.
  - Transporta el sucio y cualquier partícula erosionada al filtro de aceite.
  - Emulsiona cualquier agua formada durante el proceso de combustión para prevenirla de separase (ejemplo suspende el agua en el aceite).
  - Protege contra la corrosión.

- **Fundamentalmente, *<u>los aceites de motor reducen la fricción y desgaste</u>***
  - Durante puestas en marcha a baja temperatura también como cuando la película lubricante es sometida a altas temperaturas y presión en soportes y alrededor de los anillos de pistón.
  - A bajas temperaturas (menos de −40 ^{o}C) para evitar contacto metal con metal durante puestas en marcha en frío.
  - A bajas temperaturas, los aditivos no deben precipitarse y el aceite no debe volverse gel.

Introducción – Formulación de los Aceites de Motor

- **Los aceites de motor son mezclas complejas de aceites base y aditivos.**
  - El aceite base controla la relación viscosidad-temperatura del aceite mientras que el aditivo soporta y protege al aceite base.
  - El aceite base debe ser aceite mineral, semi-sintético o sintético en origen.
- **La elección del aceite base depende de la aplicación deseada.**
  - Los aceites base son seleccionados usando dos criterios clave: viscosidad y composición química.
  - Todos los aceites base están clasificados en uno de cinco categorías como esta señalado por Instituto Americano de Petróleo (API).

Table 1. API Base Oil Categories

Base Oil Category	Sulfur (w%)	Saturates (w%)	Viscosity Index (VI)
Group I*	> 0.03	< 90	80 - 120
Group II	≤ 0.03	≥ 90	80 - 120
Group III	≤ 0.03	≥ 90	≥ 120
Group IV	All Polyalphaolefins (POAs)		
Group V	All Others Not Included in Groups I - IV		

* Must meet requirement for sulfur or saturates.

POWER UP LUBRICANTS

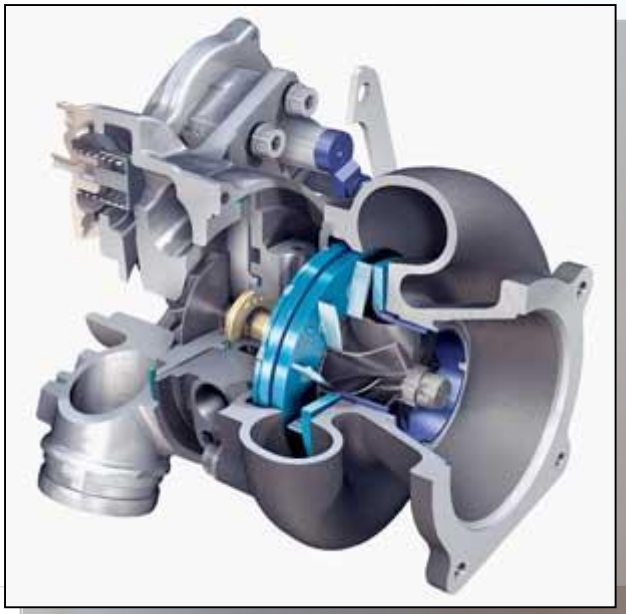
Introducción – Aditivos del Aceite de Motor

- **Para funcionar efectivamente, el lubricante necesita aditivos químicos también como aceites base.**

- **Dependiendo de la aplicación, varias combinaciones de aditivos son usadas para alcanzar el nivel de rendimiento requerido; los mas importantes están enlistados:**
  - Detergentes
  - Dispersantes
  - Antioxidantes
  - Depresores de punto de fluidez
  - Modificadores de viscosidad
  - Anti desgaste y presión extrema

Power Up – NNL 690

- **NNL 690 para motores es un lubricante límite único que esta formulado específicamente para para resolver muchos problemas tribológicos en condiciones de límite de alta presión donde el contacto metal con metal es inevitable y los aceites convencionales fallan.**
  - Funciona al formar una película protectora reductora de desgaste la cual es capaz de resistir presiones extremas tan altas 200,000 PSI.
  - Provee partes críticas del motor, como los anillos de pistón, lóbulos de leva y turbocompresores, con protección lubricante límite mucho mas superior a la de los aceites convencionales.



Power Up – NNL 690

- **NNL 690 para motores en un paquete de aditivos balanceado cuidadosamente que suplementa ambos aceites de motor base mineral y sintético.**
  - Contienes aditivos anti desgaste y presión extrema, detergente y dispersantes, mejoradores de índice de viscosidad, inhibidores de corrosión y neutralizadores de ácidos.
  - Totalmente compatible con aceites minerales, PAO, y fluidos sintéticos pasados en éster.

- **NNL 690 para motores mejora sobre todas las propiedades críticas de un aceite de motor existente.**
  - Convierte aceites de motor convencionales en aceite de motores de grado premium.
  - Mejora la vida útil operativa de ambos aceites base sintético y mineral mientras que provee protección de presión extrema sin precedentes.

NNL 690 – Detergentes

- **Los detergentes juegan un papel esencial en proteger varios componentes metálicos de los motores de combustión interna. Sin un detergente, numerosos efectos perjudiciales podría ocurrir:**
  - Los depósitos de coque y barniz pueden restringir el libre movimiento de los anillos de pistón, permitiendo a una porción de los gases de combustión pasar al cárter dando paso a una fuerte contaminación del aceite, impactando las emisiones del motor, y hasta causando un agotamiento del pistón si el motor opera con cargas grandes.
  - Mucho lodo puede tapar los filtros de aceite, llevando a falta de aceite y así a un desgaste catastrófico especialmente durante puestas en marcha en temperaturas frías.
  - Los productos de la combustión de combustibles ácida puede causar desgaste corrosivo del motor.

- **Los detergentes cumplen cuatro roles clave:**
  - Suspender/dispersar los productos de combustión no solubles en aceite, como el lodo u hollín y productos de oxidación.
  - Neutralizar los productos de la combustión (ácidos inorgánicos).
  - Neutralizar los productos de acido orgánico del proceso de degradación del aceite.
  - Controlar la herrumbre, corrosión, y especies resinosas que forman depósitos.

POWER UP LUBRICANTS

NNL 690 – Dispersantes

- **La función principal de un dispersante es minimizar los efectos perjudiciales de los productos insolubles en aceite que resultan de los subproductos de la combustión.**
  - Los dispersantes son típicamente los aditivos de mas alto tratamiento en la formulación de un aceite de motor (3-6% por peso).
  - NNL 690 dispersa los contaminantes dentro del motor, asegurando así que el aceite fluye libremente.

- **Los contaminantes mas obvios relacionados a lubricantes de motores son lodo negro y partículas de hollín las cuales son limpiadas y suspendidas NNL 690.**
  - El lodo va de un rango de deposito espeso parecido al aceite, a depósitos mas duros (barniz).
  - El hollín esta compuesto principalmente de partículas de carbono y es un contaminante común en los motores diesel.

POWER UP LUBRICANTS

NNL 690 – Inhibidores de Herrumbre y Corrosión

- **NNL 690 contiene desactivadores de metal que protegen metales amarillos (latón, cobre y bronce) de la corrosión causada por ácidos orgánicos (subproductos de la oxidación). Los dos roles que NNL 690 cumple son:**
  - Apacigua la superficie – El aditivo se une a la superficie del metal creando una delgada película protectora.
  - Quelatos de metales libres – Los aditivos se unen iones de metales libres (metales abrasivos) en el mismo aceite.

- **NNL 690 además contiene inhibidores de corrosión que previenen la formación de herrumbre en el hierro y al hierro de contener aleaciones.**
  - El detergente seleccionado especialmente en NNL 690 es multifuncional y también sirve como inhibidor de corrosión
  - Funciona al neutralizar productos ácidos formados por la descomposición oxidativa y térmica del aceite de motor.

POWER UP LUBRICANTS

NNL 690 - Antioxidantes

- **Los antioxidantes son compuestos de sacrificio que interrumpen la oxidación del aceite base y los aditivos. Los antioxidantes comunes incluyen:**
  - Aminas aromáticas
  - Fenoles impedidos
  - Fenoles sulfurados
  - Disulfurios
  - Fosfatos y fosfitos trialquilos y triarilos

- **NNL 690 contiene una combinación sinérgica de antioxidantes que protegen al aceite base y otros aditivos de los estragos de la oxidación.**
  - Oxidación es un proceso radical libre donde la ciencia química del aceite base y los aditivos son cambiadas.
  - Si la oxidación no es controlada, la oxidación del lubricante llevará al espesamiento del aceite, formación de lodo, y la formación de barniz, resina, y ácidos corrosivos.

POWER UP LUBRICANTS

NNL 690 – Depresores de Punto de Fluidez

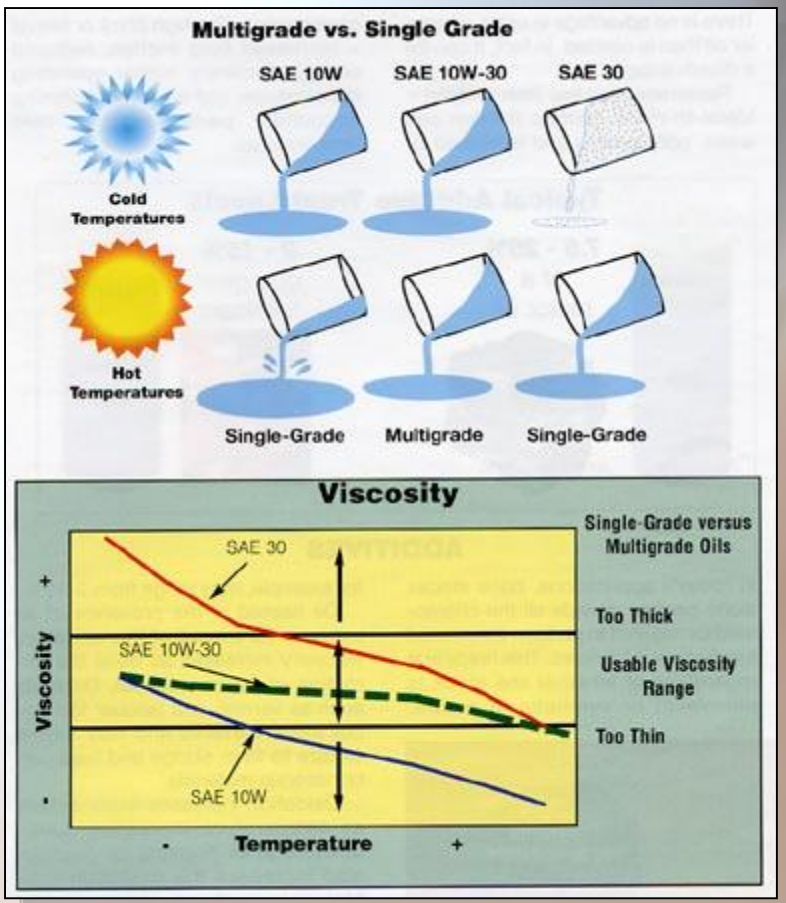
- **Todos los aceites basados en minerales contienen algún componente parafínico.**
  - Las parafinas tiene muy buena dependencia viscosidad-temperatura, pero son propensas a formar ceras a temperaturas mas bajas.
  - Mientras que el volumen efectivo de estas ceras es bajo, aun así pueden formar una cadena de cristales de cera que previene al aceite de fluir.

- **NNL 690 fue diseñado para reducir el punto de fluidez de un fluido usando un poderoso depresor de punto de fluidez.**
  - La temperatura de punto de fluidez de un aceite es definida como la mas baja temperatura a la cual el aceite es aun capaz de fluir y es medida de acuerdo a ASTM D 97.
  - Los depresores de punto de fluidez funcionan a bajas temperaturas, no al cambiar a la cual los cristales de cera se forman, pero al minimizar la formación de cadenas de cera y así reduciendo la cantidad de aceite atrapado en la cadena.
  - Ejemplos de depresores del punto de fluidez incluyen polyalkylmethacrylates, styrene ester polymeros, alkylated naphthalenes, ethylene vinyl acetate copolymers, and polyfumarates.

POWER UP LUBRICANTS

NNL 690 – Modificadores de Viscosidad

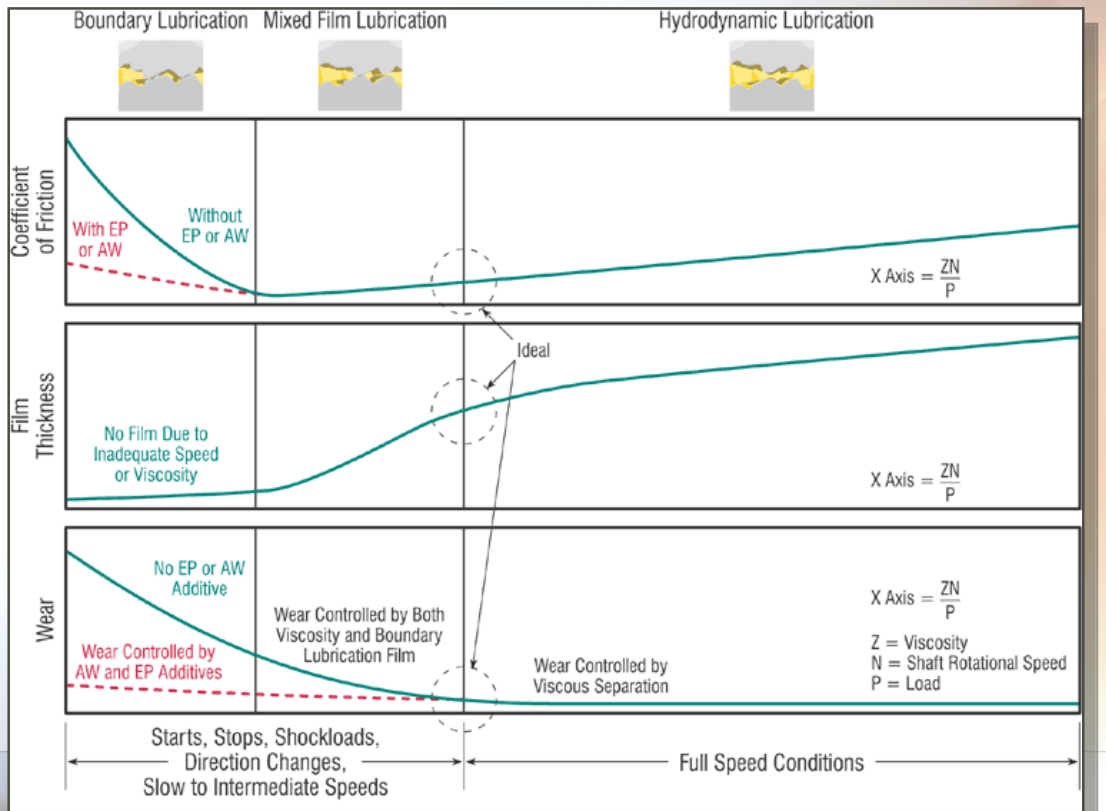
- **NNL 690 contiene un modificador de viscosidad que es agregado a la formulación del lubricante para reducir la dependencia viscosidad-temperatura del aceite base.**
  - Esta clase de aditivos lubricantes es la tecnología que permitió el desarrollo de lubricantes multigrado.



- **Los aceites multigrado permiten al motor arrancar a bajas temperaturas mientras provee suficiente viscosidad a temperaturas elevadas para proteger al motor contra desgaste.**
  - Los modificadores de viscosidad son polímeros solubles en aceite que espesaran el aceite base a temperaturas elevadas mientras que tiene un mínimo efecto espesante a temperaturas mas bajas. NNL 690 ayuda a mantener la viscosidad existente del aceite.

NNL 690 – Aditivos Anti Desgaste y Presión Extrema

- NNL 690 contiene modificadores de fricción, agentes anti desgaste y presión extrema, son aditivos que reducen la fricción y el desgaste cuando las condiciones operativas se vuelven mas severas (ejemplo cargas grandes y velocidad baja).
  - Mientras el espesor de la películas lubricante disminuye, la lubricación de la película de fluido (lubricación hidrodinámica) es reemplazada con una película mixta y finalmente el régimen de lubricación límite cuando ocurre el contacto entre superficie.



NNL 690 – Aditivos Anti Desgaste y Presión Extrema

- **El modo de acción de los aditivos modificadores de fricción a los aditivos anti desgaste y finalmente aditivos de presión extrema representan un cambio hacia las cada vez mas duras condiciones operativas.**
  - Los aditivos modificadores de fricción están atraídos a superficies metálicas y forman delgadas películas que reducen la fricción en la superficie. Ellos incluyen ácidos grasos, alcoholes grasos, y aminas y amidas grasas.
  - Los aditivos anti desgaste operan en el dominio de la lubricación mixta bajo condiciones de estrés moderadas. Reaccionan químicamente con la superficie metálica creando una película anti desgaste (ejemplo fosfuros o sulfuros de hierro) que es menos resistente al cizallamiento que la superficie de metal.
  - Los aditivos de presión extrema tienen como objetivo las condiciones de alto estrés donde altas temperaturas y presiones son probables. Como los aditivos anti desgaste, los aditivos de presión extrema forman películas de baja fricción que asisten en prevenir desgaste adhesivo y abrasivo. Los aditivos de presión extrema requieren típicamente temperaturas y presiones de activación mas altas y que los aditivos anti desgaste para reaccionar con las superficies de metal.

POWER UP LUBRICANTS

NNL 690 – Aditivos Anti Desgaste y Presión Extrema

- **Las películas mixtas y lubricación límite resultan en desgaste.**
  - Un ejemplo clásico de lubricación límite es en un contacto no conforme como una leva en un adherente.
  - El desgaste es la perdida física de material en una superficie metálica.
  - Son delineados cuatro mecanismos desgastantes: adhesión (soldadura metal con metal), abrasión (contaminación por partículas), corrosión (química), y fatiga de contacto (fractura por estrés

- **La lubricación límite aumenta mientras la temperatura sube debido a una reducción en la viscosidad del lubricante.**
  - Las velocidades de bajo contacto, presiones de alto contacto, y superficies ásperas también contribuyen al aumento de la lubricación límite.
- **NNL 690 ha sido diseñado para proveer un desempeño excepcional en el régimen de lubricación límite minimizando el desgaste mientras aumenta simultáneamente la vida útil y eficiencia del equipo.**

Power Up – NNL 690

- **Equipo: John Deere 4710 High Clearance Field**
- **Rociador, 210 hp y 1194 horas**
- **Velocidad máxima approx. 30 mph.**

Components	Before Power Up (° C)	With Power Up 24 hrs later (°C)	Improvement
Hydrostatic pump # 1	67.5	63.2	6 %
Hydrostatic pump # 2	73.8	53.4	28 %
Hydraulic pump	60.6	51.0	16 %
Hub orbit # 1	71.6	61.0	15 %
Hub orbit # 2	74.3	59.0	21 %
Hub orbit # 3	73.0	63.3	13 %
Hub orbit # 4	70.3	55.7	21 %
Engine oil pan	95.9	67.5	30 %
Engine oil filter	93.2	75.0	20 %
Ground Speed field	12 mph	13.2 mph	10 %

- **Volumen del aceite para Sistema Hidrostático : 163L 10w30 + 5% de *Power Up NNL 690G***
- **Volumen del aceite para motor : 20L 15w40 + 5% de *Power Up NNL 690***
- **Detalles de prueba: El rociador estaba cargado con 700 galones US de agua por la duración de la prueba. Las temperaturas fueron tomadas después de 25 minutos en tiempo de calentamiento. Las velocidades de desplazamiento fueron medidas cuenta arriba y la velocidad mas baja fue indicada. La temperatura ambiente estaba entre 2-3 grados C ambos días.**

RESULTADOS: Baja de temperatura significativa en el motor y componentes hidrostáticos. Velocidades de desplazamiento en el campo aumentada por 1.2 mph cuenta arriba y totalmente cargado. El cliente estaba muy impresionado y ha ordenado producto Power Up para el equipo.

POWER UP LUBRICANTS

Power Up – NNL 690

"Con el muestreo de aceite dando a ver reducción de desgaste después de usar Power Up *NNL690* en el motor, no fue una decisión difícil usar productos Power U en el resto de la unidad de trenes en mi topadora. La temperatura de transmisión cayó significativamente y no hay más limaduras de metal en la transmisión final del tapón de drenaje magnético. He puesto mas de 4.000 horas en esta máquina desde que empecé a usar Power Up y no he tenido tiempo de formación de apagado. Los Lubricantes Power Up valen la pena."

- Patrick Culhane con Culhane Contracting (Waterville, Minnesota)

NNL 690 Visión General

- Diseñado para motores que requieren de medios a altos aceites de fresno (≥ 1.0%)
- Mejora la protección lubricante límite para partes críticas del motor como los anillos de pistón, lóbulos de árbol de leva y turbocompresor.
- Reduce la fricción del contacto metal con metal, bajando las temperaturas operativas y reduciendo el ruido.
- Inhibe la herrumbre y corrosión y extiende la vida útil del equipo.
- Mejora la fuerza de la unión de pistón mejorando así la eficiencia de combustión y reduciendo la opacidad de los humos y fugas de gases en el aceite.
- Reduce los arranques en seco; la película protectora mantiene la lubricación al arranque.
- Mejora la filtración al reducir la generación de grandes partículas desgastantes las cuales pueden tapar el sistema de filtración.
- Previene la formación de lodo y barniz con avanzados detergentes y dispersantes.
- Reduce el consumo de combustible y mejora la energía.
- Compatible con aceites minerales, aceites sintéticos basados en polialfaolefina y diéster.
- Agrega 5% al aceite de motor o 50 mL por litro, o 1½ oz. por cuarto.

POWER UP LUBRICANTS

NNL 690 Propiedades

Propiedades	Método	Resultados
Apariencia		Claro, liviano, liquido color ámbar
Color	ASTM D1500	L 2.5
Viscosidad @ 40ºC	ASTM D445	69 cSt
Viscosidad @ 100ºC	ASTM D445	9 cSt
Indice de Viscosidad	ASTM D2270	105
Densidad @ 20ºC	ASTM D941	1.00 g/mL
Punto de Fluidez	ASTM D97	-21ºC
Punto de Inflamación (COC)	ASTM D92	195ºC
Punto de Combustión (COC)	ASTM D92	210ºC
Corrosión del Cobre	ASTM D130	1b
Número Total Base	ASTM D2896	13.3 mg KOH/g
Contenido de Zinc y Plomo		Ninguno
Partículas sólidas, PTFE, grafito, contenido de molibdeno		Ninguno
Compatibilidad elastómero -Nitrilo -Neopreno -Fluorocarbono	ASTM D4289 (3% en aceite 10W-30)	 Pasa Pasa Pasa
Prevención contra Herrumbre: Agua destilada Agua de mar sintética	ASTM D665 (100% NNL 690)	 Pasa Pasa

POWER UP LUBRICANTS

NNL 690 Propiedades

Propiedades	Método	Resultados
Apariencia		Claro, liviano, liquido color ámbar
Color	ASTM D1500	L 2.5
Viscosidad @ 40ºC	ASTM D445	69 cSt
Viscosidad @ 100ºC	ASTM D445	9 cSt
Indice de Viscosidad	ASTM D2270	105
Densidad @ 20ºC	ASTM D941	1.00 g/mL
Punto de Fluidez	ASTM D97	-21ºC
Punto de Inflamación (COC)	ASTM D92	195ºC
Punto de Combustión (COC)	ASTM D92	210ºC
Corrosión del Cobre	ASTM D130	1b
Número Total Base	ASTM D2896	13.3 mg KOH/g
Contenido de Zinc y Plomo		Ninguno
Partículas sólidas, PTFE, grafito, contenido de molibdeno		Ninguno
Compatibilidad elastómero -Nitrilo -Neopreno -Fluorocarbono	ASTM D4289 (3% en aceite 10W-30)	 Pasa Pasa Pasa
Prevención contra Herrumbre: Agua destilada Agua de mar sintética	ASTM D665 (100% NNL 690)	 Pasa Pasa

POWER UP LUBRICANTS