



*Lubricantes*  
® **RALOY**  
*La mejor inversión en lubricación*

---

# **MANUAL TÉCNICO**

---

---

## **Guía de Consulta**

---

---

## **Aplicación de Productos**

---

---

## **Referencias y Términos**

---

## ÍNDICE

Presentación	VII
Introducción	VIII
Índice Alfabético	IX
Índice por Familias	XI
1      Conceptos básicos de lubricación	1
1.1    ¿Qué es un lubricante?	1
1.2    ¿Cuántos tipos de lubricantes hay?	1
1.3    ¿Cómo se hacen?	1
1.4    Importancia de las materias primas	3
1.5    Viscosidad e índice de viscosidad	4
1.6    Formas de medición	5
1.7    Sistemas de clasificación de viscosidades	5
2      Principales pruebas de laboratorio	11
3      Glosario técnico	17
4      Organizaciones relacionadas con lubricantes	31
5      Lubricantes automotrices	32
5.1    Aceites para motores	32
5.2    Aceites para motores a gasolina	32
5.3    Aceites para motores a diesel	35
5.4    Solución acuosa de urea – motores diesel SCR	44
5.5    Fluidos para transmisiones automáticas (ATF)	46
5.6    Aceites para transmisiones manuales y diferenciales	49
5.7    Líquidos para radiadores y frenos	55
5.8    Aceites para motores de dos y cuatro tiempos	58
5.9    Aceites para motores diesel marinos	60
5.10   Aceites para motores diesel de locomotoras	62
5.11   Fluidos para tractores	65
5.12   Grasas lubricantes	66
6      Lubricantes industriales	69
6.1    Fluidos para sistemas hidráulicos – código ISO de limpieza	69
6.2    Turbinas de vapor y su lubricación	75
6.3    Aceites para engranes encerrados	77
6.4    Aceites para engranes descubiertos	80
6.5    Fluidos para compresores	81
6.6    Lubricantes Textiles	86
6.7    Aceites para transformadores e interruptores	90
6.8    Fluidos térmicos y de templado	93
6.9    Fluidos para maquinado de metales	95
6.10   Aceites para productos en proceso y preventivos de herrumbre	102

<b>6.11</b>	<b>Grasas lubricantes industriales</b>	<b>103</b>
<b>7</b>	<b>Principales problemas de lubricación</b>	<b>107</b>
<b>7.1</b>	<b>Factores que afectan la buena lubricación de un motor a gasolina</b>	<b>107</b>
<b>7.2</b>	<b>Presión del aceite en el motor</b>	<b>108</b>
<b>7.3</b>	<b>Principales problemas que presentan los engranes y sus causas</b>	<b>109</b>
<b>7.4</b>	<b>Fallas en los dientes de los engranes</b>	<b>110</b>
<b>7.5</b>	<b>Problemas, causas y soluciones en sistemas hidráulicos</b>	<b>112</b>
<b>7.6</b>	<b>Problemas principales que presentan las turbinas industriales y sus causas</b>	<b>115</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>116</b>
<b>1</b>	<b>Procedimiento para pruebas</b>	<b>117</b>
<b>2</b>	<b>Guía de aplicaciones específica</b>	<b>124</b>
<b>3</b>	<b>Guía de aplicaciones general</b>	<b>128</b>
<b>4</b>	<b>Tabla de equivalencias</b>	<b>133</b>
<b>5</b>	<b>Tablas de conversiones</b>	<b>137</b>
<b>6</b>	<b>Tablas de productos homologados</b>	<b>141</b>

## PRESENTACIÓN

Desde el inicio de nuestra empresa hace 32 años, ha sido la misión de Raloy “**Servir al Cliente y a la Comunidad, proporcionando Soluciones en Lubricación que aporten el mejor Costo-Beneficio, en un Marco de Mejora Continua**”.

Para lograr estos propósitos, se vuelve indispensable contar con una herramienta fundamental de trabajo y apoyo, que contenga, de manera sencilla, accesible y esencial, la información que responda a las necesidades de nuestros clientes.

Por esta razón se tomó la decisión de re-estructurar el manual técnico de Raloy, en congruencia con nuestra política de calidad que dice:

**“En Raloy Lubricantes debemos cumplir con los requerimientos de nuestros clientes y nuestros objetivos de calidad en un marco de mejora continua”.**

Todos los productos que así lo requieren tienen certificaciones de la American Petroleum Institute (API) de Estados Unidos y contamos también con la certificación **ISO 9001-2008 e ISO/TS 16949:2009**, que avala la eficiencia, eficacia y calidad de nuestros procesos de elaboración.

Por todo esto estamos exportando a países de Centro y Sudamérica.

Esperamos que verdaderamente responda a dichos requerimientos y dispuestos siempre a cualquier mejora, lo presentamos para su consideración y uso.

Mi agradecimiento al personal de las áreas de: Mercadotecnia, Ingeniería, Calidad y Asistencia Técnica, que colaboraron en la edición de este manual, que contiene no solo la experiencia de los colaboradores actuales, sino de todos aquellos que, de alguna manera han estado en nuestra empresa, en estas áreas.

**Todos somos Raloy y Raloy es por el esfuerzo de todos nosotros.**

Con un saludo afectuoso

I.Q. Jorge H. Loya Ramírez  
Director General

## INTRODUCCIÓN

El tema de la lubricación es muy extenso, tanto, que sería imposible agotarlo, inclusive existe una ciencia que se denomina Tribología, que estudia las interacciones entre las superficies en movimiento, incluyendo el estudio de la lubricación, fricción y el desgaste.

Este manual básico está enfocado a la lubricación y los lubricantes teniendo como propósito el ser una herramienta útil pero sencilla y accesible de manejar, que sirva de consulta y que nos aclare muchas dudas, para ser más profesionales en el trato diario con nuestros clientes.

Se inicia con una serie de **conceptos fundamentales** en lo que a lubricación se refiere. Partimos desde lo más básico, ¿Qué es un lubricante?, luego, con términos tan importantes y comunes como son: los aceites, los aditivos y la viscosidad; enseguida mencionamos las principales pruebas de laboratorio de los aceites y grasas lubricantes y terminamos esta parte general con un glosario de términos técnicos para conocer el significado de conceptos específicos, además de contar con una serie de nombres de organizaciones y sus siglas, que son aquellas más relacionadas con el medio de la lubricación.

Posteriormente presentamos la parte modular, los lubricantes, dividido en dos grandes apartados:

**Lubricantes automotrices**, incluye el portafolio de los productos de Raloy con sus principales características físico-químicas, aprobaciones, aplicaciones y presentaciones.

Están incluidos en este apartado aceites para motores a gasolina y motores a diesel, lubricantes para transmisiones automáticas y manuales así como para diferenciales, anticongelante para radiadores y líquido para frenos. También se incluyen aceites para motores de 2 y 4 tiempos enfriados por aire y por agua, fluidos multipropósito para tractores, aceite para transmisiones y sistemas hidráulicos para maquinaria fuera de carretera, aceites para motores a diesel para locomotoras y marinos y por último las grasas lubricantes automotrices.

**Lubricantes industriales**, en este apartado se incluyen lubricantes para sistemas hidráulicos, reductores y engranes abiertos, para terminar con grasas lubricantes industriales y otros productos para maquinaria y equipo industrial.

**Principales problemas de lubricación** en este apartado presentamos los problemas más frecuentes y sus causas sobre los diferentes mecanismos que requieren ser lubricados, y algunas recomendaciones para su solución.

Luego presentamos una serie de anexos que incluyen un procedimiento para pruebas de rendimiento en campo, una guía de aplicaciones específica y otra general, una tabla de equivalencias de productos Raloy con los de otras marcas, para terminar con tablas de conversiones de las principales unidades de medida.

## INDICE ALFABETICO DE PRODUCTOS RALOY

NOMBRE DEL PRODUCTO	Pág.
ANTIFREEZE FL-PLUS (AZUL)	56
ANTIFREEZE LONG LIFE NF-300 (concentrado)	57
ANTIFREEZE LONG LIFE NF-300 (diluido)	57
ANTIFREEZE RL- 5 (READY TO USE)	56
ANTIFREEZE RL-10 (READY TO USE)	56
ANTIFREEZE RL-15 (CONCENTRADO)	56
CILINDROS RALOY 175-VH	79
CLEANTEX BS	898
COMPRESOIL SAE 40	84
DIELECTRICO S-40	9
DIFERENCIALES EP SAE 85W-140 API GL-5	52
DIFERENCIALES EP SAE 90, 250 API GL-5	52
2DOS TIEMPOS 50:1	59
DOS TIEMPOS TCW-3	59
EMULTELAR 15	86
EMULTELAR CLARO M	88
EMULTELAR CLARO XE	88
ENGRANES AGMA EP N° 2, 4, 5, 6, 7 y 8	79
FRIGOLUB 300	84
GEAR OIL SAE 90, 140, 250 API GL-1	50
GRASA BENTONA EP N° 3, 4	67 y 104
GRASA RALITIO COMPLEX EP No. 2 y No. 3	67 y 105
GRASA RALITIO MOLY	68 y 106
GRASA RALITIO No. 2	68
GRASA RALITIO EP N° 2	106
GRASA RALOY CHASSIS No. 2 y No. 3	68
HIDRAFLUID 32, 46, 68	72
HIDRAFLUID HIV ISO 68	74
HIDRALOY 150, 220, 300, 450	72
HIDRALOY 600 y 750	73
HIDRAULICO TO-4 SAE 10W	75
HONNING LOY 040	100
LIQUIDO PARA FRENOS DOT-4	58
LUBRICORTE AGS-180 M	98
LUBRICORTE AS-140 M	99
MARINELUB SAE 40 TBN 12	61
MARINELUB SAE 50 TBN 70	62
MAX RALOY DIESEL 3277 M SAE 10W-40	42
MAX RALOY DIESEL GENUINE 228.51 SAE 10W-40	42
RACING MULTIGRADE OIL SAE 10W-30, 15W-40, 20W-50 API SL	33
RACING OIL MONOGRADE SAE 40, 50 API SL	34
RALOY AK POWER SAE 25W-50 TIPO SL	34
RALOY ALPHA COOL WS-X	101
RALOY AQUA COOL SC-X	101
RALOY CUATRO TIEMPOS TIPO MA SAE 20W-50 API SL	60
RALOY DIESEL ADVANCED SAE 15W-40 API CJ-4/SM	36
RALOY DIESEL EXTRA PERFORMANCE SAE 15W-40 API CJ-4	40

RALOY DIESEL MULTIGRADO SAE 20W-50 API CF-4/SG	39
RALOY DIESEL POWER SAE 15W-40 CI-4 PLUS/SL	37
RALOY DIESEL PREMIUM ALTO KILOMETRAJE SAE 25W-50 API CF	38
RALOY DIESEL SERIE 5 PLUS SAE 10W API CF,CF-2	39
RALOY DIESEL SERIE 5 PLUS SAE 40, 50 API CF, CF-2	39
RALOY DIESEL SUPREME VDS-3 SAE 15W-40 API CI-4 /SL	41
RALOY DIESEL SUPREME VDS-3 SAE 20W-50 TIPO CI-4/SL	38
RALOY DIESEL SYNTHETIC OIL LD SAE 10W-40	43
RALOY EURO-AMERICAN FLEET SAE 15W-40 API CI-4/SL	37
RALOY FFCC SAE 40 y SAE 20W-40 G-V	64
RALOY FFCC SAE 40 G-IV	64
RALOY LEADER V4 SAE 15W-40 API CJ-4/SM	36
RALOY LIQUIDO PARA FRENIOS DOT-4	58
RALOYLUB H-15 M	86
RALOYLUB TX	87
RALOY QUENCH 150	95
RALOY RACING TURBO SAE 10W-30 API SN RC GF-5	33
RALOY RACING TURBO SAE 15W-40, 20W-50 API SN	33
RALOY SKYBLUE	46
RALOY SUPER SAE 15W-40 API CF-4/SG MB Sheet 227.1	41
RALOY TAC 68	101
RALOY TERM 22, 46 y 68	94
RALOY TEXTIL 10R	89
RALOY TRANSINTEX PLUS EP SAE 75W-90 API GL-5	53
RALOY TRANSINTEX PLUS EP SAE 80W-140 API GL-5	53
RALOY TRANSINTEX PLUS G.O. 210 SAE 75W-90 API GL-4	54
RALOY TRANSINTEX PLUS SAE 30 (75W-80)	54
RALOY TRANSINTEX PLUS SAE 50	53
RALOY TRANSMISIÓN EP SAE 80W API GL-4	51
RALOY TURBINAS 32, 46, 68, 150	76
ROCKDRILLUBE EP-30, 40 y 50	85
RUST PREVENTIVE RL-28	102
SOLUBLE PAD 44-M	99
STAMPING OIL 32	100
TECNOLUB 90	89
TRACTOLUBE 303-A	65
TRACTOLUBE 400-B	66
TRANSFLUID RDX-III	48
TRANSFLUID RDX-VI (DEXRON VI)	48
TRANSFLUID SYNTHETIC M-5 (MERCON V)	47
TRASMISION EP SAE 80W API GL-4	51
TRANSMISIÓN EP SAE 80W-90 API GL-4	51
TRANSMISIÓN EP SAE 80W-90 API GL-5	51
TRANSMISIÓN EP SAE 90, 140, 250 API GL-4	50
TRANSMISIÓN TO-4 SAE 30	75
VOLTALUB 60-M TIPO I, NO INHIBIDO	91

## ÍNDICE DE FAMILIAS DE PRODUCTOS RALOY

### LUBRICANTES AUTOMOTRICES

MAXRALOY DIESEL GENUINE 228.51 SAE 10W-40	42
MAXRALOY DIESEL 3277 M SAE 10W-40	42
RACING MULTIGRADE OIL SAE 10W-30 API SL	33
RACING MULTIGRADE OIL SAE 15W-40 API SL	33
RACING MULTIGRADE OIL SAE 20W-50 API SL	33
RACING OIL MONOGRADE SAE 40 API SL	34
RACING OIL MONOGRADE SAE 50 API SL	34
RALOY AK POWER SAE 25W-50 TIPO SL	34
RALOY DIESEL ADVANCED SAE 15W-40 API CJ-4/SM	36
RALOY DIESEL EXTRAPERFORMANCE SAE 15W-40 API CJ-4	40
RALOY DIESEL MULTIGRADO SAE 20W-50 API CF-4/SG	39
RALOY DIESEL POWER SAE 15W-40 API CI-4 PLUS/SL	37
RALOY DIESEL PREMIUM ALTO KILOMETRAJE SAE 25W-50 API CF	38
RALOY DIESEL SERIE 5 PLUS SAE 10W API CF, CF-2	39
RALOY DIESEL SERIE 5 PLUS SAE 40 API CF, CF-2	39
RALOY DIESEL SERIE 5 PLUS SAE 50 API CF, CF-2	39
RALOY DIESEL SUPREME VDS-3 SAE 15W-40 API CI-4 / SL	41
RALOY DIESEL SUPREME VDS-3 SAE 20W-50 TIPO API CI-4/SL	38
RALOY DIESEL SYNTHETIC OIL LD SAE 10W-40	43
RALOY EURO-AMERICAN FLEET SAE 15W-40 API CI-4/SL	37
RALOY LEADER V4 SAE 15W-40 API CJ-4/SM	36
RALOY RACING TURBO SAE 10W-30 API SN RC GF-5	33
RALOY RACING TURBO SAE 15W-40 API SN	33
RALOY RACING TURBO SAE 20W-50 API SN	33
RALOY SKYBLUE	46
RALOY SUPER SAE 15W-40 API CF-4 /SG MB Sheet 227.1	41

### TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS

TRANSFLUID RDX-III	48
TRANSFLUID RDX-VI (DEXRON VI)	48
TRANSFLUID SYNTHETIC M-5 (MERCON V)	47

### TRANSMISIONES MANUALES Y DIFERENCIALES

DIFERENCIALES EP SAE 250 API GL-5	52
DIFERENCIALES EP SAE 85W-140 API GL-5	52
DIFERENCIALES EP SAE 90 API GL-5	52
GEAR OIL SAE 140 API GL-1	50
GEAR OIL SAE 250 API GL-1	50
GEAR OIL SAE 90 API GL-1	50
RALOY TRANSINTEX PLUS EP SAE 75W-90 API GL-5	53
RALOY TRANSINTEX PLUS EP SAE 80W-140 API GL-5	53
RALOY TRANSINTEX PLUS G.O. 210 SAE 75W-90 API GL-4	54
RALOY TRANSINTEX PLUS SAE 30 (75W-80)	54

RALOY TRANSINTEX PLUS SAE 50	53
RALOY TRANSMISIÓN EP SAE 80W API GL-4	51
TRANSMISIÓN EP SAE 140 API GL-4	50
TRANSMISIÓN EP SAE 250 API GL-4	50
TRANSMISIÓN EP SAE 80W-90 API GL-4	51
TRANSMISIÓN EP SAE 80W-90 API GL-5	51
TRANSMISIÓN EP SAE 90 API GL-4	50
TRANSMISIÓN TO-4 SAE 30	76

#### MOTORES DOS Y CUATRO TIEMPOS

DOS TIEMPOS 50:1	59
DOS TIEMPOS TCW-3	59
RALOY CUATRO TIEMPOS TIPO MA SAE 20W-50 API SL	60

#### MOTORES DIESEL MARINOS

MARINELUB SAE 40 TBN 12	61
MARINELUB SAE 50 TBN 70	62

#### MOTORES DIESEL DE LOCOMOTORAS

RALOY FFCC SAE 40 G-IV	64
RALOY FFCC SAE 40 G-V	64
RALOY FFCC SAE 20W-40 G-V	64

#### ANTICONGELANTES

ANTIFREEZE FL-PLUS (AZUL)	56
ANTIFREEZE LONG LIFE NF-300 (CONCENTRADO)	57
ANTIFREEZE LONG LIFE NF-300 (DILUIDO)	57
ANTIFREEZE RL-5 (READY TO USE)	56
ANTIFREEZE RL-10 (READY TO USE)	56
ANTIFREEZE RL-15 (CONCENTRADO)	56

#### LIQUIDOS PARA FRENOS

RALOY LIQUIDO PARA FRENOS DOT-4	58
---------------------------------	----

#### GRASAS

GRASA BENTONA EP N° 3, 4	67-104
GRASA RALITIO COMPLEX EP N° 2 Y No. 3	67 y 105
GRASA RALITIO N° 2	68
GRASA RALITIO EP N° 2, 3	67 y 105
GRASA RALOY CHASSIS N° 2	68
GRASA RALITIO MOLY	68 y 106

## INDICE DE FAMILIAS DE PRODUCTOS RALOY

### LUBRICANTES INDUSTRIALES

#### AGRÍCOLAS

TRACTOLUBE 303-A	65
TRACTOLUBE 400-B	66

#### SISTEMAS HIDRÁULICOS

HIDRAFLUID 32, 46, 68	72
HIDRAFLUID HIV ISO 68	74
HIDRALOY 150, 220, 300, 450	72
HIDRALOY 600 y 750	73
HIDRÁULICO TO-4 SAE 10W	75

#### TURBINAS DE VAPOR

RALOY TURBINAS 46, 68, 150	76
----------------------------	----

#### MAQUINADO DE METALES CORTE DIRECTO

LUBRICORTE AGS-180 M	98
LUBRICORTE AS-140 M	99
HONNING LOY 040	100
STAMPING OIL 32	100

#### MAQUINADO DE METALES SOLUBLE DE CORTE

SOLUBLE PAD 44-M	99
RALOY ALPHA COOL WS-X	101
RALOY AQUA COOL SC-X	101

#### GUÍAS Y CORREDERAS

RALOY TAC 68, 220	101
-------------------	-----

#### TRANSFERENCIA DE CALOR

RALOY TERM 22, 46	94
-------------------	----

#### TEMPLADO DE METALES

RALOY QUENCH 150	95
------------------	----

## PREVENTIVOS DE HERRUMBRE

RUST PREVENTIVE RL-28	102
-----------------------	-----

## ENGRANES

CILINDROS RALOY 175-VH	79
ENGRANES AGMA EP N° 2, 4, 5, 6, 7 y 8	79

## TRANSFORMADORES

DIELÉCTRICO S-40	92
VOLTALUB 60 M TIPO I, NO INHIBIDO	91

## COMPRESORES

COMPRESOIL SAE 40	84
FRIGOLUB 300	84

## EQUIPOS NEUMATICOS

ROCKDRILLUBE EP 30, 50	85
------------------------	----

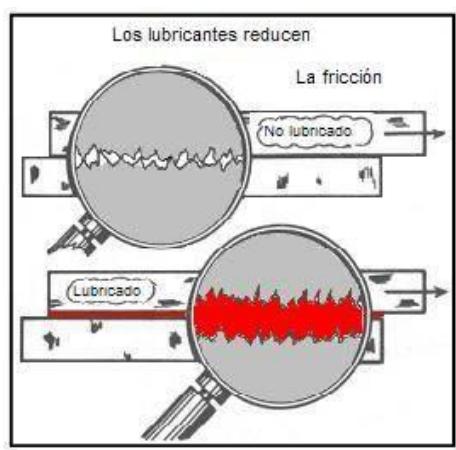
## TEXTIL

CLEANTEX BS	88
EMULTEALAR 15	86
EMULTEALAR CLARO M	88
EMULTEALAR CLARO XE	88
RALOY TEXTIL 10R	89
RALOYLUB H-15M	86
RALOYLUB TX	87
TECNOLUB 90	89

## 1 CONCEPTOS BASICOS EN LUBRICACIÓN

### 1.1 ¿QUÉ ES UN LUBRICANTE?

Lubricante es un material no abrasivo, sólido, semisólido, líquido o gaseoso, que se interpone entre dos superficies en movimiento, para evitar la fricción y el desgaste.



Los lubricantes, además poseen otras propiedades importantes como: absorber el calor, evitar la suciedad, prevenir la herrumbre y trasmitir potencia.

### 1.2 ¿CUÁNTOS TIPOS DE LUBRICANTES HAY?

Los lubricantes líquidos y semisólidos se clasifican por su origen en: minerales (derivados del petróleo) y orgánicos, (derivados de vegetales y animales).

Por su desempeño en: convencionales (comúnmente conocidos como minerales) y los sintéticos (que pueden ser de origen mineral u orgánico).

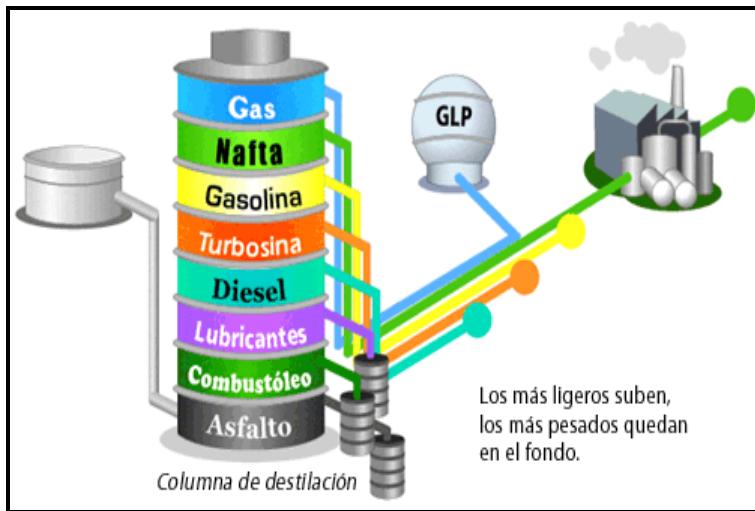
### 1.3 ¿CÓMO SE HACEN?

La materia prima principal para elaborar un lubricante es de origen mineral (petróleo), algunos aceites de origen vegetal y animal son usados para aplicaciones especiales. Los sintéticos pueden obtenerse de distintos derivados del petróleo o de aceites vegetales y son hechos "a la medida" del trabajo a realizar.

#### ACEITES MINERALES

El aceite básico tiene diferentes tipos y calidades y en si **ya es un lubricante**, mientras **más refinado** (más puro) es un aceite, **su calidad es mejor**. En general hay **2 tipos de aceite**: los **parafínicos**, que son lo más usados, porque tienen un Índice de Viscosidad (IV) alto pero contienen cera micro-cristalina lo cual provoca puntos mínimos de fluidez altos en relación a los **nafténicos**, que son menos usuales porque tienen un Índice de Viscosidad (IV) **bajo**, pero su punto mínimo de fluidez es más bajo que los parafínicos, lo que hace que se requieran en ciertas aplicaciones.

También se puede incrementar el IV de un aceite básico, agregándole **aditivo mejorador del IV**. Estas son substancias llamadas **polímeros**, que tienen la característica de hincharse o abrirse conforme sube la temperatura, oponiéndose al libre movimiento de partículas del aceite y contraerse cuando la temperatura baja.



## ACEITES SINTÉTICOS

Los procesos para elaborar los aceites sintéticos parten de básicos que, a través de procesos químicos, permiten construir u ordenar las moléculas para tener las propiedades requeridas. Los principales productos usados son:

Tipo	Principales Aplicaciones
Polialfaolefinas (PAO)	Automotriz e Industrial
Esteres Ácidos Dibásicos	Automotriz y Aviación
Poliésteres	Automotriz y Aviación
Alquilados Aromáticos	Automotriz e Industrial
Glicoles Polialcalinos	Industrial
Esteres Fosfatados	Industrial

## ACEITE BÁSICO + ADITIVOS = ACEITE LUBRICANTE

Muy pocos aceites minerales sin aditivos se venden como lubricantes. **Casi todos los lubricantes comerciales contienen aditivos** para mejorar su funcionamiento, en un rango que va del **0.01%** hasta el **35%**. Por mucho, el gran mercado de aditivos está en el campo de la transportación, incluidos los aditivos para motores y transmisiones en automóviles, camiones, autobuses, locomotoras y barcos.

La función de los aditivos puede resumirse en: **Proteger las superficies metálicas. Mejorar el desempeño del lubricante. Ampliar la vida del lubricante.**

Como ejemplo podemos mencionar los principales **aditivos automotrices**, muchos de los cuales también se usan en el área industrial y son usualmente clasificados, de acuerdo a la función que realizan en:

### PROTECTORES DE LOS METALES

Aditivo	Propósito	Función
<b>Antidesgaste y Extrema Presión</b>	Reducir la fricción y el desgaste y prevenir el contacto entre metales	Reaccionan químicamente con las superficies metálicas, formando una capa protectora que se mantiene, después de desaparecer el lubricante.
<b>Inhibidores de Corrosión y Herrumbre</b>	Reducir la corrosión y herrumbre del metal en contacto con el lubricante	Proveen una película protectora repelente contra la humedad y neutralizan los ácidos corrosivos
<b>Detergentes</b>	Mantener las superficies metálicas libres de depósitos	Reaccionan químicamente evitando que los insolubles se adhieran en la superficie
<b>Dispersantes</b>	Dispersar el contaminante en el lubricante	Evitan el aglomeramiento y mantienen en suspensión a los contaminantes en el lubricante
<b>Modificadores de la Fricción</b>	Alterar el coeficiente de fricción	Absorción de materiales activos en la superficie de los metales para mayor lubricidad

### MEJORADORES DEL DESEMPEÑO DEL LUBRICANTE

Aditivo	Propósito	Función
<b>Depresor del Punto de Fluidez</b>	Permitir al lubricante fluir a temperaturas más bajas	Modificar los cristales de cera para reducir su interconexión
<b>Demulsificantes</b>	Separar el aceite del agua	Aumenta la velocidad de separación
<b>Modificadores de Índice de Viscosidad</b>	Reducir el rango de viscosidad en los cambios de temperatura	Expansión de polímeros conforme se incrementa la temperatura y contracción cuando disminuye

### PROTECTORES DEL LUBRICANTE

Aditivo	Propósito	Función
<b>Antiespumantes</b>	Prevenir la formación de espuma en el lubricante	Atrapa las burbujas, las hace más grandes y reduce la tensión superficial, para que se rompan fuera.
<b>Antioxidante</b>	Retardar la descomposición del aceite	Descompone los peróxidos y las reacciones de radicales libres, evitando la reacción con agua y aire
<b>Desactivadores Metálicos</b>	Reducir los efectos catalizadores de la oxidación	Forma una película protectora e inactiva en la superficie del metal

### 1.4 IMPORTANCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS



#### No todos los aceites son iguales.

La calidad de la materia prima es fundamental para la elaboración de un buen aceite, tanto el aceite básico como los aditivos tienen diferentes calidades.

Raloy cuenta con un departamento especial para seleccionar las materias primas de los lubricantes que elabora, además, sus procesos pasan por auditorías periódicas, debido a la certificación **ISO 9001-2008** e **ISO/TS 16949:2009**, que lo exigen para garantizar a los consumidores una calidad constante y homogénea de sus productos.

## 1.5 VISCOSIDAD E ÍNDICE DE VISCOSIDAD

Sin lugar a dudas la viscosidad es una de las **propiedades más importantes** de cualquier aceite, ya que, en la mayoría de los casos, es la que determina la capacidad del lubricante para formar una película, que separe las superficies metálicas en movimiento relativo, disminuyendo así la fricción y el desgaste. La viscosidad varía inversamente con la temperatura.

No obstante su importancia, algunas veces no es comprendida y sobretodo se presentan confusiones en cuanto a su **significado, formas de medición y clasificación**.

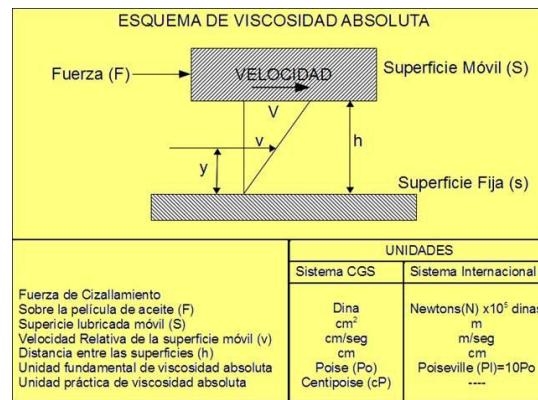
**Viscosidad es la resistencia interna de cualquier fluido a fluir.**

Desde el punto de vista dimensional, la viscosidad está definida como: **la fuerza requerida para mover una superficie plana un 1 centímetro cuadrado, sobre otra superficie plana, a la velocidad de un centímetro por segundo, cuando las dos superficies se encuentran separadas por una capa de líquido de un centímetro de espesor.**

$$F = \eta \times S \times V/h = (F/S)/(V/h) = \text{Tensión de cizallamiento/gradiente de velocidad.}$$

La viscosidad así definida corresponde a la **viscosidad absoluta**, siendo su unidad el **poise**. Sin embargo, generalmente, se trabaja con la centésima parte del poise, **centipoise (cP)**, siendo: **1 cP= 0.01 poise**.

La determinación de la viscosidad absoluta requiere mediciones complejas y elaboradas, así para los fines prácticos en el laboratorio es mucho más sencillo la medición de la viscosidad cinemática.



La **viscosidad cinemática** es la relación de la velocidad absoluta de un aceite y su peso específico, a la temperatura a la cual se efectúa la determinación de la viscosidad. La unidad de viscosidad cinemática es el **stoke**, aunque usualmente se habla de **centistokes (cSt)**, donde: **1 cSt = 0.01 stoke**.

### ÍNDICE DE VISCOSIDAD (I.V.)

Es una medición adimensional, que expresa la forma en la cual la viscosidad de un aceite varía con respecto a la temperatura. Un índice de viscosidad (I.V.) alto, indica poca variación de la viscosidad con los cambios de temperatura; por el contrario, aceites con I.V. bajo, experimentan una mayor variación de la viscosidad con los cambios de temperatura.

Aceites con un **I.V. mayor de 90 son de alto I.V. (HVI)**, aquellos con un **I.V. entre 60 y 90 son de mediano I.V. (MVI)** y los **menores de 60 son de bajo I.V. (LVI)**. Cabe agregar que aceites con **I.V. mayor de 150** son excelentes aceites, como por ejemplo los **sintéticos**.

Cuando este sistema se creó, alrededor de los años 30, lo que se hizo fue asignar al aceite conocido con mayor variación de viscosidad, respecto a los cambios de temperatura, el valor de 0 y al aceite de menor variación de I.V., el valor 100.

## 1.6 FORMAS DE MEDICIÓN

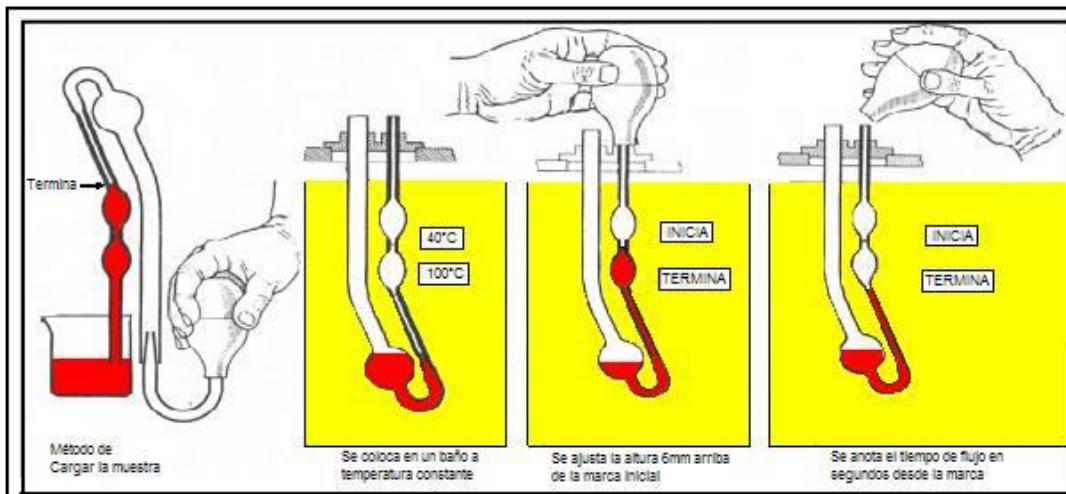
A través de los años se han desarrollado varios métodos para la determinación de la viscosidad y distintos sistemas para clasificar a los aceites, según su viscosidad.

El principio es el mismo: se determina el tiempo en segundos que tarda en fluir un volumen determinado de líquido, al cual se le desea medir la viscosidad y se multiplica por la constante del viscosímetro, obteniéndose directamente en cSt.

En la actualidad las distintas clasificaciones de viscosidades, están definidas básicamente en función de la **viscosidad cinemática, cSt y del sistema ISO**.

Es importante recordar que la **viscosidad varía inversamente con la temperatura** y que es imprescindible, al hablar de esta propiedad, saber la temperatura a la cual fue determinada.

**En el caso de los aceites, la viscosidad cinemática cSt, usualmente se mide a 40 °C y a 100 °C.**



## 1.7 SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE VISCOSIDADES

Paralelamente al desarrollo de distintos métodos para la determinación de la viscosidad, se fueron creando diversas formas de **clasificación de los aceites según su aplicación**. A continuación señalaremos los principales en uso así como la relación que existe entre ellos:

### Clasificación SAE de viscosidades de los aceites para motores

Desde el año de 1911, la Sociedad de Ingenieros Automotrices de los Estados Unidos (**SAE**), ha establecido distintas clasificaciones de viscosidad de los aceites para motor, destinadas a ser usadas por los fabricantes de vehículos, en el momento de determinar los grados de viscosidad a ser recomendados en sus motores y por los fabricantes de lubricantes, en la formulación e identificación de sus productos.

La SAE J-300 ha establecido **12** grados de viscosidad que son los requeridos para todo tipo de motores automotrices. **Seis** de ellos incluyen la designación "**W**" (Winter, invierno), que se refiere a su aptitud para utilizarse a bajas temperaturas, por su gran facilidad de fluidez para el arranque, generalmente se usan en lugares que llegan a temperaturas de -5°C ó menores.

**Clasificación SAE J-300 de viscosidad para lubricantes de motor\***

Grade Viscosity SAE	Low-Temp. (°C) Cranking Viscosity, cP max.	Low-temp (°C) Pumping Viscosity cP max with No Yield Strees	Low Shear-Rate Kinematic Viscosity (cSt) at 100 °C		High-Shear-Rate Viscosity (cP) at 150 °C min.
			Mínimo	Máximo	
<b>0W</b>	6200 at -35	60,000 en -40	3.8	-	-
<b>5W</b>	6600 at -30	60,000 en -35	3.8	-	-
<b>10W</b>	7000 at -25	60,000 en -30	4.1	-	-
<b>15W</b>	7000 at -20	60,000 en -25	5.6	-	-
<b>20W</b>	9500 at -15	60,000 en -20	5.6	-	-
<b>25W</b>	13000 at -10	60,000 en -15	9.3	-	-
<b>20</b>	-		5.6	<9.3	2.6
<b>30</b>	-		9.3	<12.5	2.9
<b>40</b>	-		12.5	<16.3	3.5 (0W-40, 5W-40, 10W-40)
<b>40</b>	-		12.5	<16.3	3.7 (15W-40, 20W-40, 25W-40, 40)
<b>50</b>	-		16.3	<21.9	3.7
<b>60</b>	-		21.9	<26.1	3.7

\*SAE J300 revisión Noviembre 2007

Es posible, sin embargo, formular aceites que satisfagan simultáneamente los requerimientos de uno de los grados W y cuya viscosidad a 100 °C se encuentre dentro del intervalo definido para uno de los sin W; estos son los denominados **aceites multigrados**.

Por ejemplo: un aceite 15W-40 satisface los requerimientos de un aceite para bajas temperaturas SAE 15W y para un aceite de altas temperaturas SAE 40.

**Clasificación SAE de viscosidad de los aceites para engranes automotrices (Efectivo 1 Enero 2005).**

La **SAE** ha desarrollado la clasificación de viscosidades de los aceites para engranes automotrices, tales como los utilizados en las cajas de cambio de velocidades mecánicas (sincrónicas) o el diferencial. Se definen 11 grados de viscosidad, conforme a lo siguiente:

**Clasificación SAE J-306 de viscosidad para lubricantes de engranes con aplicación en transmisiones manuales y diferenciales.**

Propiedad	Grado de Viscosidad SAE J-306										
	70W	75W	80W	85W	80	85	90	110	140	190	250
Mínimo	4.1	4.1	7.0	11.0	7.0	11.0	13.5	18.5	24.0	32.5	41.0
Máximo	-	-	-	-	<11.0	<13.5	<18.5	<24.0	<32.5	<41.0	-
Temp. máx para una visc de 150,000 cP (°C)	-55	-40	-26	-12	-	-	-	-	-	-	-

**Clasificación ASTM de viscosidad de aceites para lubricantes industriales**

El grado de viscosidad ASTM a 37.8 °C (100 °F), para algunas aplicaciones industriales, está definido por la norma ASTM D 2422. Los rangos mínimos y máximos de viscosidad están en centistokes (cSt), aunque su

nomenclatura se toma de los rangos mínimos y máximos en Segundos Saybolt Universales (SSU), conforme a la norma ASTM D 2161:

ASTM	Segundos Saybolt Universales	
SSU	Mínimo	Máximo
32	32.50	34.0
40	39.60	42.60
60	55.40	62.40
75	71.60	83.40
105	97.00	115.90
150	136.20	164.90
215	193.10	235.00
315	284.00	347.00
465	417.00	510.00
700	625.00	764.00
1000	917.00	1121.00
1500	1334.00	1631.00
2150	1918.00	2344.00
3150	2835.00	3465.00
4650	4,169.00	5,095.00
7000	6253.00	7643.00

**Clasificación de viscosidad AGMA de aceites para engranes industriales.** El rango de viscosidad AGMA aparece en la siguiente tabla:

Aceites para Engranes Inhibidos contra Herrumbre y Oxidación. No. Lubricante AGMA	Rango de Viscosidad <sup>1)</sup> mm <sup>2</sup> /s (cSt) a 40°C.	Grado ISO Equivalente <sup>1)</sup>	Lubricantes para Engranes de Extrema Presión <sup>2)</sup> No. Lubricante AGMA	Aceites para Engranes Sintéticos <sup>3)</sup> No. Lub. AGMA
0	28.8 a 35.2	32		0S
1	41.4 a 50.6	46		1S
2	61.2 a 74.8	68	2EP	2S
3	90 a 110	100	3EP	3S
4	135 a 165	150	4EP	4S
5	198 a 242	220	5EP	5S
6	288 a 352	320	6EP	6S
7 y 7 Comp <sup>4)</sup>	414 a 506	460	7EP	7S
8 y 8 Comp <sup>4)</sup>	612 a 748	680	8EP	8S
8A Comp <sup>4)</sup>	900 a 1000	1000	8A EP	--
9	1350 a 1650	1500	9EP	9S
10	2880 a 3520	--	10EP	10S
11	4140 a 5060	--	11EP	11S
12	6120 a 7480	--	12EP	12S
13	190 a 220 cSt a 100°C (212°F) <sup>5)</sup>	--	13 EP	13S
Compuestos Residuales <sup>6)</sup> No. Lubricante AGMA	Rangos de Viscosidad <sup>5)</sup> cSt a 100°C (212°F)			
14R	428.5 a 857.0			
15R	857 a 1714.0			

Notas.

<sup>1)</sup>Clasificación de Viscosidad ISO para Lubricantes Líquidos Industriales-ISO 3448, también ASTM D-2422 e Institución Británica de Estándares B.S. 4231.

<sup>2)</sup>Los lubricantes de Extrema Presión deberán ser usados solamente cuando sean recomendados por el fabricante de los engranes.

<sup>3)</sup>Los aceites sintéticos 9S a 13S están disponibles pero no son de uso frecuente.

<sup>4)</sup>Los aceites marcados con Comp contienen de 3% a 10% de aceites grasos animales o sintéticos.

<sup>5)</sup>Las viscosidades de No. de lubricante AGMA 13 en adelante están especificadas a 100°C (212°F). La medida de viscosidad de estos lubricantes pesados a 40°C (104°F) no sería práctica.

<sup>6)</sup>Compuestos residuales- Tipo Diluyente, comúnmente conocidos diluidos con solvente, son aceites pesados contenido un diluyente, volátil no inflamable, para facilitar la aplicación. El diluyente se evapora para dejar una película espesa de lubricante sobre el diente del engrane. Las viscosidades en la lista, son para el compuesto base sin el diluyente.

**PRECAUCION:** Estos lubricantes pueden requerir procedimientos especiales de manejo y almacenaje. El diluyente puede ser tóxico o irritar la piel. No use estos lubricantes sin adecuada ventilación. Consulte las instrucciones del proveedor de lubricantes.

Los aceites con la denominación "comp" son compuestos con el 3 al 10% de sebo no ácido u otra grasa animal.

## Clasificación ISO para lubricantes líquidos industriales

El deseo de establecer un lenguaje común entre los fabricantes de maquinaria y equipo, los fabricantes de lubricantes y los usuarios para designar y seleccionar los lubricantes industriales, llevó a los institutos de normalización de varios países miembros de la **ISO** (Organización Internacional para la Estandarización), a desarrollar la clasificación ISO para viscosidades de lubricantes líquidos industriales, identificada como ISO 3448, efectiva a partir del 1 de enero de 1978.

Se establecen **18** grados de viscosidad comprendidos entre **2** y **1,500 cSt a 40 °C**, referente a productos líquidos del petróleo para **aplicaciones industriales**.

Grado de viscosidad ISO *VG	Viscosidad media cSt a 40 °C	Límites de viscosidad	
		Mínima	Máxima
2	2.2	1.98	2.42
3	3.2	2.88	3.52
5	4.6	4.14	5.06
7	6.8	6.12	7.48
10	10.0	9.00	11.00
15	15.0	13.50	16.50
22	22.0	19.80	24.20
32	32.0	28.80	35.20
46	46.0	41.40	50.60
68	68.0	61.20	74.80
100	100.0	90.00	110.00
150	150.0	135.00	165.00
220	220.0	198.00	242.00
320	320.0	288.00	352.00
460	460.0	414.00	506.00
680	680.0	612.00	748.00
1,000	1,000.0	900.00	1,100.00
1,500	1,500.0	1,350.00	1,650.00

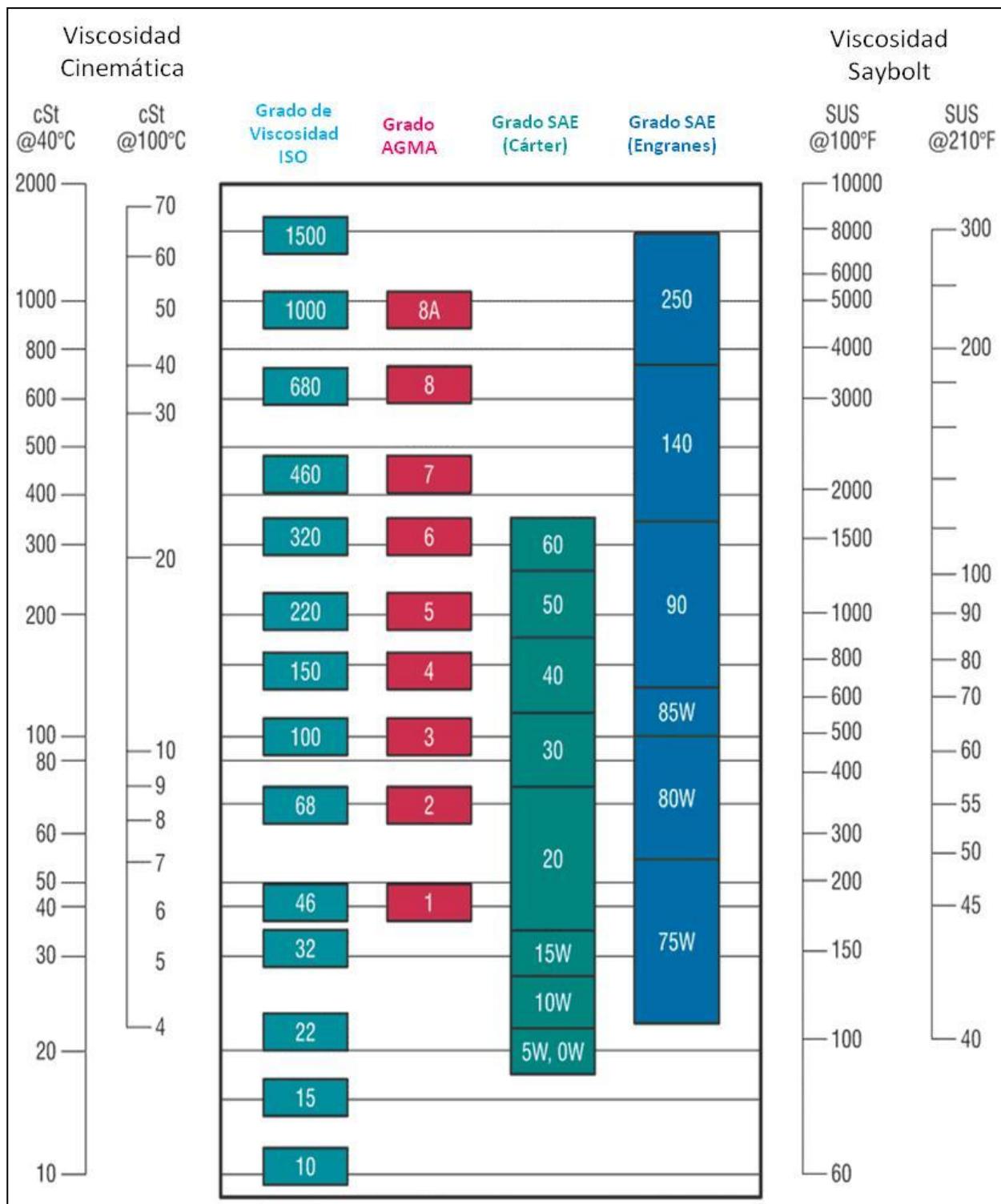
Cada grado de viscosidad se designa por el número entero más cercano a su **viscosidad cinemática media**, con una **variación** de más o menos **10%**.

Es importante destacar que esta clasificación proporciona información solamente sobre la viscosidad del lubricante a una temperatura de **40°C**, **no contempla** ni define características de **calidad, comportamiento, aplicación** o cualquier otro aspecto.

\*VG = Viscosity Grade (Grado de Viscosidad).

**En la siguiente tabla se observa la comparación entre las distintas clasificaciones de viscosidades:**

## Comparación de distintos sistemas de clasificación de viscosidades



## 2. PRINCIPALES PRUEBAS DE LABORATORIO

### TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN E IGNICIÓN. (ASTM D 92)

La **temperatura de inflamación** es aquella donde el aceite desprende vapores suficientes, que al pasar una llama sobre la superficie se inflaman momentáneamente (destello).

**Temperatura de ignición** es cuando continua ardiendo por lo menos 5 segundos.

El conocimiento de las temperaturas de inflamación e ignición es una medida de precaución para evitar que esto ocurra en la lubricación de máquinas sujetas a altas temperaturas, además indica las perdidas por evaporación, cuando un aceite trabaja a altas temperaturas.

### AGUA Y SEDIMENTO (ASTM D 96)

Es la **cuantificación de agua y sedimento acumulados** por el aceite, durante el servicio. La prueba modificada, usando nafta, indica el agua y sedimento, más el material oxidado.

El procedimiento ha sido modificado para incluir una determinación de sedimento por benzol y nafta. La diferencia entre el sedimento de nafta y el de benzol son productos de oxidación.

### PUNTO DE ESCURRIMIENTO Y CONGELACIÓN (ASTM D 97)

El **punto de escorrimiento** es la temperatura más baja a la cual un aceite fluye, bajo condiciones especiales, cuando es enfriado en forma progresiva y sin agitación, cuando se solidifica es su **punto de congelación**. Esta propiedad es importante en los aceites lubricantes para máquinas de refrigeración o equipo que opera en climas muy fríos.

El **punto de nebulización** es la temperatura a la cual la parafina, u otro compuesto solidificable presente en el aceite, empieza a cristalizarse o a separarse de la solución, cuando el aceite es enfriado bajo condiciones específicas. Los aceites que están libres de parafina o que contienen pequeñas cantidades de esta, como los aceites nafténicos, no muestran punto de nebulización.

A la temperatura de nebulización, se pueden obstruir las mallas de los filtros, en los motores diesel por la separación de la parafina. Esta, aun cuando sea microcristalina, tiene influencia en la filtración, ya que es pegajosa y tapa más fácilmente los filtros.

### CORROSIÓN LAMINA DE COBRE POR EL METODO DE PRUEBA MANCHANTE (ASTM D 130)

El petróleo crudo contiene **componentes sulfurados**, muchos de los cuales son removidos durante la refinación, sin embargo, quedan remanentes de estos componentes en los productos del petróleo (aceites y gasolineras), que algunas veces pueden tener una **acción corrosiva** sobre varios metales. Aunque esta corrosión no está relacionada directamente con la cantidad de componentes sulfurados, más bien el efecto puede variar de acuerdo a los componentes que se presentan. La prueba de corrosión en lámina de cobre, está diseñada para medir el **grado relativo de corrosión** en los productos del petróleo.

La prueba se realiza sumergiendo en el aceite una lámina de cobre normalizada, de un espesor y tamaño definidos, durante un tiempo y temperatura establecidos, dando a los resultados un valor que desde el 1a, donde no hay corrosión, hasta valores mayores, como 1b, 2a, etc.

## PENETRACIÓN (ASTM D 217)

La penetración o **consistencia** de una grasa, es una medida relativa de su **dureza** y se puede definir como la propiedad que caracteriza la fluidez de la misma, cuando se le aplica una presión determinada. La penetración ASTM o grado NLGI, es un índice numérico de la penetración de la muestra de grasa, por medio de un cono estándar, en condiciones establecidas, expresada en décimas de milímetro.

La consistencia es un factor importante en su capacidad para **lubricar, sellar, permanecer en su sitio y la facilidad con que puede ser aplicada**, según la temperatura, a la que va a estar sometida, durante su servicio.

Este método de prueba permite, por otra parte, medir la **penetración trabajada**, que es la **estabilidad mecánica**, medida por el poder de resistencia de una grasa, a la pérdida de su consistencia.

Evalúa el cambio de su consistencia causado por el golpeteo, conforme a que primero se mide la penetración después de 60 golpes (P60), luego se mide la penetración después de 10,000 golpes o más (P10000) y se determina: **% de cambio = (P10000 – P60) / P10000**

### Valores Típicos:

% de cambio	Calidad
0 a 5	Excelente
5 a 15	Buena
15 a 30	Correcta
Más de 30	Pobre

## VISCOSIDAD CINEMÁTICA (ASTM D 445)

La viscosidad cinemática es la propiedad de un aceite, cuando se mide una cantidad fija y fluye, a través de un tubo capilar, bajo la fuerza de gravedad. La lectura, en segundos, es anotada y después se convierte, por medio de la **constante del viscosímetro**, a resultados finales. La unidad de viscosidad cinemática son los “**centistokes**”(cSt).

**Viscosidad cinemática (cSt) = Constante del viscosímetro por tiempo de flujo en segundos.**

### Viscosidad Absoluta.

La viscosidad absoluta es la viscosidad cinemática corregida, para contrarrestar las variaciones causadas por diferencias en **peso específico**. El “**centipoise**”, es la unidad de viscosidad absoluta comúnmente usada. Se utiliza para la medición de aceites a bajas temperaturas.

La relación entre viscosidad absoluta y cinemática es la siguiente:

**Centipoises / peso específico = Centistokes**

## PRUEBA DE RESIDUOS DE CARBÓN

**MÉTODO CONRADSON (ASTM D 189) y MÉTODO RAMSBOTTOM (ASTM D 524)** Mide la **cantidad de carbón** que deja un aceite después de someterlo a calentamiento extremo, en ausencia de aire, lo que nos indica la cantidad de depósitos de carbón que se formarán, bajo condiciones de calor seco.

## PUNTO DE GOTEO (ASTM D 2265)

También llamado **temperatura de goteo**, es una propiedad importante, que se define como la temperatura a la cual la grasa pasa de un estado sólido plástico o semisólido elástico, a un estado líquido y fluye a través de un orificio estándar, en las condiciones del ensayo.

Con esta prueba determinamos la **resistencia de la grasa al calor**, no obstante el punto de goteo no es la máxima temperatura de aplicación de una grasa, pero si indica que su comportamiento sería desfavorable a temperaturas más altas.

## PRUEBA DE CENIZA SUFALTADAS (ASTM D 874)

Se aplica tanto en aceites nuevos como usados, para indicar la **concentración de metal** (excepto plomo), en el aceite. La prueba se usa, en aceites nuevos, para determinar si el aceite contiene la cantidad apropiada de aditivos, la diferencia entre residuos sulfatados de aceite nuevo y los del mismo aceite, después de usarlo, pueden indicar el agotamiento del aditivo en los motores de combustión interna.

## PRUEBA DE RESISTENCIA DIELÉCTRICA DE ACEITES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD (ASTM D 877)

Fuerza dieléctrica de un material aislante, es la **gradiente de voltaje promedio** al cual ocurre una falla eléctrica, bajo condiciones prescritas.

La fuerza dieléctrica de un aceite aislante, es de importancia como medida de su capacidad para resistir potencial eléctrico sin permitir el paso de la corriente eléctrica.

**Rigidez dieléctrica.-** Esta prueba no necesariamente indica la verdadera condición de un aceite, ya que pequeñas cantidades de agua, tierra ó aire afectan el resultado. Empero un alto voltaje de ruptura dieléctrica no siempre indica que el aceite esté libre de contaminantes.

**Tensión interfacial (IFT).-** Por regla general la lectura **IFT** reacciona en forma drástica a la formación de compuestos ácidos o de polarización, según lo indica el aumento en el número de neutralización. Conforme sube el número de neutralización, la lectura IFT baja, indicando la presencia de compuestos que afectan la tensión interfacial del agua y el aceite.

## Límites recomendados

Prueba	Aceite nuevo	Reacondicionar	Reacondicionar o descartar
Resistencia dieléctrica, kv	30	<24	<18
Número de neutralización	0.02	>0.50	>1.0
Tensión interfacial (IFT)	40	< 17	< 10
Viscosidad cSt a 40 °C	de 7.4 a 14.3	-	-

### TENDENCIA A FORMAR ESPUMA (ASTM D 892)

La tendencia a formar espuma en los aceites lubricantes, puede ser un serio problema en sistemas tales como: **engranes de alta velocidad, recirculación de alto volumen y lubricación por rocío**, que puede ocasionar cavitación y pérdida por desbordamiento del lubricante, lo que conduce a fallas mecánicas.

### FACTOR DE POTENCIA DE LOS LÍQUIDOS AISLANTES ELÉCTRICOS (ASTM D 924)

Este método de prueba cubre los líquidos aislantes eléctricos nuevos, así como los líquidos en servicio en: cables, transformadores, interruptores de circuito de aceite y otros aparatos eléctricos.

**Factor de disipación (factor de potencia).**- Es una medición de las pérdidas dieléctricas en un líquido aislante eléctrico, cuando es usado en un campo eléctrico alterno y de la energía disipada como calor. Un factor de disipación bajo, indica pérdidas dieléctricas, en corriente alterna.

Este factor es útil como medio de control de calidad y como una indicación de cambios en la calidad resultante de contaminación y deterioro en servicio, como resultado de su manejo.

### NÚMERO DE NEUTRALIZACIÓN (ASTM D 664)

**AN Número de neutralización.**- Es un número expresado en **mg de hidróxido de potasio por cada gramo, necesario para neutralizar el ácido de un gramo de aceite**. Muestra los cambios relativos en un aceite bajo condiciones de oxidación. Mide el desarrollo de productos perjudiciales en los aceites.

**BN Número de basicidad total, (ASTM D 2896).**- Cantidad de ácido expresada en **mg de hidróxido de potasio por cada gramo, requeridos para neutralizar los constituyentes básicos fuertes** presentes.

**PUNTO DE EBULLICIÓN DE LOS REFRIGERANTES PARA MOTORES (ASTM D 1120)** Este método de prueba cubre la determinación del punto de ebullición de refrigerantes para motores. Este punto indica la temperatura a la cual la muestra comienza a hervir en un sistema de enfriamiento, bajo condiciones equilibradas a una presión atmosférica.

### pH DE REFRIGERANTES PARA MOTORES. (ASTM D 1287)

El pH es una **medida de concentración de iones de hidrógeno** e indica cuándo un refrigerante de motor, es **ácido, alcalino o neutro**. El pH es usado, algunas veces, para control de calidad de la producción. Es generalmente deseado que los refrigerantes de motores tengan un **pH alcalino**.

El pH no es significativo desde el punto de vista de predecir la vida de servicio. El pH de refrigerantes usados, de motores, no es indicación dependiente de la efectividad existente o vida restante de la solución.

### DENSIDAD (ASTM D 1298)

Es la **relación** del peso, de un **volumen fijo de un material**, a determinada temperatura y el peso, del mismo volumen de agua destilada, a la temperatura fijada.

### Gravedad API

Es una escala arbitraria, en la cual el peso específico del agua se toma como 10. Los líquidos más ligeros tienen valores mayores de 10 y los más pesados, debajo de 10.

Grados API =  $(141.5 / \text{densidad a } 15^\circ\text{C}) - 131.5$

### Gravedad (Peso) Específica

Los productos líquidos derivados del petróleo se **venden por volumen**. Para determinar el volumen correcto, debe conocerse el peso específico. El peso específico no es, necesariamente, índice de calidad de un producto. Los aceites nafténicos tienen un peso específico alto, los mixtos medios y los aceites parafínicos tienen un peso específico bajo.

### COLOR ASTM (ASTM D 1500)

La determinación del color de los productos del petróleo se utiliza, principalmente, con el propósito del control de producción, es una cualidad característica importante, ya que el color es lo primero que nota el usuario al ver el producto. En algunos casos, el color puede servir como indicador del grado de refinamiento del material.

Cuando se conoce el rango de color de un producto en particular, una variación en este rango establecido, puede indicar una posible contaminación con otro producto, sin embargo, **el color no es siempre una guía determinante en relación con la calidad del producto y no puede ser usado indiscriminadamente en especificaciones del producto.**

Utilizando una fuente de luz estándar, se coloca una muestra de líquido, en el contenedor para muestra y se compara con discos de vidrio de colores, donde el valor varía desde 0 hasta 8.0. Cuando no se encuentra un par exacto y el color de la muestra cae entre dos colores estándar, se reporta como D7 o L8.

### ÍNDICE DE VISCOSIDAD (I.V.) (ASTM D 2270)

El índice de Viscosidad I.V., es un **número que indica el cambio de viscosidad de un aceite, dentro de una variante de temperatura.**

Un índice de viscosidad bajo, significa un cambio relativamente grande, motivado por la temperatura, mientras que un índice de viscosidad alto, muestra un cambio relativamente pequeño en la viscosidad, debido a la temperatura. Dicho índice no indica alguna otra cualidad de un aceite.

**Índice de viscosidad excelente, más de 150.**

**Índice de viscosidad alto, más de 90.**

**Índice de viscosidad moderado, entre 60 y 90.**

**Índice de viscosidad bajo o inferior menos de 60.**

### EXTREMA PRESIÓN, PROBADOR SHELL CUATRO BOLAS (ASTM D 2783)

Es la determinación de la **capacidad de carga** de un lubricante **en kilogramos**, aplicada a un sistema de cuatro bolas de acero dispuestas en forma de tetraedro.

Sirve para evaluar la característica de extrema presión (**EP**) de los lubricantes, por medio de una curva de huellas de carga y determinación del punto en que se suelden las bolas. El punto de fusión o soldadura, es el punto en que hay fusión inmediata de las cuatro bolas y es el fin de la prueba.

## NÚMERO BASE O ALCALINIDAD (BN) (ASTM D 2896)

El **número base** es la cantidad de ácido perclórico, expresada en términos del número equivalente de miligramos de hidróxido de potasio, que se requiere para titular 1g de la muestra disuelta en el solvente especificado, a un punto de inflexión bien definido, como se especifica en este método de prueba.

## ANALISIS DE BARIO, CALCIO, MAGNESIO Y ZINC (ASTM D 4951)

Algunos aceites están formulados con aditivos que actúan como detergentes, antioxidantes, agentes antidesgaste, etc. Algunos de estos aditivos contienen **metales**, como bario, calcio, magnesio y zinc. Este método de prueba proporciona una forma para determinar la **concentración** de dichos metales, que dan una indicación del **aditivo** contenido en estos aceites.

El método es aplicable para la determinación del % en peso del bario, entre 0.005 al 1%, calcio y magnesio del 0.002 al 0.3% y zinc del 0.002 al 0.2%.

## DEMULSIBILIDAD DINÁMICA (MÉTODO DE PURE OIL COMPANY), O DE EMULSIÓN CON AGUA (MÉTODO DE UNITED STATES STEEL ASTM D 1401).

Las dos pruebas miden la **capacidad de un aceite para separarse del agua**, aunque la primera es bajo condiciones reales de circulación.

La velocidad de la separación del agua y del aceite es importante en los **sistemas de circulación** en donde se encuentra el agua como contaminante. De la segunda prueba se presentan tres ejemplos de resultados típicos:

Separación	*cc aceite	*cc agua	*cc emulsión	Minutos
Completa	40	40	0	1
Parcial	25	15	40	60
Ninguna	05	05	80	60

\*centímetros cúbicos

### 3 GLOSARIO TÉCNICO

#### A

**Aceite (oil).**- Líquido grasoso, untuoso de origen: vegetal, animal, mineral o sintético.

**Aceite antiherumbrante (anticorrosive oil).**- Material aceitoso o grasoso, usado en metales, para formar una capa protectora contra corrosión y la herrumbre.

**Aceite básico (base stock).**- Fluidos básicos, usualmente refinados por fraccionamiento o un material sintético seleccionado, al cual se le agregan aditivos para producir lubricantes.

**Aceite blanco (white oil).**- Aceite mineral de color claro, altamente refinado, que en ocasiones se usa como lubricante, empleados frecuentemente en preparaciones médicas y farmacéuticas, además como base para cremas, ungüentos y pomadas.

**Aceite Pesado (bright stock).**- Producto lubricante residual pesado, con un bajo punto de fluidez, usado en compuestos terminados, que proveen una película muy resistente, para prevenir el desgaste y reducir el consumo de aceite. Usualmente es identificado con una viscosidad en cSt a 100°C.

**Aceite compuesto (compounded oil).**- Aceite mineral al que se le añaden aceites animales o vegetales u otras substancias.

**Aceite de manteca (lard oil).**- También llamado aceite de grasa de cerdo. Un aceite animal producido al enfriar la grasa de cerdo.

**Aceite emulsionable (emulsifiable oil).**- Ver aceite **soluble para corte de metales**.

**Aceite graso (fat oil).**- Un aceite graso líquido a temperatura ambiente.

**Aceite hidráulico (hydraulic oil).**- Aceite especialmente diseñado para ser usado en equipos operados hidráulicamente.

**Aceite multigrado (multigrade oil).**- Aceite para motores o engranes automotrices, que cumple los requerimientos de dos grados de viscosidad de la clasificación SAE y que pueden ser usados sobre un mayor rango de temperatura, fluido en baja temperatura y viscoso en temperaturas normales de operación.

**Aceite negro (black oil).**- Lubricante que contiene materiales asfálticos, los cuales imparten una adhesividad extra, son usados para engranes abiertos y cables de acero.

**Aceite neutro (neutral oil).**- Aceite lubricante de baja o mediana viscosidad, obtenido en la destilación de petróleo y preparados sin tratamiento químico. Su nombre deriva del hecho que no ha sido tratado con ácidos o alcalinos, pero ha sido purificado por filtración. Es la base más común de los aceites para motores automotrices y diesel.

**Aceite para husillos (spindle oil).**- Aceite liviano, usado principalmente para lubricar husos y maquinaria liviana de alta velocidad.

**Aceite para templar (quenching oil).**- Aceite mineral en el cual se sumergen metales calientes para enfriarlos y endurecerlos.

**Aceite para trabajos severos (heavy duty oil).**- Designa a un tipo de aceite que tiene estabilidad a la oxidación, propiedades preventivas contra la corrosión y características detergentes y dispersantes, para uso en motores diesel de alta velocidad bajo severas condiciones de servicio.

**Aceite sulfurado (sulphide Oil).**- Aceite al que se añade azufre o compuestos de azufre.

**Acidez (acidity).**- En lubricación, la acidez denota la presencia de componentes ácidos, cuya concentración es a menudo definida en términos del número de acidez. Los componentes varían en su naturaleza y pueden o no influenciar el comportamiento del lubricante (**ver número de acidez**).

**Ácido (acid).**- En un sentido restringido, cualquier sustancia que contenga hidrógeno ( $H_2$ ) en combinación con un radical no metálico, capaz de producir iones de hidrógeno en solución y producir corrosión.

**Ácido graso (fatty acid).**- Ácido orgánico de estructura alifática, originalmente derivado de grasas y aceites grasos.

**Aditivo (additive).**- Cualquier material adicionado a un aceite básico para cambiar sus propiedades, características o desempeño.

**Aislante (insulator).**- Material usado para reducir la transmisión de calor, electricidad o sonido.

**Agente antidesgaste (antiwear agents).**- Aditivos o productos de reacción. Los cuales forman una película delgada, tenaz, de alta adherencia a las partes, para prevenir el contacto entre metales.

**Agente antiespumante (antifoam agent).**- Aditivo usado para suprimir la tendencia a espumación de los aceites lubricantes en servicio.

**Agente de extrema presión EP (extreme pressure agent).**- Aditivos lubricantes que mejoran el deslizamiento entre las superficies en contacto, bajo condiciones de extrema presión, para evitar excesivo desgaste o daño.

**Alcalina (alkaline).**- Propiedad de las soluciones acuosas de las bases.

**Alifáticos (aliphatic).**- Compuestos orgánicos donde los átomos de carbón tienen doble ligadura, lo contrario a la estructura de anillo de los compuestos aromáticos y nafténicos.

**Antioxidante (oxidation inhibitor).**- Inhibidor de la oxidación. Producto químico usado en los aceites para evitar la oxidación, o formación de goma durante la operación con temperatura o en su almacenamiento.

**Aromático (aromatic).**- Compuestos orgánicos que contienen uno o más anillos bencénicos.

**Asfáltico (asphaltic).**- Un compuesto de o similar al asfalto. Frecuentemente aplicado a aceites lubricantes derivados de crudos que contienen asfalto.

**Asfalto (asphalt).**- Bitúmenes negros, sólidos o semisólidos, que se encuentran en la naturaleza, se obtienen al refinar el petróleo o son combinaciones de uno con otro o con petróleo y sus derivados.

## B

**Bactericida (bactericide).**- Aditivo para inhibir el crecimiento de bacterias en los componentes de los fluidos solubles, previniendo malos olores.

**Barniz (varnish).**- Una película delgada, insoluble y sucia formada en el interior de las partes del motor o de componentes hidráulicos, similar a la laca pero de consistencia más suave, puede causar mal funcionamiento a las partes en movimiento.

**Barrel (barrel).**- Unidad usada en la industria petrolera, es igual a 42 galones americanos, 35 galones imperiales, ó 159 litros.

**Base nafténica (naphtenic base).**- Característica de ciertos aceites del petróleo, preparados de crudo de tipo nafténico, (crudos conteniendo un alto porcentaje de moléculas de hidrocarburos saturados del tipo cadena recta o hidrocarburos parafínicos).

**Base parafínica (paraffinic base).**- Característica de ciertos productos del petróleo, preparados de crudos de tipo parafínico (crudos conteniendo un alto porcentaje de moléculas de hidrocarburos saturados del tipo cadena recta o hidrocarburos parafínicos).

**Base (bases).**- Compuestos que reaccionan con ácidos, para formar sales más agua. Los álcalis son bases solubles en agua, usadas en la refinación del petróleo, para remover impurezas ácidas. Son aditivos incluidos en los aceites lubricantes para neutralizar los ácidos formados durante la combustión del combustible o la oxidación de los lubricantes.

**Betún (bitumen).**- También llamado asfalto o brea. El betún es un residuo viscoso, negro o café, que se obtiene de la destilación en vacío del petróleo crudo. También se encuentra en la naturaleza como lagos de asfalto y arena de brea. Es una molécula grande y pesada de hidrocarburos, que tiene compuestos de azufre y nitrógeno en pequeñas cantidades.

**Bloque de grasa (block grease).**- También llamada grasa en panes o bloques. Generalmente una grasa con alto punto de goteo, que bajo temperaturas normales es firme al tacto y puede dársele la forma de bloques.

**Bomba (pump).**- Elemento mecánico, que transforma energía mecánica en energía fluida. En términos de lubricación, un recipiente cerrado para utilizarse al hacer prueba de laboratorio a elevadas temperaturas.

**Bombeabilidad (pumpability).**- Características de viscosidad a bajos esfuerzos y velocidades cortantes, de un aceite que permita un flujo satisfactorio de la bomba del aceite en el motor y la subsecuente lubricación de los componentes en movimiento.

## C

**Caballo de fuerza (horse power).**- Unidad de relación con el tiempo requerido para efectuar un trabajo, igual a 33,000 pie lb/min o 2.545 BTU/hr.

**Capa imperfecta de lubricación (imperfect film lubrication).**- Condición de lubricación en la cual la capa lubricante no es continua sobre la superficie de soporte.

**Ceniza (ash).**- Depósitos metálicos formados en la cámara de combustión y en otras partes del motor, durante las altas temperaturas de operación.

**Cenizas sulfatadas (sulphated ash).**- Contenido de cenizas en un aceite, determinada por una muestra y tratada con ácido sulfúrico y evaporación por lavado, expresada como % de masa.

**Centipoise (cP) (centipoise).**- Unidad de viscosidad absoluta. 1 cP = 0.01 poise.

**Centistoke (cSt) (centistoke).**- Unidad de viscosidad cinemática. 1 cSt = 0.01 stoke.

**Coeficiente de fricción (coefficient friction).**- Número obtenido de dividir la fuerza de fricción resistente al movimiento entre dos cuerpos, entre la fuerza normal que presiona estos cuerpos.

**Cera (wax).**- Ester de alto peso molecular, ácidos grasos con alcoholes, de la serie esterol C<sub>16</sub>H<sub>30</sub>O, de la familia alcoholes. Las ceras naturales son mezclas de tales compuestos, con pequeñas cantidades de alcoholes, ácidos e hidrocarburos no combinados. Se aplica comúnmente a parafinas cristalinas de petróleo.

**Cojinete (bearing).**- Soporte o guía, por medio del cual una pieza en movimiento es fijada con respecto a otras partes de un mecanismo.

**Colorímetro (colorimeter).**- Instrumento para comparar colores.

**Combustión (combustion).**- Proceso de quemar; cualquier reacción química acompañada de llama.

**Constante dieléctrica (dielectric constant).**- Medida de habilidad de un material aislante de resistir cargas eléctricas (voltaje), sin fallas. Líquidos que tienen alta constante dieléctrica (generalmente expresada en voltios o kilovoltios).

**Contenido de ceniza (ash content).**- Residuo orgánico, después de la combustión de una sustancia. El contenido de ceniza es generalmente expresado como porcentaje del peso de la muestra original.

**Corona (crown).**- Parte superior del pistón dentro de la cámara de combustión de un motor. Arriba del anillo de fuego, expuesta directamente al choque con la llama.

**Corrosión (corrosion).**- Destrucción de un metal por reacciones químicas o electroquímicas.

**Corrosión en lámina de cobre (copper strip corrosion).**- una medida cualitativa de la tendencia de los productos del petróleo a corroer el cobre.

**Crudo sintético (syncrude).**- Crudos no convencionales que son derivados de arenas de brea, aceites de corte y carbón licuado.

## D

**Demulsibilidad (demulsibility).**- Propiedad de un líquido insoluble en agua, de separarse del agua, con la que puede estar mezclado en forma de emulsión. Mientras más alta la relación de demulsibilidad, más rápidamente se separará el líquido del agua. La demulsibilidad a veces es expresada como la relación en centímetros cúbicos por hora, a la cual el líquido se separa de una emulsión.

**Densidad (density).**- Masa de la unidad de volumen de una sustancia. Su valor numérico varía de acuerdo a las unidades usadas y al líquido en cuestión.

**Depósitos del motor (engine deposits).**- Acumulación de lodos, barnices y residuos carbónicos, duros y persistentes, debidos a una mala combustión, los cuales se acumulan sobre todo en la parte baja del

cáter. También contribuyen: el agua, debida a la condensación de los productos de la combustión, carbón, residuos de los aditivos del combustible y lubricante, polvo y partículas de metal.

**Depresor del punto mínimo de fluidez (pour point depressant).**- Aditivo usado para bajar el punto de escurrimiento o bajar la temperatura de fluidez de un aceite.

**Descomposición térmica (cracking).**- El proceso donde moléculas grandes son rotas por la aplicación de calor y presión para formar moléculas más pequeñas.

**Desgaste (wear).**- Acción de desgaste por frotamiento de la superficie de un material, como resultado de la acción mecánica. Se puede prevenir con el uso de aditivos de extrema presión (EP), antidesgaste y modificadores de la fricción.

**Destilación (distillation).**- Proceso de calentar un líquido a su punto de ebullición, para condensar y recoger los vapores.

**Destilado (distillate).**- Líquido obtenido de la condensación de vapor en una destiladora. Véase condensado.

**Destilados básicos (distillate stocks).**- Fracciones de petróleo que han sido obtenidas por destilación y a las cuales no se ha dado un tratamiento adicional.

**Desulfurización (desulphurization).**- Proceso de remover azufre o compuestos de azufre de un aceite mineral.

**Detergente (detergent).**- Aditivo adicionado al combustible o lubricante para mantener limpias las partes del motor; en la formulación de los aceites para motor, los detergentes más comúnmente usados son los jabones, con una reserva de basicidad para neutralizar ácidos formados durante la combustión.

**Dilución de aceites para motor (engine oil dilution).**- Contaminación del aceite del motor por combustible no quemado, que ocasiona una reducción de la viscosidad y del punto de inflamación. Puede indicar desgaste en los componentes o un sistema de entrada de combustible mal ajustado.

**Dispersante (dispersant).**- aditivo que ayuda a mantener en suspensión los contaminantes sólidos, dentro del aceite del motor, previniendo depósitos de lodo y barniz en las partes del motor. Usualmente no metálicos (sin cenizas) y usados en combinación con detergentes.

## E

**Elasticidad (elasticity).**- Propiedad de un material de permitir que la tensión, resultante de un esfuerzo aplicado, desaparezca totalmente al desaparecer este esfuerzo.

**Emulsibilidad (emulsibility).**- Propiedad de un líquido insoluble en agua, de formar una emulsión con agua.

**Emulsificador (emulsifier).**- Aditivo que promueve la formación de una mezcla estable, o emulsión, de aceite y agua.

**Emulsión (emulsion).**- mezcla de dos líquidos insolubles, tales como aceite y agua.

**Enfriador refrigerante (cooler).**- líquido usado para disminuir la temperatura.

**Esfuerzo cortante (shear stress).**- Fuerza por unidad de área que actúa tangencialmente a la superficie de un elemento, ya sea fluido o sólido.

**Espuma (foam).**- Suspensión de un gas en un líquido.

**Estabilidad a la oxidación (oxidation stability).**- Resistencia de los productos del petróleo a reaccionar químicamente con agua, aire, etc.

**Estabilidad hidrolítica (hydrolytic stability).**- Habilidad de los aditivos y ciertos lubricantes sintéticos, para resistir la descomposición química (hidrólisis), en presencia del agua.

**Estabilidad química (chemical stability).**- Tendencia de una sustancia o mezcla a resistir cambios químicos.

**Evaporación (evaporation).**- Paso de un líquido a vapor. En aceites depende del tipo de básico usado.

**Extracción (extraction).**- Método por el cual las partes solubles de una sustancia son separadas de la sustancia por medio de un líquido.

**Sangrado (bleeding).**- Tendencia de un componente líquido a separarse de una mezcla semisólida; como el aceite del espesante de la grasa.

## F

**Filamentosa (stringiness).**- Propiedad de ciertas grasas a estirarse en largos hilos.

**Filtro (filter).**- Cualquier sustancia porosa usada como colador, para líquidos limpiadores, removiendo material en suspensión.

**Fluido (fluid).**- Clasificación general que incluye líquidos y gases.

**Fluido de transmisión automática ATF (Automatic Transmission Fluid).**- Fluidos para transmisiones automáticas e hidráulicas de vehículos automotrices.

**Flujo newtoniano (newtonian flow).**- Ocurre en un sistema líquido donde la velocidad cortante requerida es directamente proporcional a la fuerza cortante requerida, como con los aceites puros, los cuales no contienen un polímero modificador de la viscosidad. Cuando la velocidad cortante requerida no es newtoniana, como en el caso de los aceites que contienen modificadores de la viscosidad.

**Fricción (friction).**- Resistencia al movimiento de un cuerpo sobre otro. La fricción depende de la suavidad del contacto de las superficies, así como de la fuerza con la cual son comprimidas para juntarse.

**Fricción cinética o dinámica (dynamic friction).**- Fricción entre dos superficies en movimiento relativo, algunas veces llamada fricción de movimiento.

**Fricción estática (static friction).**- Fuerza necesaria y suficiente para iniciar un movimiento relativo entre dos cuerpos, bajo la acción de una fuerza.

**Fricción fluida (fluid friction).**- Ocurre entre las moléculas de un gas o un líquido en movimiento y se expresa como esfuerzo cortante. Al contrario de la fricción de un sólido, varía con la velocidad y el área.

## G

**Gas (gas).**- Sustancia que conserva su forma homogénea y cuyo volumen aumenta sin límite, mientras se reduzca la presión y la temperatura.

**Gas natural (natural gas).**- Gas de hidrocarburos de composición variada, que se encuentra en la naturaleza, solo asociado con el petróleo.

**Gel (gel).**- Suspensión coloidal de consistencia de jalea.

**Goma (gum).**- Depósito pegajoso negro o de color oscuro, parecido al caucho, resultante de la oxidación de aceites lubricantes o de componentes inestables de la gasolina, que se deposita durante el almacenamiento o uso.

**Grado API (API degree).**- Unidad definida en términos de gravedad específica.

**Grafito (graphite).**- Forma cristalina de carbón con una estructura laminar. Puede ser de origen natural o sintético.

**Grasa (fat).**- Originalmente, compuesto natural de aceites grasos y glicerina. Las grasas pueden ser de materiales animales o vegetales o pueden ser hechas sintéticamente.

**Grasa (grease).**- Lubricante compuesto de un aceite o aceites espesados con jabón, jabones y otros espesantes, hasta un estado semisólido o una consistencia sólida.

**Gravedad API (API gravity).**- Una escala de gravedad establecida por la API y usada en general por la industria petrolera. Su unidad es el grado API.

**Gravedad específica (specific gravity).**- relación que existe entre el peso del volumen de un material dado y el peso de igual volumen a una temperatura fija.

**Grumo (floc).**- Sólidos finamente divididos, suspendidos en un líquido, los cuales se han coagulado y formado agregados relativamente grandes.

## H

**Hidráulico (hydraulic).**- Equipo en el cual la fuerza es transmitida o el movimiento es controlado por medio de líquidos.

**Hidrocarburos (hydrocarbons).**- Compuestos químicos que contienen sólo hidrógeno y carbono.

**Humedad absoluta (absolute humidity).**- Cantidad de vapor de agua presente en la unidad de peso del aire; generalmente expresada en gramos de agua por libra de aire seco.

**Humedad relativa (relative humidity).**- Relación del contenido de vapor de agua del aire o la cantidad presente en aire saturado a la misma temperatura. Se expresa como un porcentaje.

I

**Ignición (ignition).**- Proceso de inicio de una combustión.

**Índice de cetano (cetane index).**- Compuestos químicos que contienen sólo hidrógeno y carbono.

**Índice de estabilidad al corte SSI (Shear Stability Index).**- Medida de la contribución del modificador de la viscosidad, como un porcentaje de la perdida de la viscosidad cinemática de un aceite en operación o en condiciones especiales de prueba.

**Índice de estabilidad al corte temporal TSSI (Temporary Shear Stability Index).**- Medida de la contribución del modificador de la viscosidad, como un porcentaje de la perdida bajo condiciones cortantes altas. Los resultados de la pérdida cortante temporal, de la reducción irreversible de la viscosidad en grandes áreas cortantes de los motores, un efecto que puede influenciar positivamente la economía del combustible y la velocidad de circulación del lubricante en frío.

**Índice de viscosidad I.V. (viscosity index V.I.).**- Relación entre la viscosidad y la temperatura de un fluido. Un alto índice de viscosidad de un fluido muestra menos cambio de viscosidad a diferentes temperaturas, que un fluido de bajo índice de viscosidad.

**Inhibidor (inhibitor).**- Aditivo que previene o retarda reacciones químicas, tales como la corrosión o la oxidación.

**Inhibidor de la corrosión (corrosion inhibitor).**- Aditivo que protege las superficies metálicas lubricadas, del ataque químico por agua u otros contaminantes (número sin unidades).

**Inhibidor de la oxidación (oxidation inhibitor).**- Sustancias adicionadas en pequeñas cantidades a los aceites lubricantes, para incrementar la resistencia a la oxidación, también llamada antioxidante, debido a esto se alarga la vida de la operación y almacenamiento del lubricante.

**Inmiscible (immiscible).**- Incapaz de ser mezclado. No soluble.

**Insaturados (unsaturates).**- Compuestos que contienen el grado C = C o C ≡ C.

**Insolubles (insolubles).**- Contaminantes encontrados en aceites usados, debido a partículas que llevan polvo, lodo o productos de la oxidación.

**ISO (International Organization for Standardization).**- Organización Internacional para la Estandarización

J

**Jabón (soap).**- Compuesto formado por la reacción de un ácido y un álcali, normalmente usado en grasas.

L

**Laca (lacquer).**- Depósito que resulta de la oxidación y polimerización de combustible y lubricante expuestos a altas temperaturas.

**Levas (cams).**- Mango o eje usado en los motores de combustión interna, para abrir y cerrar válvulas.

**Líquido (liquid).**- Cualquier sustancia que fluye o cambia a la menor influencia. Generalmente, sustancia en que la fuerza requerida para producir una deformación, depende de la velocidad de deformación más la magnitud de la deformación. Ver sólido.

**Litro (liter).**- Unidad de volumen del sistema métrico decimal, igual a un decímetro cúbico de agua.

**Lodo (sludge).**- Residuo delgado y oscuro, normalmente tiene la consistencia de la mayonesa, se acumula en las superficies interiores de las partes sin movimiento del motor.

**Lubricación (lubrication).**- Control de la fricción y el desgaste por la introducción de una película reductora de fricción, entre las superficies en movimiento. Puede ser un fluido, un sólido o un gas.

**Lubricación Elastohidrodinámica EHL (Elastohydrodynamic Lubrication).**- El régimen de un lubricante se caracteriza por altas cargas y velocidades en elementos rodantes, donde las partes expuestas se deforman elásticamente debido a la incompresibilidad de la película lubricante, por presiones muy altas, regresando a su forma original después de ceder la presión.

**Lubricación límite (limit lubrication).**- Condición de lubricación en la cual la fricción entre dos superficies en movimiento relativo, es determinada por las propiedades de las superficies y por las propiedades del lubricante y no por la viscosidad.

**Lubricación por capa delgada (boundary lubrication).**- Lubricación entre dos superficies en contacto, las cuales no tienen una película lubricante completa. Ocurre bajo cargas extremas y requiere el uso de un aditivo antidesgaste o de extrema presión (EP), para prevenir el contacto entre metales.

**Lubricante (lubricant).**- Cualquier sustancia interpuesta entre dos superficies en movimiento relativo, con el propósito de reducir la fricción y/o el desgaste entre ellas.

**Lubricante sintético (synthetic lubricant).**- Lubricante producido por reacciones químicas de materiales de una composición química específica, para producir componentes con propiedades planeadas y predecibles.

## M

**Miscible (miscible).**- Capaz de ser mezclado.

**Modificador de la viscosidad (viscosity modifier).**- Aditivo lubricante, usualmente un polímero de alto peso molecular, que reduce la tendencia de la viscosidad de un aceite a cambiar con la temperatura.

**Motor de chispa (spark ignition engine).**- Motor de combustión interna, en el cual la mezcla de combustible y aire, es encendida por una chispa producida por una bujía.

**Motor de ignición por compresión (compression ignition engine).**- Nombre dado comúnmente a los motores diesel.

**Motor Diesel (diesel engine).**- Motor de combustión interna, de ignición por compresión en el cual el aire es comprimido en el cilindro y el combustible luego es inyectado. El combustible se enciende por el calor desarrollado por la compresión del aire (aprox. 600°C).

## N

**Nafténico (naphthenic).**- Compuestos orgánicos que tienen átomos de carbono ligados en anillos cerrados saturados.

**Neblina (fog).**- Suspensión de gotas de líquido en un gas.

**Número SAE (SAE number).**- Números aplicados a lubricantes para motores, engranes, transmisión y diferenciales automotrices, para indicar su grado de viscosidad.

**Número de ácido AN (acid number).**- Cantidad expresada en miligramos de hidróxido de potasio (KOH), requerida para neutralizar todos o parte de los componentes ácidos, presentes en 1 gr de muestra. Este valor expresa el nivel de acidez presente en el aceite.

**Número base BN (base number).**- Cantidad de ácido (perclorídrico o hidroclorídico) necesarias para neutralizar todos o parte de los componentes básicos, presentes en 1 gr de muestra, expresada en miligramos de hidróxido de potasio (KOH). Este Valor nos indica la capacidad del aceite para neutralizar los componentes ácidos, que se forman en la combustión, como en el diesel.

**Número de cetano (cetane number).**- Medida de la calidad de ignición de un combustible diesel, la cual es determinada en una prueba de motor de un solo cilindro estándar, en la cual la medida de ignición obtenida se compara con la referencia primaria del combustible. El número de cetano alto, facilita las altas velocidades, la inyección directa al motor en el arranque y menor “humo blanco” y “choque de diesel” después del encendido.

**Número de neutralización (neutralization number).**- Medida de la acidez o alcalinidad de un aceite. El número es la cantidad en miligramos de un compuesto, que puede ser ácido clorhídrico (HCl) o una base de hidróxido de potasio (KOH), necesario para neutralizar un gramo de aceite.

## O

**Olefinas (olefins).**- Hidrocarburos insaturados que contienen el Grupo C = C en la molécula.

**Oxidación (oxidation).**- Ocurre cuando el oxígeno ataca a los aceites. El proceso se acelera por altas temperaturas, catálisis de metales ligeros (cobre) y la presencia de contaminantes por agua, ácidos o sólidos. Como resultado aumenta la viscosidad y la formación de depósitos.

## P

**pH.**- Símbolo usado para expresar el grado de acidez o alcalinidad de soluciones acuosas, valores de 8 a 14 indican soluciones alcalinas; y valores de 0 a 6 indican soluciones ácidas, siendo el valor 7 neutro.

**Pérdida de viscosidad permanente PVL (Permanent Viscosity Loss).**- Diferencia entre la viscosidad de un aceite nuevo y el mismo aceite después de la operación en motor o de la prueba especial de condiciones de degradación de polímeros.

**Pérdida de viscosidad temporal TVL (Temporary Viscosity Loss).**- Medida de la disminución de la viscosidad dinámica bajo altas velocidades cortantes, comparada con la viscosidad dinámica dentro de bajas velocidades cortantes.

**Plasticidad (plasticity).**- Propiedad compleja de los materiales que envuelven una combinación de las propiedades de movimiento. Un material plástico se diferencia de un sólido, en que el primero posee movimiento. De un líquido, en que necesita una fuerza considerable para comenzar a fluir.

**Poise (poise).**- Unidad de medida de la resistencia de un fluido a fluir, por ejemplo, viscosidad, definida por el esfuerzo cortante (en dinas por centímetro cuadrado), requerida para mover una superficie plana de 1 centímetro cuadrado, sobre otra superficie plana, a la velocidad de un centímetro por segundo, cuando las dos superficies se encuentran separadas por una capa de líquido de 1 centímetro de espesor. Esta viscosidad es independiente de la densidad del fluido y está directamente relacionada con la resistencia a fluir.

$$\text{Viscosidad} = \text{fuerza requerida}/\text{velocidad requerida} = (\text{dinas}/\text{cm}^2)/(\text{cm}/\text{s}/\text{cm}) = (\text{dinas}/\text{cm}^2)/\text{s} = 1 \text{ poise}$$

**Porcentaje de pérdida de viscosidad permanente PPVL (Percentage Permanent Viscosity Loss).**- Medida de la perdida de viscosidad permanente (PVL), relativa a las viscosidades de los aceites nuevos; igual al PVL dividido entre la viscosidad del aceite nuevo, multiplicado por 100.

**Porcentaje de pérdida de viscosidad temporal PTVL ((Percentage Temporary Viscosity Loss).**- Diferencia entre la medida de viscosidad de un aceite con altos y bajos esfuerzos cortantes, dividido por la medida de viscosidad de bajos esfuerzos cortantes, multiplicado por 100.

**Preignición (preignition).**- Ignición de la mezcla combustible-aire en un motor a gasolina, antes de la chispa de encendido. Frecuentemente causada por combustible que no se quema o depósitos del lubricante en la cámara de combustión, desperdiando energía y provocando posibles daños al motor.

**Prevención contra la herrumbre (rust preventive).**- Componente para revestir las superficies metálicas, con una película que las proteja contra la herrumbre. Comúnmente usado para preservar equipo almacenado.

**Punto de anilina (aniline point).**- La temperatura más baja, en la cual volúmenes de anilina e hidrocarburos de combustible o aceite básico lubricante, son completamente miscibles. Medida del contenido aromático de una mezcla de hidrocarburos, usada para predecir la solvencia de un aceite básico o de un número de cetano de un combustible destilado.

**Punto de ebullición (boiling point).**- Temperatura a la cual la presión de vapor de un líquido iguala la presión atmosférica.

**Punto de escrimento (pour point).**- Indicador de la habilidad de un aceite o combustible a fluir, en operación a bajas temperaturas. Este es la temperatura más baja a la cual el fluido fluye bajo condiciones preestablecidas de bajas temperaturas.

**Punto mínimo de fluidez (pour point).**- La temperatura más baja a la cual un lubricante fluirá, bajo condiciones específicas.

**Punto de goteo de grasas (dropping point of greases).**- Temperatura a la cual una grasa pasa de su estado semisólido a un estado líquido, bajo condiciones específicas determinadas.

**Punto de ignición (ignition point).**- Temperatura a la cual un fluido arde continuamente, por lo menos 5 segundos, debido al desprendimiento de vapores por calentamiento.

**Punto de inflamación (flash point).**- Mínima temperatura a la cual un fluido desprende vapores antes de que arden continuamente. El punto de inflamación es un indicador importante de los riesgos de fuego y explosión asociados con los productos del petróleo.

**Punto de nube (cloud point).**- Temperatura a la cual una nube de cristales de cera aparece cuando un lubricante o combustible es enfriado bajo condiciones establecidas. Indica la tendencia de un material a tapar los filtros o pequeños orificios, en condiciones de tiempos fríos.

## R

**Relación aire-combustible (air-fuel ratio).**- Relación de peso de aire a peso de combustible, consumido en horno o motor de combustión interna. En un motor de gasolina la relación aproximada es entre 8.5 a 12 partes de aire por una de combustible.

**Relación de compresión (compression ratio).**- En un motor de combustión interna, es la relación que existe entre el volumen del cilindro al comenzar hacia arriba el recorrido del pistón y el volumen sobre el pistón al final de este recorrido.

**Refinación (refining).**- Serie de procesos para convertir el petróleo crudo y sus fracciones hasta obtener los productos terminados, de destilación y/o purificación, que puede ser llevado a cabo por fraccionamiento, destilación por calor o por catalisis, polimerización, alquilación, reducción, transformación, hidromodificación, tratamiento por hidrógeno o por ácidos, extracción por solventes, hidrogenación, filtración por arcilla, etc. o combinaciones de estos métodos.

**Re-refinación (rerefining).**- Proceso de reciclar aceites lubricantes usados para restaurarles condiciones similares a los aceites vírgenes, filtración por arcilla, absorción por arcilla o métodos más elaborados.

**Residuos de carbón (carbon residue).**- Materiales remanentes del coke después de que un aceite ha sido expuesto a altas temperaturas bajo condiciones controladas.

## S

**Saturados (saturates).**- Compuestos que no tienen el grupo C = C.

**Sedimento (sediment).**- Material insoluble formado por reacciones en un aceite o por contaminación del aceite.

**Silicio (silicone).**- Nombre genérico para una de las clases de polisiloxanos orgánicos. Producido en forma líquida, plástica o sólida, caracterizado por su habilidad de resistir altas temperaturas, productos químicos y corrientes eléctricas.

**Simulador de Arranque en Frío CCS (Cold Cranking Simulator).**- Un dispositivo para medir la viscosidad, que predice la habilidad de un aceite para permitir una circulación de aceite satisfactoria a ser desarrollada en motores en frío.

**Sólido (solid).**- Sustancia en forma definida que no la pierde rápidamente.

**Solubilidad (solubility).**- Generalmente expresada como el peso en gramos de una sustancia que puede ser disuelta en 100 ml de un solvente para formar una solución.

**Solución (solution).**- Dispersión molecular de dos o más sustancias, las cuales pueden ser separadas por medios físicos.

**Solvente (solvent).**- Producto químico que puede disolver otro. También el componente en exceso de una solución.

**Stoke St (stoke).**- Medida cinemática de la resistencia de un fluido a fluir, definida por la relación entre la viscosidad dinámica del fluido y su densidad.

**Sulfurados (sulphurized).**- Aceites lubricantes para corte de metales, combinados con azufre o de sus compuestos. El producto resultante es químicamente más estable, tiene mayor resistencia y mayor habilidad para soportar cargas, que los aceites ordinarios.

**Suspensión (suspension).**- Dispersión de una sustancia en pequeñas partículas de un sólido en un líquido.

## T

**Tensión interfacial IFT (Interfacial Tension).**- Energía por unidad de superficie presente en las partes de contacto de dos líquidos inmiscibles. Se expresa generalmente en dinas por centímetro cuadrado.

**Tolerancia (tolerance).**- Variación aceptable de un límite determinado, generalmente, expresado con los signos más (+) o menos (-) de una dimensión, peso o volumen dado.

**Terminado por hidrógeno (hydro finishing).**- Proceso para tratar los productos básicos extraídos del crudo, para saturarlos y mejorar su estabilidad.

**Tribología (Tribology).**- Ciencia de las interacciones de las superficies en movimiento, relacionadas una con otra, incluyendo el estudio de la lubricación, fricción y desgaste.

## U

**Untuoso (unctous).**- Grasoso, jabonoso o aceitoso al tacto.

## V

**Vacío (vacuum).**- Término de ingeniería para diferenciar la presión atmosférica de una presión más baja; generalmente se mide en centímetros de mercurio.

**Velocidad de esfuerzo al corte (shear stress rate).**- Diferencia entre las velocidades a lo largo de caras paralelas, de un elemento fluido, dividido entre la distancia de las caras.

**Viscosímetro (viscometer).**- Aparato para determinar la viscosidad de un fluido.

**Viscosidad (viscosity).**- Resistencia a fluir de una sustancia fluida, semifluida o semisólida, se define como el esfuerzo al corte de un elemento fluido, dividido entre la relación del esfuerzo.

**Viscosidad absoluta (absolute viscosity).**- Término usado para distinguirlo de viscosidad cinemática o viscosidad comercial, a veces es usado también como viscosidad dinámica. La viscosidad absoluta se expresa en unidades fundamentales matemáticas, la comercial es expresada en unidades de tiempo arbitrarias, a menudo segundos.

**Viscosidad Brookfield (brookfield viscosity).**- Viscosidad aparente en centipoises determinada por el viscómetro de Brookfield, que mide el esfuerzo de torsión requerido para girar un husillo a una velocidad.

**Viscosidad cinemática (kinematic viscosity).**- La viscosidad absoluta de un fluido, dividida entre su densidad, a una temperatura específica (usualmente 40 ó 100 °C).

**Viscosidad Redwood (redwood viscosity).**- Viscosidad estándar británica. El número de segundos requeridos por 50 ml de un aceite para fluir en viscosímetro Redwood a una temperatura definida.

**Viscosidad Saybolt Furol (saybolt furol viscosity).**- Tiempo en segundos requerido para que 60 cm<sup>3</sup> de un fluido pasen por el orificio del viscosímetro Saybolt Furol a una temperatura dada, bajo condiciones específicas. El orificio del viscosímetro Furol es más grande que el del viscosímetro Universal y es usado para fluidos más viscosos.

**Viscosidad Universal Saybolt SSU o Segundos Saybolt Universales (saybolt universal seconds).**- Tiempo en segundos requerido para que 60 cm<sup>3</sup> de un fluido pasen por el orificio del viscosímetro Saybolt estándar de viscosidad Saybolt Universal a una temperatura dada (100°F y 210°F), bajo condiciones específicas. El orificio del viscosímetro Universal es más pequeño que el del viscosímetro Furol y es usado para fluidos menos viscosos.

**Viscoso (viscous).**- Que posee viscosidad. Muy usado para indicar alta viscosidad.

**Volatilidad (volatility).**- Esta característica describe el grado y la razón en la cual un líquido se vaporizará bajo una condición de temperatura y de la presión dados. Cuando la estabilidad cambia, esta característica se reduce a menudo en valor (se maneja con aceites para motor).

## Z

**Zinc (ZDP).**- Nombre usado comúnmente para el ditiofosfato de zinc, un inhibidor químico del desgaste y la oxidación.

#### 4 ORGANIZACIONES RELACIONADAS CON LUBRICANTES

Abrev.	Nombre Original	Nombre en Español
<b>AAMA</b>	American Automobile Manufacturers Association (formerly MVMA)	Asociación Americana de Fabricantes de Automóviles (anteriormente MVMA)
<b>AGMA</b>	American Gear Manufacturers Association	Asociación Americana de Fabricantes de Engranes
<b>AHEM</b>	Association of Hydraulic Equipment Manufacturers	Asociación de Fabricantes de Equipos Hidráulicos (EUA)
<b>ANSI</b>	American National Standards Institute	Instituto Nacional Americano de Estándares
<b>API</b>	American Petroleum Institute	Instituto Americano del Petróleo
<b>ASME</b>	American Society of Mechanical Engineers	Sociedad Norteamericana de Ingenieros Mecánicos
<b>ASTM</b>	American Society for Testing Materials	Sociedad Americana para Pruebas y Materiales
<b>ATC</b>	Additive Technique Committee	Comité Técnico de Aditivos (Europa)
<b>ATIEL</b>	Association Technique des Industries Européennes des Lubrifiants	Asociación Técnica de las Industrias Europeas de Lubricantes.
<b>ACEA</b>	Association Constructeurs Européen d' Automobiles	Asociación de Constructores Europeos de Automóviles
<b>CCMC</b>	Comité des Constructeurs d' Automobiles du Marché Commun	Comité de Fabricantes de Automóviles del Mercado Europeo (hoy ACEA)
<b>CEC</b>	Conseil Européen de Coordination pour les Développements des Essais de Performance des Lubrifiants et des Combustibles pour Moteurs	Consejo Europeo de Coordinaciones para el Desarrollo de Requerimientos de Funcionamiento de Lubricantes y Combustibles para Motores
<b>CEN</b>	Conseil Européen de Normalisation	Consejo Europeo de Normalización
<b>CMA</b>	Chemical Manufacturer Association	Asociación de Fabricantes de Químicos
<b>DIN</b>	Deutsche Industrie Norm	Normas Industriales Alemanas
<b>EMA</b>	Engine Manufacturers Association	Asociación de Fabricantes de Motores (EUA)
<b>EPA</b>	Environmental Protection Agency	Agencia de Protección Ambiental
<b>ILSAC</b>	International Lubricant Standardization and Approval Committee	Comité Internacional para la Estandarización y Aprobación de Lubricantes.
<b>ILMA</b>	Independent Lubricant Manufacturers Association	Asociación Independiente de Fabricantes de Lubricantes
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization	Organización Internacional para la Estandarización.
<b>JASO</b>	Japan Automobile Standards Organization	Organización de Estándares de Automóviles Japoneses
<b>JIS</b>	Japanese Industrial Standards	Estándares Industriales Japoneses
<b>NLGI</b>	National Lubricating Grease Institute	Instituto Nacional de Grasas Lubricantes (EUA)
<b>NMMA</b>	National Marine Manufacturers Association	Asociación Nacional de Constructores Marinos (EUA)
<b>SAE</b>	Society of Automotive Engineers	Sociedad de Ingenieros Automotrices (EUA)
<b>STLE</b>	Society of Tribology and Lubrication Engineers	Sociedad de Ingenieros en Tribología y Lubricación
<b>OEM</b>	Original Equipment Manufacturer	Fabricante de Equipo Original

## 5 LUBRICANTES AUTOMOTRICES

### 5.1 ACEITES PARA MOTORES

Las categorías de Servicios API, anteriormente llamadas clasificaciones API, corresponden a diferentes grados de severidad en el funcionamiento de un motor.

La capacidad de un aceite para cumplir satisfactoriamente con cada categoría, se determina por medio de pruebas de motor desarrolladas por la ASTM.

Las categorías API se subdividen en serie **S** (Service oil), también denominada por **Spark** combustion o sea, combustión por chispa en español, que sirve para evaluar aceites utilizados en automóviles y camiones con motores a gasolina y la serie **C** (Commercial oils), también denominada por **Compression** combustion o sea, combustión por compresión en español, para vehículos pesados, tales como camiones, maquinaria de construcción y vehículos agrícolas.

Sin embargo debido a la incorporación creciente de vehículos ligeros movidos por motores diesel, existen aceites lubricantes formulados para cumplir con ambas especificaciones, esto se traduce también en el uso de un solo producto cuando se tienen flotas mixtas de motores a gasolina y diesel.

### 5.2 ACEITES PARA MOTORES A GASOLINA

#### SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ACEITE PARA MOTOR, PARA AUTOMÓVILES CON MOTOR A GASOLINA.

##### ACEITES DE SERVICIO "S"

Categoría API	Estado	Servicio
<b>SN</b>	Actual	Introducido en Octubre 2010 para todos los motores de automóvil 2011 y años anteriores, diseñado para proporcionar una mejor protección contra la formación de depósitos en pistones, un control más estricto de lodos y una excelente compatibilidad con sellos. API SN cuenta con Resource Conserving (Conservación de Recursos) ILSAC GF-5 en combinación con la categoría API SN mejora la economía de combustible, protege los componentes del sistema de escape, protección del turbocompresor, compatibilidad con el sistema de control de emisiones y la protección de motores que operan con mezcla etanol-gasolina hasta E85 (85% Etanol y 15% gasolina).
<b>SM</b>	Actual	Para motores del año 2010 y anteriores.
<b>SL</b>	Actual	Para motores del año 2004 y anteriores.
<b>SJ</b>	Actual	Para motores del año 2001 y anteriores.
<b>SH</b>	Obsoleto	Para motores del año 1996 y anteriores.
<b>SG</b>	Obsoleto	Para motores del año 1993 y anteriores.
<b>SF</b>	Obsoleto	Para motores del año 1988 y anteriores.
<b>SE</b>	Obsoleto	ADVERTENCIA: No adecuados para uso en motores de automóvil de gasolina fabricados después del año 1979.
<b>SD</b>	Obsoleto	ADVERTENCIA: No adecuados para uso en motores de automóvil de gasolina fabricados después del año 1971. Su uso en motores más modernos puede causar un desempeño no satisfactorio o dañar el equipo.
<b>SC</b>	Obsoleto	ADVERTENCIA: No adecuados para uso en motores de automóvil de gasolina fabricados después del año 1967. Su uso en motores más modernos puede causar un desempeño no satisfactorio o dañar el equipo.
<b>SB</b>	Obsoleto	ADVERTENCIA: No adecuados para uso en motores de automóvil de gasolina fabricados después del año 1951. Su uso en motores más modernos puede causar un desempeño no satisfactorio o dañar el equipo.
<b>SA</b>	Fuera de circulación	ADVERTENCIA: No contiene aditivos. No adecuados para uso en motores de automóvil de gasolina fabricados después del año 1930. Su uso en motores más modernos puede causar un desempeño no satisfactorio o dañar el equipo.

## PRODUCTOS RALOY PARA MOTORES A GASOLINA

Todos nuestros productos se ofrecen a granel, tambor de 200 L y cubeta de 19 L, señalándose en cada caso si hay una presentación adicional.

La información de nuestros productos está sujeta a cambios sin previo aviso, dado que la investigación y desarrollo de los mismos hace que puedan sufrir modificaciones.

### ACEITE MINERAL

**RALOY RACING TURBO SAE 10W-30, 15W-40, 20W-50 API SN:** Aceite mineral de la última generación de lubricantes SN y "Resource Conserving / ILSAC GF-5" (10W-30). Debido a su avanzada tecnología de básicos minerales debidamente seleccionados junto con aditivos de nueva tecnología, brindan un óptimo rendimiento en motores a gasolina de alto desempeño.

La nueva tecnología que se ha incorporado en esta última generación de lubricantes, permite cumplir y exceder los requerimientos de los fabricantes de equipo original (OEM's) Raloy Racing Turbo se recomienda para la lubricación de todos los motores a gasolina americanos, europeos, asiáticos y otros, especialmente formulados para la lubricación de las últimas generaciones de motores a gasolina **2011**, que requieran aceites minerales con este nivel de servicio API SN, así como vehículos que operan con combustible **Etanol hasta E85** actuales y modelos anteriores que lo requieran.

Para utilización en cualquier tipo de circulación como ciudad, carretera y autopista. Cumple con los requisitos de los estándares para Motores a Gasolina en Factory Fill y Service Fill.

Aprobado por : API SN, \*SN RC (Resource Conserving) / ILSAC GF-5 (10W-30)

Características Grado SAE	Método ASTM	Resultados típicos		
		*10W-30	15W-40	20W-50
Temperatura de inflamación, °C	D-92	210	210	210
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-21	-21	-18
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	10.02	15.40	18.50
C.C.S @ -30°C, cP	D-5293	4060	---	---
C.C.S @ -20°C, cP	D-5293	---	7000	---
C.C.S @ -15°C, cP	D-5293	---	---	7580
Índice de Viscosidad	D-2270	145	130	130
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	7.3	7.3	7.3

Se ofrece en cajas de 946 ml %

**RACING MULTIGRADE OIL SAE 10W-30, 15W-40, 20W-50 API SL/CF:** Es un aceite multigrado de alto rendimiento, con una excelente relación viscosidad – temperatura para el arranque en frío y trabajo en caliente con una máxima protección antidesgaste y gran control en la formación de depósitos, que reduce costos de operación y mantenimiento al aumentar considerablemente los períodos de cambio y reducir la fricción, lo que se traduce en un menor gasto de combustible y refacciones, recomendado para motores a gasolina últimos modelos y anteriores.

Sobre pasa, entre otras, los requerimientos de las especificaciones							
API: SL, SJ, SF, SG, SH/CF	Ford	GM	Chrysler	VW	Nissan	Toyota	Mazda

Características Grado SAE	Método ASTM	Resultados típicos		
		10W-30	*15W-40	*20W-50
Temperatura de inflamación, °C	D-92	214	210	210
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-24	-21	-18

Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	10.90	15.40	18.50
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	0.84	0.84	0.84
Índice de viscosidad	D-2270	130	130	130
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	7.2	7.2	7.2

Se ofrece además en \*caja de 4 garrafas de 5 L %u y caja de 12 botellas de 946 ml %u

**RACING OIL MONOGRADE SAE 40, 50 API SL:** diseñado para todo tipo de trabajo y condiciones de operación, gran poder lubricante en condiciones de operación cálidas y constantes, buena protección contra la formación de lodos, con la mejor relación costo-beneficio en motores reparados o con elevado tiempo de uso. Cubre la garantía de servicio de modelos 2001 y anteriores, así como motores que así lo especifiquen. **Sobrepasa los requerimientos API SL.**

Características Grado SAE	Método ASTM	Resultados típicos	
		40	50
Temperatura de inflamación, °C	D-92	225	230
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-9	-6
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	14.50	20.20
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	0.84	0.84
Índice de viscosidad	D-2270	90	90
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	7.2	7.2

Se ofrece además en caja de 4 garrafas de 5 L %u y caja de 12 botellas de 946 ml %u

**RALOY AK POWER SAE 25W-50 TIPO SL:** Es un lubricante multigrado que ha sido cuidadosamente formulado usando bases vírgenes altamente refinadas en combinación con un paquete de aditivos de alta tecnología, que les imparten excelentes propiedades lubricantes, para cubrir satisfactoriamente las más severas condiciones de operación en vehículos con alto desgaste con más de 100,000 kilómetros, que necesitan una protección superior contra el desgaste y formación de depósitos, reducir el consumo de aceite y la emisión de humo. Elaborado para lubricar motores a gasolina con Alto Kilometraje y donde se requiera el nivel de servicio indicado. **Sobrepasa los requerimientos API SL.**

Características	Método ASTM	Resultados típicos	
		SAE 25W-50	
Temperatura de inflamación, °C	D-92	210	
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-15	
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	20.50	
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	0.84	
Índice de viscosidad	D-2270	110	
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	7.2	

Se ofrece además en caja de 12 botellas de 946 ml %u

### 5.3 ACEITES PARA MOTORES DIESEL

#### SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ACEITE PARA MOTOR, PARA SERVICIO EN MOTORES COMERCIALES.

##### ACEITES COMERCIALES "C"

Categoría API	Estado	Servicio
<b>CJ-4</b>	Actual	Se introdujeron en el año 2006. Están destinados a motores de alta velocidad, de cuatro tiempos diseñados para cumplir con las normas de emisión de gases de escape en autopista para el modelo del año 2007. Los aceites CJ-4 están compuestos para ser usados en todas las aplicaciones con combustibles diesel con rango de contenido de azufre hasta 500 ppm (0.05% en peso). Sin embargo, el uso de estos aceites con combustibles con un contenido de azufre mayor de 15 ppm (0.0015% en peso) puede repercutir en la durabilidad del sistema pos tratamiento de los gases de escape y/o en el intervalo de drenaje de aceite. Los aceites CJ-4 son eficaces en la protección de la durabilidad del sistema de control de emisiones cuando se emplean filtros de partículas y otros sistemas de posttratamiento avanzados. La protección es óptima en el control del envenenamiento catalítico, bloqueo de filtros de partículas, desgaste del motor, formación de depósitos en pistones, estabilidad a baja y alta temperatura, propiedades en el manejo del hollín, espesamiento oxidativo, formación de espuma, y pérdida de viscosidad debido a esfuerzo cortante. Los aceites API CJ-4 superan los criterios de desempeño de API CI-4 con CI-4 PLUS, CI-4, CH-4, CG-4 y CF-4 y pueden lubricar eficazmente motores que requieren esas Categorías de Servicio API. Al utilizar aceite CJ-4 con combustible que contenga más de 15 ppm de azufre, consulte al fabricante del motor para el intervalo de servicio.
<b>CI-4</b>	Actual	Se introdujeron en el año 2002. Están destinados a motores de alta velocidad, de cuatro tiempos diseñados para cumplir con las normas de emisión de gases de escape del año 2004 puestas en práctica en el 2002. Los aceites CI-4 están formulados para proteger la durabilidad del motor cuando se utiliza la recirculación de gases de escape (EGR) y están formulados para utilizarse con combustibles diesel con un rango de contenido de azufre hasta 0.5% en peso. Pueden usarse en lugar de aceites CD, CE, CF-4, CG-4, y CH-4. Algunos aceites CI-4 también pueden calificar para la designación CI-4 PLUS.
<b>CH-4</b>	Actual	Se introdujeron en el año 1998. Están destinados a motores de alta velocidad, de cuatro tiempos diseñados para cumplir con las normas de emisión de gases de escape del año 1998. Los aceites CH-4 están compuestos específicamente para ser utilizados con combustibles diesel con un rango de contenido de azufre hasta 0.5% en peso. Pueden utilizarse en lugar de los aceites CD, CE, CF-4, y CG-4.
<b>CG-4</b>	Fuera de circulación	Se introdujeron en el año 1995. Están destinados a motores de trabajo pesado, de alta velocidad, de cuatro tiempos que utilizan combustible con contenido de azufre menor de 0.5% en peso. Los aceites CG-4 se utilizan en motores que cumplen con las normas de emisión del año 1994. Pueden utilizarse en lugar de los aceites CD, CE, y CF-4.
<b>CF-4</b>	Fuera de circulación	Se introdujeron en el año 1990. Están destinados a motores de alta velocidad, de cuatro tiempos, de aspiración natural y turbocargados. Pueden utilizarse en lugar de los aceites CD y CE.
<b>CF-2</b>	Fuera de circulación	Se introdujeron en el año 1994. Están destinados a motores de trabajo pesado, de dos tiempos. Pueden utilizarse en lugar de los aceites CD-II.
<b>CF</b>	Fuera de circulación	Se introdujeron en el año 1994. Están destinados a motores todo terreno, de inyección indirecta y otros motores diesel incluyendo aquéllos que utilizan combustible con contenido de azufre superior a 0.5% en peso. Pueden utilizarse en lugar de los aceites CD.
<b>CE</b>	Fuera de circulación	Se introdujeron en el año 1985. Están destinados a motores de alta velocidad, de cuatro tiempos, de aspiración natural y turbocargados. Pueden utilizarse en lugar de los aceites CC y CD.
<b>CD-II</b>	Fuera de circulación	Se introdujeron en el año 1985. Están destinados a motores de dos tiempos.
<b>CD</b>	Fuera de circulación	Se introdujeron en el año 1955. Están destinados a determinados motores de aspiración natural y turbocargados.
<b>CC</b>	Fuera de circulación	<b>ADVERTENCIA:</b> No adecuados para uso en motores diesel fabricados después del año 1990.
<b>CB</b>	Fuera de circulación	<b>ADVERTENCIA:</b> No adecuados para uso en motores diesel fabricados después del año 1961.
<b>CA</b>	Fuera de circulación	<b>ADVERTENCIA:</b> No adecuados para uso en motores diesel fabricados después del año 1959.

## PRODUCTOS RALOY PARA MOTORES DIESEL

### ACEITE MINERAL

**RALOY DIESEL LEADER V4 SAE 15W-40 API CJ-4/SM:** Es un lubricante de nueva generación que ha sido diseñado para cumplir con los requerimientos tanto para motores anteriores a 2007 como para los nuevos con tecnología de óptimo desempeño y sistemas de control de bajas emisiones EPA-07 y alta potencia incluyendo los sistemas EGR, **Filtros de Partículas Diesel (DPF)** y con **Catalizadores de Oxidación Diesel (DOC)** con los que cuentan las unidades a Diesel a partir de los modelos 2007. Protección contra la corrosión en períodos extendidos de drenado, usando combustibles diesel tanto con 500 ppm como con 15 ppm de azufre. Formulado con aceite básicos de alto grado de refinación y un paquete de aditivos de la más avanzada tecnología que le proveen excelentes características ofreciendo un desempeño superior en comparación con sus predecesores, mayor control del desgaste de tren de válvulas, manejo del hollín más efectivo, menor consumo de aceite, y protección para los componentes de la zona de los anillos y cojinetes; ofreciendo un control superior sobre los depósitos en los pistones, mejorando considerablemente la operación y durabilidad del motor.

<b>Aprobado por: API CJ-4, CI-4 Plus, CI-4, CH-4, CG-4, CF-4, CF/SM, Volvo VDS-4</b>				
y cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:				

<b>Aprobado por: API CJ-4, CI-4 Plus, CI-4, CH-4, CG-4, CF-4, CF/SM, Volvo VDS-4</b>				
y cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:				
Caterpillar ECF-3, ECF-1	Mack EO-N Premium 07. EO-N Premium Plus 03.	Cummins CES 20081 CES 20078	DDC 93K218	ACEA E7

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	215
Punto Mínimo de Fluídez, °C	D-97	-27
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	15.40
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	1.0
Índice de viscosidad	D-2270	139
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	9.54
C.C.S; @ -20 °C, cP.	D-5293	7000

**RALOY DIESEL ADVANCED CJ-4/SM SAE 15W-40:** Es un lubricante de nueva generación que ha sido diseñado para cumplir con los requerimientos tanto para motores anteriores a 2007 como para los nuevos, con tecnología de óptimo desempeño y sistemas de control de bajas emisiones EPA-07 y alta potencia incluyendo los sistemas EGR, Filtros de Partículas Diesel (DPF) y con Catalizadores de Oxidación Diesel (DOC) con los que cuentan las unidades a Diesel a partir de los modelos 2007. Formulado con aceites básicos de alto grado de refinación y un paquete de aditivos de la más avanzada tecnología que le proveen excelentes características ofreciendo un desempeño superior en comparación con sus predecesores, mayor control del desgaste del tren de válvulas, manejo del hollín más efectivo, menor consumo de aceite, y protección para los componentes de la zona de los anillos y cojinetes; ofreciendo un control superior sobre los depósitos en los pistones, mejorando considerablemente la operación y durabilidad del motor.

<b>Aprobado por API: CJ-4, CI-4 Plus, CI-4, CH-4, CG-4, CF-4, CF/SM,</b>				
y cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:				

<b>Aprobado por API: CJ-4, CI-4 Plus, CI-4, CH-4, CG-4, CF-4, CF/SM,</b>					
y cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:					
Caterpillar ECF-3, ECF-1	Mack EO-N Premium 07. EO-N Premium Plus 03.	Cummins CES 20081 20078	DDC 93K218	Volvo VDS-4	ACEA E7

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	215
Punto Mínimo de Fluídez, °C	D-97	-27
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	15.40
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	1.0
Índice de viscosidad	D-2270	139
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	9.54
C.C.S; @ -20 °C, cP.	D-5293	7000

**RALOY EURO-AMERICAN FLEET SAE 15W-40 API CI-4 / SL:** Es un lubricante multigrado de nueva generación formulado con básicos vírgenes y un paquete de aditivos que satisfacen el más alto nivel de calidad y desempeño de los motores a diesel de alto rendimiento y bajas emisiones como son los sistemas con EGR, tanto para los motores Europeos como Americanos que estén fuera del período de garantía. Es un lubricante que brinda una excelente protección contra la formación de depósitos y lodos en altas y bajas temperaturas, así como excelente protección contra la corrosión en períodos de drenado extendidos, usando combustibles diesel con 500 ppm de azufre.

Se recomienda para todos aquellos vehículos diesel Europeos y Americanos que requieran de protección en condiciones severas de trabajo tanto de carga dentro y fuera de carretera ya sea de aspiración natural, turbo cargado o con sistema de combustión EGR, como son tracto camiones y camiones de carga, camiones de pasajeros foráneos y urbanos, motores agrícolas, de minería, motores diesel en equipos industriales y para construcción. Se recomienda también para motores a gasolina en automóviles modelos actuales o anteriores. Ideal para flotas mixtas que requieran de un solo lubricante para eliminar manejos y altos costos de inventarios.

**Aprobado por: API CI4, CH-4/SL, Volvo VDS-3, Cummins 20078 y DDC 93K215.**

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:

Caterpillar ECF-2	Mack EO-M Plus.	Cummins CES 20076, CES 20078	DDC 93K215	Volvo VDS, VDS-2	ACEA E7-08, A3/B4 JASO DH-1, Global DHD-1, MAN 3276, MTU Tipo 2
----------------------	-----------------	------------------------------------	---------------	------------------------	---

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	230
Punto Mínimo de Fluídez, °C	D-97	-21
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	15.40
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	1.30
Índice de viscosidad	D-2270	140
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	11.0
C.C.S; @ -20 °C, cP.	D-5293	7000

**RALOY DIESEL POWER SAE 15W-40 API CI-4 Plus / SL:** Es un lubricante de nueva generación que ha sido diseñado para cumplir con los requerimientos tanto para motores anteriores a 2007 como para los nuevos con tecnología de óptimo desempeño y sistemas de control de bajas emisiones EPA-07 y alta potencia incluyendo los sistemas EGR, Filtros de Partículas Diesel (DPF) y con Catalizadores de Oxidación Diesel (DOC) con los que cuentan las unidades a Diesel a partir de los modelos 2007.

Raloy Diesel Power 15W-40 CI-4 Plus está formulado con aceites básicos de alto grado de refinación y un paquete de aditivos de la más avanzada tecnología que le proveen excelentes características ofreciendo un desempeño superior en comparación con sus predecesores, mayor control del desgaste del tren de válvulas, manejo del hollín más efectivo, menor consumo de aceite, y protección para los componentes de la zona de los anillos y cojinetes; ofreciendo un control superior sobre los depósitos en los pistones, mejorando considerablemente la operación y durabilidad del motor.

Raloy Diesel Power 15W-40 CI-4 Plus está diseñado para todos aquellos motores diesel que necesitan protección en condiciones severas de operación y se requiere cumplir la especificación de servicio API CI-4 Plus ya sea de aspiración natural, turbo cargado o con sistema de combustión EGR, como son tracto camiones y camiones de carga, camiones de pasajeros foráneos y urbanos, motores diesel en equipo industrial y para la construcción. Se recomienda también para motores a gasolina en automóviles modelos actuales o anteriores. Ideal para flotillas mixtas, que requieran de un solo lubricante para eliminar manejos y altos costos de inventario. Para una mejor aplicación consultar el manual del OEM (fabricante de equipo original) y seguir sus recomendaciones.

**Aprobado por: API CI-4 Plus, CI-4, CH-4/SL, Cummins CES 20078 y DDC 93K214.**

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:

MB sheet 228.3	Mack EO-N Premium Plus 03.	Cummins CES 2007, CES 20076	Caterpillar ECF-1	Volvo VDS, VDS-2	ACEA E3/E5
----------------	----------------------------	-----------------------------	-------------------	------------------	------------

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	215
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-25
Viscosidad a 100 °C, cSt.	D-445	14.40
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	1.40
Índice de viscosidad	D-2270	140
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	10.94
C.C.S; a -20 °C, cP.	D-5293	6200

**RALOY DIESEL PREMIUM ALTO KILOMETRAJE SAE 25W-50 API CF:** Aceite multigrado, cuidadosamente formulado usando bases vírgenes altamente refinadas en combinación con un paquete de aditivos de rendimiento comprobado, que les imparten excelentes propiedades lubricantes, para proteger al motor del desgaste corrosivo, cuando se utilizan combustibles de alto contenido de azufre. Raloy Diesel Premium Alto Kilometraje ofrece una mayor protección a los motores diesel con alto kilometraje acumulado. Elaborado para emplearse en motores diesel turbo cargados o de aspiración natural, en variados tipos de servicio con combustibles de alto o bajo nivel de azufre. Sus aplicaciones incluyen camiones, equipo de construcción, agricultura, minería. Son especialmente adecuados donde se recomiendan lubricantes con los niveles de rendimiento API CF, o anteriores.

**Aprobado por: API CF**

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:

Caterpillar ECF-1, 1K, 1R	Mack EO-M Plus EO-N	Cummins CES 20078, 20076	Volvo VDS-3, VDS-2
---------------------------	---------------------	--------------------------	--------------------

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	220
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-15
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	20.00
Índice de viscosidad	D-2270	104
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	5.87

**RALOY DIESEL SUPREME VDS-3 SAE 20W-50 TIPO API CI-4 / SL:** Es un lubricante multigrado, de nueva generación formulado con básicos vírgenes y un paquete de aditivos que satisfacen el más elevado nivel de calidad y desempeño de los motores a diesel de alto rendimiento y bajas emisiones como son los sistemas con EGR. Es un lubricante que brinda una excelente protección contra la formación

de depósitos y lodos en altas y bajas temperaturas. Se recomienda para la lubricación de motores modernos y anteriores diesel de 4 tiempos, de aspiración natural o turbo cargados, que trabajan en condiciones extremas de temperatura y operación, especialmente en motores de bajas emisiones que incorporan el dispositivo de recirculación de gases de escape EGR. Se recomienda también para motores a gasolina en automóviles de modelos recientes que requieran este nivel de servicio o anteriores. Ideal para flotas mixtas, que deseen de un solo lubricante para eliminar grandes manejos y altos costos de inventario, y que requieran este grado de viscosidad.

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:				
API: CI-4 / SL	Caterpillar ECF-2	Mack EO-M Plus	Cummins CES 20078, CES 20076	DDC93K215
ACEA E7-08, A3 / B4	JASO DH-1	Global DHD-1	MAN 3275 MTU Tipo 2	Volvo VDS-3, VDS-2

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	218
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-18
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	18.50
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	1.07
Índice de viscosidad	D-2270	115
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	11.0
C.C.S; @ -15 °C, cP.	D-5293	9300

**RALOY DIESEL MULTIGRADO SAE 20W-50 API CF-4/SG:** Es un lubricante formulado con aceites básicos vírgenes y un paquete de aditivos seleccionado que le permiten trabajar en condiciones extraordinarias de temperatura, manteniendo tanto las condiciones del motor como la operación con el mejor rendimiento y menor costo posible.

Se recomienda para la lubricación de motores diesel de 4 tiempos que trabajen a altas velocidades de operación. Por sus características de viscosidad se recomienda especialmente en condiciones de alta temperatura y en trabajos medianos o severos, tanto en motores de aspiración natural como turbo cargados.

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:		
API: CF-4/SG	MB sheet 227.1	ACEA E1-96

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	210
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-18
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	19.10
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	1.60
Índice de viscosidad	D-2270	126
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	12.0
C.C.S; @ -15 °C, cP.	D-5293	9500

**RALOY DIESEL SERIE 5 PLUS SAE 10W, 40, 50 API CF, CF-2:** Se recomienda para motores de trabajo severo de aspiración natural o turbo cargados, que han sido reparados o ajustados y están propensos a un mayor consumo de aceite y fallas de presión (con excepción del 10W), en camiones de carga y pasajeros,

maquinaria pesada para construcción, tractores agrícolas, barcos pesqueros y motores estacionarios. La viscosidad 10W puede ser utilizada en sistemas hidráulicos de maquinaria fuera de carretera.

**Sobrepasa los requerimientos de las siguientes especificaciones:**

API CF, CF-2, CD/SF	Caterpillar Serie 3	Caterpillar TO2	Detroit Diesel Allison División*
---------------------	---------------------	-----------------	----------------------------------

\*Como fluidos hidráulicos para las viscosidades más bajas

Características	Método ASTM	Resultados típicos		
<b>Grado SAE</b>		<b>10W</b>	<b>40</b>	<b>50</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	205	218	230
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-30	-9	-6
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	6.500	15.80	21.40
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	1.0	1.0	1.0
Índice de viscosidad	D-2270	95	95	95
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	7.0	7.0	7.0

Para SAE 40 y 50 se ofrece además en caja de 4 garrafas de 5L %u

**ACEITES MINERALES APROBADOS Y HOMOLOGADOS POR MERCEDES-BENZ DE ALEMANIA**

Están elaborados con aceites básicos minerales vírgenes de importación y un paquete de aditivos aprobado por Mercedes Benz de Alemania.

**RALOY DIESEL EXTRA PERFORMANCE SAE 15W-40 API CJ-4/SL:** Es un lubricante de nueva generación que ha sido diseñado para cumplir con los requerimientos tanto para motores anteriores a 2007 como para los nuevos con tecnología de óptimo desempeño y sistemas de control de bajas emisiones EPA-07 y alta potencia incluyendo los sistemas EGR, **Filtros de Partículas Diesel (DPF)** y con **Catalizadores de Oxidación Diesel (DOC)** con los que cuentan las unidades a Diesel A PARTIR DE LOS modelos 2007. Formulado con aceites básicos de alto grado de refinación y un paquete de aditivos de la más avanzada tecnología que le proveen excelentes características ofreciendo un desempeño superior en comparación con sus predecesores, mayor control del desgaste del tren de válvulas, manejo del hollín más efectivo, menor consumo de aceite, y protección para los componentes de la zona de los anillos y cojinetes; ofreciendo un control superior sobre los depósitos en los pistones, mejorando considerablemente la operación y durabilidad del motor.

**Aprobado por: API CJ-4, CI-4 Plus, CI-4, CH-4,CG-4, CF-4,CF/SL, Volvo VDS-3, Cummins 20081, DDC 93K218 y MB-Approval 228.3.**

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:

Caterpillar ECF-3, ECF-1	Mack EO-N Premium Plus 03, EO-M Plus	Cummins CES 20076, CES 20078	Volvo VDS, VDS-2	ACEA E7
--------------------------	--------------------------------------	------------------------------	------------------	---------

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	215
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-27
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	15.40
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	1.0
Índice de viscosidad	D-2270	139
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	9.54
C.C.S; @ -20 °C, cP.	D-5293	7000

**RALOY DIESEL SUPREME VDS-3 SAE 15W-40 API CI-4 / SL:** Se recomienda para motores a diesel de 4 tiempos, turbo cargados o de aspiración natural en servicio de carga o pasajeros de modelos que requieran la categoría API CI-4, los cuales trabajan bajo condiciones severas de velocidad y carga. Se recomienda también para motores a gasolina de inyección electrónica o aspiración natural de automóviles de modelos que requieran la categoría API SL. Ideal para flotillas mixtas, que requieran un solo lubricante, eliminando malos manejos y altos costos de inventario.

Rendimiento hasta de 50,000 km y vida al motor por más de 2,000,000 km, cuando los equipos nuevos son trabajados dentro de operaciones consideradas como normales, poco trabajo en vacío, sin sobrecarga y con prácticas de mantenimiento adecuadas. Excelente estabilidad de reserva alcalina, que controla la formación de ácidos durante la combustión, control de los depósitos que se forman en los pistones, resistencia a la oxidación, formación de espuma y acumulación de hollín.

**Aprobado por: API CI-4, CH-4, CG-4, CF-4, CF/SL, Mack EO-M Plus EO-N, Cummins CES 20078, Volvo VDS-3 y MB-Approval 228.3**

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:

Caterpillar ECF-1, 1K, 1R	Cummins 20076	Volvo VDS-2
---------------------------	---------------	-------------

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	210
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-21
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	15.40
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	1.3
Índice de viscosidad	D-2270	130
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	11.0
C.C.S; @ -20 °C, cP.	D-5293	7000

**RALOY SUPER SAE 15W-40 API CF-4 / SG MB Sheet 227.1:** Lubricante de alto rendimiento, recomendado esencialmente para motores Mercedes Benz y similares con estas especificaciones. Por sus características es aplicable para cualquier motor a diesel independientemente de la carga. Buena reserva alcalina para una protección antidesgaste.

**Sobrepasa los requerimientos de las siguientes especificaciones:**

API CE, CF-4/SG	Mercedes Benz 227.1	Allison C-3	Cummins NTC 400
Caterpillar 1G-2, 1K	CRC L-38	Mack Truck T6, T7	Sec. II D, III E, VE

Características	Método ASTM	Resultado típico
<b>Grado SAE</b>		<b>15W-40</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	218
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-24
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	14.50
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	1.4
Índice de viscosidad	D-2270	135
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	10.3

También en caja de 4 garrafas de 5 L %u

## ACEITE SINTÉTICO

### MAX RALOY DIESEL 3277 M SAE 10W-40

Lubricante sintético del más alto rendimiento para motores diesel operando en servicio severo bajo altas cargas y con altos períodos de drenado, hasta los límites previstos por los fabricantes OEM's, siempre en función del tipo de trabajo realizado por el vehículo. Max Raloy Diesel 3277 M SAE 10W-40, es un aceite que se puede utilizar en los motores diesel de los vehículos industriales, sobrealimentados o no, funcionando bajo condiciones de operación severas, para todo vehículo pesado que precise un aceite de máxima calidad y especificaciones de los fabricantes Europeos ACEA E4-99 y E7-04. Recomendado para la lubricación de los motores de bajas emisiones.

#### Aprobado por: API CF, MAN M3277, MB-Approval 228.5

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:

Scania LDF-2	ACEA E4-99 edición 3, E7-04	MTU Type 3	Cummins CES 20072
--------------	-----------------------------	------------	-------------------

Características	Método ASTM	Resultados típicos
Temperatura de inflamación, °C	D-92	229
Punto Mínimo de Fluídez, °C	D-97	-30
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	15.00
Índice de viscosidad	D-2270	150
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	16.0
C.C.S. @ -25 °C, cP.	D-5293	7000

### MAX RALOY DIESEL GENUINE 228.51 SAE 10W-40

Es un lubricante sintético del más alto rendimiento para motores diesel operando en servicio severo de altas cargas y con largos períodos de drenado, hasta los límites previstos por los fabricantes OEM's, siempre en función del tipo de trabajo realizado por el vehículo.

Max Raloy Diesel Genuine 228.51 SAE 10W-40 es un aceite que se puede utilizar en los motores diesel de los vehículos industriales, turbo cargados o no, funcionando en las condiciones más severas, para todo vehículo pesado que precise de un aceite de máxima calidad bajo las especificaciones de los fabricantes Europeos ACEA E4-07 y E7-04. Recomendado para la lubricación de los motores con bajas emisiones.

#### Aprobado: API CI-4, MAN M3477, MB-Approval 228.51

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:

Scania Low Ash	ACEA E4-07, E6-04 edición 2, E7-04 edición 2	VOLVO VDS-3	MTU Type 3.1
----------------	--	-------------	--------------

Características	Método ASTM	Resultados típicos
Temperatura de inflamación, °C	D-92	229
Punto Mínimo de Fluídez, °C	D-97	-30
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	15.00
Índice de viscosidad	D-2270	150
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	12.50
C.C.S; @ -25 °C, cP.	D-5293	7000

## RALOY DIESEL SYNTHETIC OIL LD SAE 10W-40

Es un lubricante sintético del más alto rendimiento para motores diesel operando en servicio severo bajo altas cargas y con altos períodos de drenado, hasta los límites previstos por los fabricantes (OEM's), siempre en función del tipo de trabajo realizado por el vehículo. Raloy Diesel Synthetic Oil LD SAE 10W-40 es un aceite que se puede utilizar en los motores diesel de los vehículos industriales, turbo cargados o no, funcionando en las condiciones más severas, para todo vehículo pesado que precise un aceite de máxima calidad bajo las especificaciones de los fabricantes Europeos ACEA E4-99 y E7-04. Recomendado para la lubricación de los motores con bajas emisiones.

**Aprobado por: API CF, Scania LDF-2**

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:

MB Sheet 228.5	ACEA E4-99 edición 3, E7-04	MAN M3277	MTU Type 3	Cummins CES 20072
----------------	-----------------------------	-----------	------------	-------------------

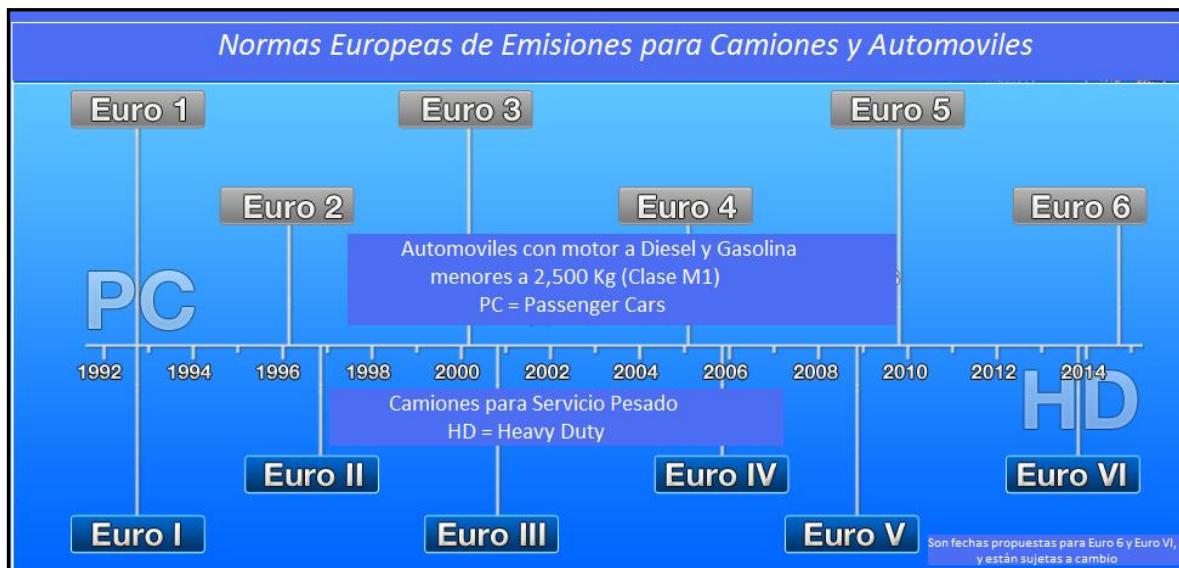
Características	Método ASTM	Resultados típicos
Temperatura de inflamación, °C	D-92	215
Punto Mínimo de Fluídez, °C	D-97	-36
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	14.00
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	16.0
C.C.S; @ -25 °C, cP.	D-5293	7000

## M5.4 Solución Acuosa de Urea – Motores Diesel SCR

### Introducción.

Después de estudiar diferentes alternativas para cumplir las normas de emisiones europeas: **Euro IV** (Octubre /2006) y **Euro V** (10/2009) y las normas americanas **EPA 07** y **EPA 10**, para vehículos pesados con motor a diesel; la mayoría de fabricantes de motores de la industria del automóvil decidieron recurrir a la tecnología de **Reducción Catalítica Selectiva (SCR = Selective Catalytic Reduction)**, utilizando **AdBlue ( DEF en USA )**, como agente reductor .

### Normas Europeas



Una **norma europea sobre emisiones** es un conjunto de requisitos que regulan los límites aceptables para las emisiones de gases de combustión de los vehículos nuevos vendidos en los Estados Miembros de la **Unión Europea**. Las normas de emisión se definen en una serie de **directivas de la Unión Europea** con implantación progresiva, que son cada vez más restrictivas.

Actualmente, las emisiones de **óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)**, **Hidrocarburos (HC)**, **Monóxido de carbono (CO)** y **partículas** están reguladas para la mayoría de los tipos de vehículos.

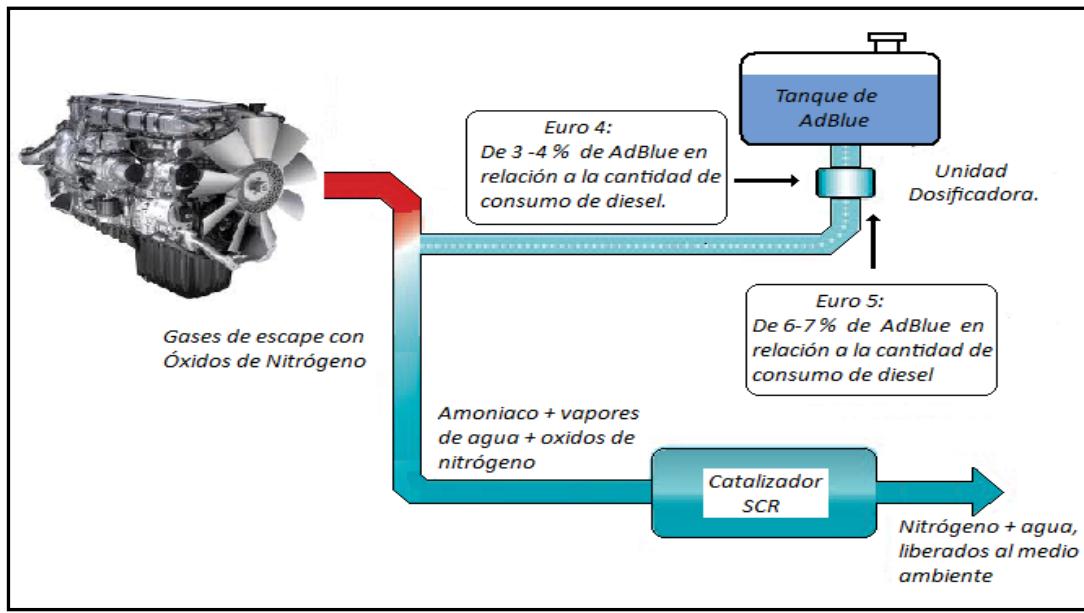
### NORMAS AMERICANAS

Emisiones de gases de escape	Hasta 2007	EPA 2007	EPA 2010
NO <sub>x</sub> (Óxidos de Nitrógeno)	2.5 g/hp-hr	1.25 g/hp-hr	0.2 g/hp-hr
PM (Material en Partículas)	0.10 g/hp-hr	0.01 g/hp-hr	0.01 g/hp-hr

La nueva tecnología de motores a diesel, con un consumo reducido de combustible, con baja emisión de partículas y con baja emisión de Óxidos de Nitrógeno, hace posible el cumplimiento de las legislaciones europeas y americanas de emisiones al medio ambiente.

## Sistema SCR

El sistema SCR ha demostrado su capacidad para reducir las emisiones de **Óxidos de Nitrógeno (NOx)** generados por los motores a diesel de camiones para servicio pesado, tanto en pruebas de Banco, como pruebas de campo; requiriendo del uso de un producto químico (**agente de reducción**) para reaccionar con los Óxidos de Nitrógeno (**NOx**) contenidos en los gases de escape.



**ADBLUE™**

**AdBlue™** es una marca registrada de la **VDA** (Verband der Automobilindustrie= Asociación Alemana de la Industria del Automóvil) para una solución acuosa de urea al 32% (AUS32), también conocida como “Solución de Urea Grado Automotriz” o “Fluido Diesel para Gases de Escape” (DEF= Diesel Exhaust Fluid).

**AdBlue™** es una **Solución Acuosa de Urea** (Agente de reducción) utilizada en **motores a diesel** equipados con el sistema **SCR** de vehículos comerciales, para **disminuir las emisiones contaminantes de Óxidos de Nitrógeno**.

**AdBlue™(AUS-32) es una solución formulada con urea de alta pureza (32.5%) y agua desionizada (67.5%).**

**AdBlue™** se coloca en el vehículo en un recipiente separado al tanque de combustible.

Los sistemas SCR son sensibles a las impurezas químicas de la solución de urea. Con el fin de garantizar que el sistema SCR funcione con eficacia, se debe tener cuidado para asegurar la pureza del agente reductor. La calidad del AdBlue se garantiza de acuerdo a la **especificación ISO 22241-1:2006** (antes DIN 70070).

Para conservar la calidad especificada en la norma **ISO 22241-1:2006**, es necesario utilizar equipo especializado para su manipulación en los procesos de envasado, almacenamiento, transporte, entrega y despacho del AdBlue.

## RALOY SKYBLUE

Es una solución acuosa de urea muy pura y es un producto necesario en muchos camiones y autobuses diesel pesados tanto para los motores europeos como americanos, para eliminar los contaminantes dañinos de los gases que emiten (NOx). Se trata de una solución limpia y no tóxica de un compuesto químico llamado urea. Se puede manejar con seguridad y no daña el medio ambiente. **Raloy SkyBlue** se almacena en un tanque independiente cercano al depósito diesel, pero no se añade al tanque de combustible diesel. La mayoría de los fabricantes europeos y americanos de camiones y autobuses tienen modelos que requieren **Raloy SkyBlue**.

### ¿Por qué tengo que utilizar Raloy SkyBlue?

**Raloy SkyBlue** se utiliza en un avanzado sistema de control de contaminación instalado en el tubo de escape que se denomina **Reducción Catalítica Selectiva (SCR)**. Pequeñas cantidades de **Raloy SkyBlue** son inyectadas al flujo de los gases de escape, con el fin de reducir los **Óxidos de Nitrógeno (NOx)** y convertirlos en Nitrógeno no dañino y Agua.

**Nota.** Los Óxidos de Nitrógeno son dañinos a la salud y al medio ambiente.

**NOx** es la abreviatura de **gases de óxido de nitrógeno**, que se producen durante el proceso de combustión en los motores diesel y que son uno de los principales componentes de la contaminación atmosférica.

Es importante asegurarse de poseer siempre una cantidad adecuada de **Raloy SkyBlue** en el depósito. Si un camión o autobús con sistema **SCR** se opera sin **Raloy SkyBlue**, corre el peligro de que el sofisticado equipo **SCR** se dañe y no cumpla con los requisitos de las emisiones ambientales establecidas.

**Aprobado por: API-DEF Licencia No. 0016 (E.U.) y VDA-AUS32 (Europa)**

Cumple las elevadas exigencias de calidad establecidas en las normas DIN 70070 e ISO 22241-1:2006

Características	Resultados típicos
Densidad a 20 °C, g/cm3	1.0870 a 1.0930
Índice de refracción a 20 °C	1.3814 a 1.3843
Alcalinidad como NH3, %	0.2 máximo
Biuret, %	0.3 máximo
pH	9.0 a 9.5

## 5.5 FLUIDOS PARA TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS (ATF)

### PROPOSITOS DE LOS FLUIDOS ATF

Los fluidos para transmisión automática conocidos como ATF (Automatic Transmission Fluid), son reconocidos como los lubricantes más complejos de alto índice de viscosidad, debido a que sirven a muchos propósitos en la transmisión, incluidos:

- 🔥 Disipación del calor
- 🔥 Protección antidesgaste
- 🔥 Antiespumante
- 🔥 Modificadores de fricción
- 🔥 Dispersante

Además los ATF deben de ser compatibles con todos los componentes de la transmisión, operar en bajas y altas temperaturas extremas y mantener un buen funcionamiento durante largos periodos de tiempo.

## ESPECIFICACIONES DE LOS ATF

En general las funciones de estos fluidos son definidas por los fabricantes de las transmisiones para automóviles y vehículos comerciales. Estas especificaciones establecen tanto los procedimientos para las pruebas como los criterios de pasa / no pasa de una serie de parámetros.

General Motors Co., desde la producción de vehículos modelo 2006 requiere el uso de fluidos certificados con la designación DEXRON-VI en sus automóviles y vehículos comerciales equipados con transmisiones automáticas. Los fluidos que no han aprobado formalmente todos sus requerimientos no deben de usar el término DEXRON.

Ford Motor Co., continúa requiriendo el uso de fluidos denominados con la especificación MERCON. Esta especificación ha sufrido revisiones significativas desde su origen en 1981. En enero de 1996 Ford presentó la especificación MERCON V.

Los fluidos MERCON sirven para las transmisiones de todos sus vehículos producidos desde 1981. Generalmente los vehículos producidos antes de ese año requieren otro diferente que es el Ford tipo F. El uso de fluidos tipo F en transmisiones desarrolladas para MERCON o viceversa da resultados muy pobres en los modificadores de fricción.

The Allison Transmission Div. de General Motors recomienda fluidos que cumplan los requerimientos de la especificación Allison C-4, para las transmisiones de trabajo pesado usadas en sus vehículos comerciales y fuera de carretera. La aprobación puede obtenerse de una variedad de tipos de lubricantes, incluidos los ATF. Los fluidos aprobados con los requerimientos C-4 deben mostrar "C-número". Caterpillar ahora requiere el uso de fluidos de grado exacto que se encuentran en su especificación TO-4, para sus transmisiones, frenos de disco húmedos y mandos finales. Los fluidos bajo esta especificación demandan una protección superior contra la fricción y el desgaste.

Otros fabricantes de transmisiones tienen diferentes formas para identificar los fluidos que recomiendan. Los fabricantes Europeos como la Mercedes Benz y su fabricante de transmisiones la Zahnradfabrik Friedrichshafen (ZF), Voith y Renk, no tienen un sistema de requerimientos, por así decirlo. En cambio, publican una lista de los lubricantes que tienen aprobados para su uso. Similarmente, los fabricantes japoneses no tienen una serie de especificaciones y recomendaciones solo un número de partes de fluidos o aceites "genuinos" para este servicio. Mientras que los fluidos ATF se producen bajo las especificaciones de los fabricantes de automóviles, un porcentaje significativo de los fluidos producidos es usado para aplicaciones diferentes de las transmisiones automáticas, como en:

- 🔥 **Transmisiones de maquinaria para agricultura, construcción y pequeños equipos.**
- 🔥 **Sistemas hidráulicos automotrices, industriales y marinos.**
- 🔥 **Direcciones hidráulicas.**
- 🔥 **Compresores de tornillo.**

## PRODUCTOS RALOY PARA TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS

### ACEITE SINTÉTICO

**TRANS FLUID SYNTHETIC M-5:** Es un fluido para transmisión automática totalmente sintético, formulado con excelentes bases que le proporcionan una excelente resistencia a la oxidación y a la degradación térmica. Lubricante sintético multifuncional para transmisiones automáticas, hidráulicas y direcciones asistidas de vehículos. Este fluido ha sido diseñado para cumplir los estrictos requisitos de periodo prolongado de cambio establecidos por ZF.

Se recomienda para todas las cajas de transmisión automática del tipo automotriz, que operan en condiciones muy severas, adecuado para todas las transmisiones y servo-transmisiones donde se recomienda un aceite sintético ATF. Por ser un fluido de excelente calidad, es adecuado para utilizarse como fluido industrial donde se requiera un aceite hidráulico o de transmisión de calidad superior. Cumple la especificación **ZF HP602C**, y otras correspondientes a **TE-ML 14B**.

Sobrepasa los requerimientos de las siguientes especificaciones:			
ZF HP602C		Ford Mercon V	
ZF TE-ML 04D	ZF TE-ML-14B	ZF TE-16L	ZE TE-17C

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	180
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-42
Corrosión lámina de cobre 3 h a 100, °C	D 130	1b
Viscosidad @ 100 °C, cSt.	D-445	6.75
Índice de viscosidad	D-2270	170

**TRANS FLUID RDX-VI (DEXRON-VI):** Fluido para transmisión automática, fórmula de alto desempeño a base de una mezcla de aceites sintéticos que cumple con los rigurosos requisitos de General Motors y un paquete de aditivos aprobado para cubrir los requerimientos de la especificación DEXRON-VI de las transmisiones automáticas del tipo automotriz. Puede ser usada en todas las cajas de transmisión automática del tipo automotriz, que requieran, por recomendación del fabricante para vehículos de GM del año 2006 en adelante. Gran poder lubricante a altas y bajas temperaturas que da una gran protección a la transmisión aun en condiciones severas de operación incrementando su vida útil por su poder antidesgaste, además de que permite cambios de velocidad más suaves. También proporciona un desempeño mejorado en vehículos de modelos anteriores de General Motors, cuando DEXRON es especificado.

Aprobado por: General Motors DEXRON VI GM J-60335

Características	Método ASTM	Resultado característico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	195
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-42
Corrosión lámina de cobre 3 h a 100, °C	D 130	1b
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	6.00
Índice de viscosidad	D-2270	145

## ACEITE MINERAL

**TRANS FLUID RDX-III (TIPO DEXRON III – MERCON):** Fluido hidráulico de alto rendimiento para cajas automáticas originales, formulado con aceites básicos especiales. Se recomienda para todas las cajas de transmisión automática del tipo automotriz, que requieran por recomendación del fabricante las especificaciones Dexron III, Mercon-1993 y Allison C-4. Por ser un fluido de alta calidad puede ser utilizado en todo sistema hidráulico, direcciones de equipo fuera de carretera, de construcción, agrícola y de minas, además puede utilizarse como fluido industrial en bombas de pistones y compresores de tornillo que requieran un fluido de este tipo.

Gran poder lubricante a altas y bajas temperaturas que da una gran protección a la transmisión aún en condiciones severas de operación incrementando su vida útil por su poder antidesgaste, además de que permite cambios de velocidad más suaves.

Sobrepasa los requerimientos de las siguientes especificaciones:		
General Motor Dexron III	Ford Mercon 1993	
Caterpillar TO-2	ZF TE-ML-09	Allison C-4

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	180
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-42
Corrosión lámina de cobre 3 h a 100, °C	D 130	1b
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	7.6
Índice de viscosidad	D-2270	170

## 5.6 ACEITES PARA TRANSMISIONES MANUALES Y DIFERENCIALES

Los lubricantes para engranes automotrices deben cumplir un número de requerimientos que solo pueden hacerlo los lubricantes formulados para tal efecto. La mayoría de los engranes requieren aceites con propiedades de extrema presión (EP), para prevenir el desgaste, ralladuras, escoriaciones y posibles roturas de dientes. Dependiendo de la aplicación también se necesita protección para: la oxidación, la degradación térmica, herrumbre, corrosión del cobre, además de demulsificantes y antiespumantes. La viscosidad debe ser a la medida de las condiciones de la temperatura ambiente, velocidad y carga.

Los aceites para engranes automotrices son usados en las transmisiones manuales y diferenciales de camiones, autobuses y automóviles. Para definir completamente este tipo de lubricantes se requiere tanto la especificación API como el grado SAE de viscosidad. La cantidad y el tipo de aditivos usados, dependen de los requerimientos para el funcionamiento de cada aplicación en general. La viscosidad debe ser seleccionada sobre la base de un mínimo y un máximo de temperatura en servicio. Los fluidos multigrados son los normalmente usados y cada grado de viscosidad tiene un criterio diferente para funcionar en bajas y altas temperaturas.

### DESIGNACIONES DE SERVICIO API PARA ACEITES DE ENGRANES AUTOMOTRICES

API	Tipo	Aplicación
<b>GL-1</b>	Aceite mineral sin aditivos de EP.	Transmisiones manuales camiones y autos, sínfín, cónico espiral.
<b>GL-2</b>	Usualmente contiene pocos aditivos.	Mecanismos de transmisión de engranes de tipo sínfín y aceites de engranes industriales.
<b>GL-3</b>	Contiene aditivos ligeros de extrema presión.	Transmisiones manuales bajo condiciones moderadas.

<b>GL-4</b>	Equivalente a la MIL-L-2105; usualmente se satisfacía con el 50% de los aditivos de GL-5.	Transmisiones manuales, mecanismos de transmisión y engranes hipoidales en servicio de alta y baja velocidad.
<b>GL-5</b>	Equivalente a la MIL-L-2105D; campo de servicio primario, recomendado más en automóviles y maquinaria para construcción.	Servicio moderado y severo en engranes hipoidales y de otros tipos. Condiciones de alta velocidad y carga de impacto.

GL= Gear Lubricant=Lubricante para Engranajes

### REQUERIMIENTOS FÍSICOS PARA LUBRICANTES DE ENGRANES CON APLICACIÓN EN TRANSMISIONES MANUALES Y DIFERENCIALES

Propiedad	Grado de Viscosidad SAE J306										
	70W	75W	80W	85W	80	85	90	110	140	190	250
Mínimo	4.1	4.1	7.0	11.0	7.0	11.0	13.5	18.5	24.0	32.5	41.0
Máximo	-	-	-	-	<11.0	<13.5	<18.5	<24.0	<32.5	<41.0	-
Temp. máx. para una visc de 150,000 cP (°C)	-55	-40	-26	-12	-	-	-	-	-	-	-

### PRODUCTOS RALOY PARA TRANSMISIONES MANUALES Y DIFERENCIALES

#### ACEITE MINERAL

**GEAR OIL SAE 90, 140 y 250 API GL-1:** Estos aceites proveen lubricidad y provocan una formación adherente y tenaz de película entre las partes metálicas en movimiento. Recomendado para todo tipo de transmisiones normales de engranes rectos en automóviles y camiones, cajas de transmisión y reductores industriales que trabajen con cargas moderadas. No se recomienda en aplicaciones que especifiquen o requieran agentes de extrema presión (EP) encontrándose en los diferenciales.

Cumple los requerimientos API GL-1, que especifica el uso de aceites minerales sin aditivos para transmisiones manuales.

Características	Método ASTM	Resultados típicos		
<b>Grado SAE</b>		<b>90</b>	<b>140</b>	<b>250</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	240	250	265
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-6	-6	-3
Corrosión lámina de cobre 3 h a 100, °C	D 130	1b	1b	1b
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	17.40	30.0	42.0
Índice de viscosidad	D-2270	90	90	90

Se ofrece también en caja de 12 botellas de 946 ml º/u.

**Transmisión EP SAE 90, 140, 250 API GL-4:** Lubricante de extrema presión (EP), para todo tipo de transmisiones en automóviles, camiones de carga, de pasajeros y agrícolas, que requieran la calidad API GL-4 y cuyo trabajo es calificado de moderado a severo (con sincronizadores de bronce).

Incrementa la vida útil de los engranes, da gran protección contra herrumbre y oxidación para largos períodos de cambio, lo que reduce los gastos de operación y mantenimiento.

Sobrepasa los requerimientos de las siguientes especificaciones:			
API GL-4	AGMA 250.04 y 251.02	US Steel 224	MIL-L-2105

Características	Método ASTM	Resultados típicos		
<b>Grado SAE</b>	J306	<b>90</b>	<b>140</b>	<b>250</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	220	230	250
Punto Mínimo de Fluidez °C	D-97	-6	-6	-3
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	17.25	30.25	42.00
Índice de viscosidad	D-2270	90	90	90

**Transmisión EP SAE 80W-90 API GL-4:** Lubricante elaborado con básicos vírgenes altamente refinados y un paquete de aditivos especiales que proveen características de extrema presión (EP). Esta recomendado para todo tipo de transmisiones en automóviles, camiones de carga, de pasajeros y agrícolas, que requieran la calidad API GL-4 y cuyo trabajo es calificado de moderado a severo. Incrementa la vida útil de los engranes, da gran protección contra herrumbre y oxidación para largos periodos de cambio, lo que reduce los gastos de operación y mantenimiento. Adecuado para transmisiones manuales con sincronizadores de bronce.

<b>Sobrepasa los requerimientos de las siguientes especificaciones:</b>			
<b>API GL-4</b>	<b>AGMA 250.04 y 251.02</b>	<b>US Steel 224</b>	<b>MIL-L-2105</b>

Características	Método ASTM	Resultado típico
<b>Grado SAE</b>	J306	<b>80W-90</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	200
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-18
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	17.25
Índice de viscosidad	D-2270	95

**Transmisión EP SAE 80W-90 API GL-5:** Lubricante elaborado con básicos vírgenes altamente refinados y un paquete de aditivos especiales que proveen características contra la oxidación y el desgaste, además de contar con aditivos de Extrema Presión (EP), para soportar altas cargas y altas temperaturas. Esta recomendado para todo tipo de transmisiones estándar automotrices de camiones de carga, de pasajeros y tractores agrícolas, donde el trabajo es considerado como severo. El lubricante puede ser utilizado en diferenciales y transmisiones que requieran estas características sin afectar a sincronizadores.

<b>Sobrepasa los requerimientos de las siguientes especificaciones:</b>			
<b>API GL-5</b>	<b>AGMA 250.04 y 251.02</b>	<b>US Steel 224</b>	<b>MIL-L-2105 D</b>

Características	Método ASTM	Resultado típico
<b>Grado SAE</b>	J306	<b>80W-90</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	200
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-18
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	17.25
Índice de viscosidad	D-2270	95

**Raloy Transmisión EP SAE 80W API GL-4:** Lubricante elaborado con básicos vírgenes altamente refinados y un paquete de aditivos especiales que proveen características de extrema presión (EP). Esta recomendado para todo tipo de transmisiones en automóviles, camiones de carga, de pasajeros y agrícolas, que requieran la calidad API GL-4 y cuyo trabajo es calificado de moderado a severo. Incrementa la vida útil de los engranes, da gran protección contra herrumbre y oxidación para largos periodos de cambio, lo que reduce los gastos de operación y mantenimiento.

**Aprobado por: MB-Approval 235.1**

Sobrepasa los requerimientos de las siguientes especificaciones:

API GL-4	AGMA 250.04 y 251.02	US Steel 224	MIL-L-2105
----------	----------------------	--------------	------------

Características	Método ASTM	Resultado típico
<b>Grado SAE</b>	J306	<b>80W</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	210
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-27
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	10.70
Índice de viscosidad	D-2270	100

### ACEITE MINERAL PARA DIFERENCIALES

**RALOY DIFERENCIALES EP SAE 85W-140 API GL-5:** Contiene aditivos EP sobre la base de azufre y fósforo y mejoradores del índice de viscosidad para trabajos severos en condiciones extremas de temperatura y carga. Recomendado para la lubricación de los diferenciales de camiones de carga, de pasajeros y agrícolas, que trabajan en condiciones severas de operación (frío/calor) y que requieran de un lubricante que cumpla con la calidad API GL-5. Gran poder lubricante a altas y bajas temperaturas, evitando el sobrecalentamiento y posible soldadura de partes metálicas, además de tener una fuerte protección contra la oxidación y el desgaste alargando los períodos de cambio, lo que resulta en un incremento de la vida útil de los engranes y una reducción de los gastos de operación y mantenimiento.

Sobrepasa los requerimientos de las siguientes especificaciones:				
API GL-5	AGMA 250.04 y 251.02	US Steel 224	MAN 342, 341	MIL-L-2105D

Características	Método ASTM	Resultado típico
<b>Grado SAE</b>	J306	<b>85W- 140</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	180
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-12
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	30.25
Índice de viscosidad	D-2270	95

**RALOY DIFERENCIALES EP SAE 90, 250 API GL-5:** Contiene aditivos EP para soportar las altas cargas y temperaturas presentes en los diferenciales. Recomendado para la lubricación de los diferenciales de automóviles y camionetas (SAE 90), camiones de carga, de pasajeros y agrícolas (SAE 140) , así como en transmisiones manuales, mandos finales y reductores de velocidad, que trabajan en condiciones severas de operación y requieran que cumpla con la viscosidad y la calidad API-GL-5.

Gran poder lubricante a altas y bajas temperaturas, evitando el sobrecalentamiento y posible soldadura de partes metálicas, además de tener una fuerte protección contra la oxidación y el desgaste alargando los períodos de cambio, lo que resulta en un incremento de la vida útil de los engranes y una reducción de los gastos de operación y mantenimiento.

Aprobado por: MB-Approval 235.0 (para SAE 90)				
Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:				
API GL-5	AGMA 250.04 y 251.02	US Steel 224	MIL-L-2105D	

Características	Método ASTM	Resultados típicos	
<b>Grado SAE</b>	J306	90	250

Temperatura de inflamación, °C	D-92	200	210
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-6	-3
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	17.25	42.00
Índice de viscosidad	D-2270	95	105

### ACEITES SINTÉTICOS

**RALOY TRANSINTEX PLUS SAE 50:** Elaborado con básicos sintéticos de alta tecnología y con un paquete de aditivos que le confieren una elevada resistencia a la oxidación, buena protección contra la herrumbre, corrosión y cargas elevadas. Alto índice de viscosidad. Prolonga la vida de las transmisiones. Extiende los intervalos de drenado. Se recomienda en transmisiones manuales de servicio severo y carga pesada, donde no se requiera un producto con aditivos de Extrema Presión, sin daño a sincronizadores.

<b>Sobrepasa los requerimientos de las siguientes especificaciones:</b>		
International TMS 6816	Eaton PS-164 rev 7	API MT-1

Características	Método ASTM	Resultado típico
<b>Grado SAE</b>	J306	<b>50</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	190
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-40
Corrosión lamina de cobre 3 h a 100, °C	D-130	1b
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	17.25
Índice de viscosidad	D-2270	146

**RALOY TRANSINTEX PLUS EP SAE 75W-90 API GL-5:** Es un lubricante sintético para trabajo pesado con características particulares de estabilidad, alto índice de viscosidad y presión extrema. Su base sintética aunada a aditivos de extrema presión e inhibidora de corrosión, herrumbre y oxidación le permiten funcionar en forma eficiente y excepcional bajo diferentes condiciones de carga y mecanismos de equipo original. Se recomienda para la lubricación de engranes en cajas de velocidad, donde los aceites convencionales limitan la vida de los engranes y no pueden ofrecer mayor rendimiento en la operación, comparado con un aceite sintético que reduce notablemente los costos de operación y mantenimiento. Operando en equipo original bajo garantía, hoy en día Eaton Roadranger lo recomienda en diferenciales de trabajo pesado.

<b>Sobrepasa los requerimientos de las especificaciones:</b>					
API GL-5, MT-1	Eaton Axle PS-037, PS- 109, PS-163	Mack Truck GO-J Plus	Navistar TMS-6816	Meritor Automotive	MIL-L-2150D, MIL-L- PRF 2105E

Características	Método ASTM	Resultado típico
<b>Grado SAE</b>	J306	<b>75W-90</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	170
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-45
Corrosión lamina de cobre 3 h a 100, °C	D-130	1b
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	17.25
Índice de viscosidad	D-2270	147

**RALOY TRANSINTEX PLUS EP SAE 80W-140 API GL-5:** Lubricante sintético para trabajo pesado, con características particulares de estabilidad, alto índice de viscosidad y extrema presión. Su base sintética y

aditivos de extrema presión e inhibidores de la corrosión y herrumbre le permiten funcionar en forma eficiente y excepcional en diferentes condiciones carga y en mecanismos de equipo original. Reduce costos de operación y mantenimiento.

Se recomienda en la lubricación de engranes, diferenciales especiales, donde los aceites convencionales limitan su vida sin ofrecer buen rendimiento en la operación.

<b>Sobrepasa los requerimientos de las especificaciones:</b>		
<b>API GL-5 MT-1</b>	<b>DANA SHAES 429 rev A</b>	<b>SAE J2360</b>
<b>MIL-PRF-2105 E</b>	<b>Arvin Meritor 0-76-N, 076-E<sup>1</sup></b>	<b>Eaton Axle Division PS-037, PS-163</b>
<b>Características</b>	<b>Método ASTM</b>	<b>Resultado típico</b>
<b>Grado SAE</b>	J306	<b>80W-140</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	200
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-40
Corrosión lámina de cobre 3 h a 100, °C	D-130	1b
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	30.25
Índice de viscosidad	D-2270	146

**RALOY TRANSINTEX PLUS G.O. 210 SAE 75W-90:** Es un lubricante 100% sintético de alto rendimiento para la transmisión manual y engranes de vehículos comerciales formulado a partir de aceites básicos sintéticos y un paquete de aditivos de las más avanzada tecnología que asegura una alta estabilidad térmica y una alta protección contra depósitos, incluso bajo alta carga. Raloy Transintex Plus G.O. 210 SAE 75W-90 es un lubricante para intervalos extendidos de cambio, especialmente para los vehículos Mercedes-Benz. Ofrece excepcional rendimiento a los engranes de vehículos de servicio pesado, ya que los nuevos diseños han aumentado los requerimientos que deben cumplir los lubricantes para ofrecer mayores niveles de rendimiento y menores costos de operación. Proporciona una mayor vida a los engranes y las juntas, ofrece un funcionamiento más suave en el cambio de velocidad y una buena y precisa respuesta de los sincronizadores de velocidad.

<b>Aprobado por: MB-Approval 235.11</b> y cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:	
API GL-4	VW TL-52157

<b>Características</b>	<b>Método ASTM</b>	<b>Resultado típico</b>
<b>Grado SAE</b>	J306	<b>75W-90</b>
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-42
Viscosidad a 40 °C, cSt.	D-445	95.0
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	14.45
Índice de viscosidad	D-2270	160

**RALOY TRANSINTEX PLUS SAE 30 (SAE 75W-80):** Transintex Plus SAE 30 es un lubricante 100 % sintético de rendimiento supremo para cajas de cambio manuales de última generación formulado a partir de aceites básicos sintéticos y un paquete de aditivos de las más avanzada tecnología. Especialmente desarrollado para cajas de cambio en camiones de carga pesada y autobuses, este producto es recomendado para intervalos de cambio de aceite extendidos.

Transintex Plus SAE 30 ofrece una tecnología de excepcional rendimiento en todo tipo de transmisiones de vehículo pesado o ligero, incluso en las condiciones más exigentes. Los nuevos diseños han aumentado los requerimientos que deben cumplir los lubricantes para ofrecer mayores niveles de rendimiento y menores costos de operación.

Reduce la fricción para aumentar la potencia del vehículo y ofrece un funcionamiento más suave en el cambio de marchas, una buena y precisa respuesta de los sincronizadores de velocidad. Aplicación

según autorización del fabricante de cajas de velocidades de cambio manual en diversos tipos y modelos de camiones.

**Aprobado por:** VOLVO 1273,07 (Transmission Oil 97307-75), VOITH Retarder Categoría C  
y cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:

MAN 341 SL	Eaton Transmisión Manual	Recomendado para MB sheet 235.29	ZF Transmisión Manual
------------	--------------------------	----------------------------------	-----------------------

Características	Método ASTM	Resultado típico
<b>Grado SAE</b>	J306	<b>30 (75W-80)</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	220
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-55
Viscosidad a 40 °C, cSt.	D-445	35.0
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	10.25
Índice de viscosidad	D-2270	144

## 5.7 LÍQUIDOS PARA RADIADORES y FRENOS

**LÍQUIDO PARA RADIADOR:** Los líquidos para radiador se conocen como anticongelantes y refrigerantes, están formulados con una base que puede ser de etilén glicol o propilén glicol y un agente anticorrosivo. El etilén glicol, con la dilución del 50% y con una presión en el tapón del radiador de 7 kg, provee una protección hasta -34 °C en el punto de congelación y hasta 130 °C en el punto de ebullición. Con el propilén glicol se alcanzan temperaturas similares de hasta -30 °C en el punto de congelación y hasta 127 °C en el de ebullición.

En cualquiera de los casos deben de estar diluidos con agua, en una proporción recomendada del 50%, a menos que el fabricante del motor indique otra proporción. Proporciones mayores del 70% de agua o menores del 40% de agua no deben de utilizarse.

Aunque en lugares menos extremos se pueden tener diluciones de hasta el 70% de agua y el 30% de anticongelantes – refrigerantes, esto puede ocasionar que se disminuya el efecto del aditivo anticorrosivo, por eso es que se recomienda la mezcla de 50/50.

### LIQUIDO PARA FRENO

Los líquidos para frenos están formulados con fluidos sintéticos del tipo glicol etílico y aditivos inhibidores para proteger el sistema hidráulico de frenos, ya sea de disco o tambor, contra la oxidación y herrumbre, además de compuestos que protejan a las gomas, mangueras y empaques del sistema de frenos. Deben tener una excelente fluidez a bajas temperaturas y un alto punto de ebullición, que impidan fallas mecánicas que puedan ser hasta fatales.

Por seguridad es recomendable cambiar estos líquidos por lo menos cada 6 meses o de acuerdo a la recomendación del fabricante.

Sus características y recomendaciones, están reguladas en México, por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial de acuerdo a las Normas: NOM-113-SCFI-1995, FMVSS-116-DOT-4. La SAE tiene el requerimiento en la especificación SAE J 1703.

## PRODUCTOS RALOY PARA RADIADOR Y FRENOS.

### PRODUCTOS PARA RADIADOR

**ANTIFREEZE RL-15 (CONCENTRATE), ANTIFREEZE RL-10 (READY TO USE) y ANTIFREEZE RL-5 (READY TO USE):**  
 Producto químico del tipo Mono etilenglicol (MEG), que ayuda a controlar el calor generado en el motor, absorbiéndolo a través del líquido refrigerante. Además contiene aditivos contra la corrosión y herrumbre, evitando la formación de sarro y óxido provenientes de la corrosión. El líquido refrigerante Antifreeze RL-15, satisface los requerimientos de los fabricantes de motores automotrices e industriales como: **General Motors, Internacional Harvester, Massey Ferguson, Cummins, Caterpillar entre otros.**

El concentrado RL-15 se diluye con una relación entre un 50% a un 60% de agua desmineralizada, de acuerdo a las condiciones de operación. Los Antifreeze RL-10 y RL-5 se aplican directamente sin ninguna dilución. Este producto puede causar efectos nocivos si se ingiere o existe contacto permanente con la piel. Se trata de un producto químico orgánico, su tratamiento requiere de la guía médica.

Dilución			Temperatura de Congelación	Temperatura de ebullición	
Agua	Fluido	Relación		Atmosfera	Con tapón
50%	50%	1:1	-43	108 °C	130 °C
60%	40%	3:2	-25	106 °C	128 °C
70%	30%	7:3	-15	102 °C	126 °C

Denominación	Características	Método ASTM	Resultados típicos		
			RL-15	RL-10	RL-5
Color	IT-08-09		Amarillo fluorescente		
Punto de congelación, °C	D-1177		-43	-37	-18
Temperatura de ebullición, °C	D-1120		168	108	105
Reserva alcalina (1:9) ml HCl 0.1N	D-1121		8.0	7.2	4.0
pH	D-1287		10.5	10.5	9.50
Densidad @ 20 °C, g/ml	D-1250		1.120	1.050	1.030

Solo RL-10 y RL-15 se tiene en caja de 4 garrafas de 5 L cada una y caja de 12 botellas de 946 ml cada una.

### PRODUCTOS RALOY ESPECIALIDADES PARA RADIADOR

**ANTIFREEZE FL PLUS AZUL (CONCENTRADO):** Anticongelante del tipo Mono etilenglicol (MEG), que ayuda a controlar el calor generado en el motor, absorbiéndolo a través del líquido refrigerante. Además contiene aditivos contra la corrosión y herrumbre, evitando la formación de sarro y óxido provenientes de la corrosión. El porcentaje de mezcla con agua es de acuerdo a lo recomendado por el fabricante del equipo. Este líquido refrigerante satisface los requerimientos de los fabricantes de motores automotrices e industriales y agrícolas como: **Ford, General Motors, Internacional Harvester, Detroit Diesel, Cummins y Caterpillar, entre otros.**

Características	Método ASTM	Resultados típicos
Color	IT-08-09	Azul
Temperatura de congelación 1:1, °C	D-1177	-37
Temperatura de ebullición, °C	D-1120	168
Reserva alcalina (1:9) ml HCl 0.1N	D-1121	5.0
Densidad @ 20 °C, g/ml.	D-1250	1.118
pH 1:1	D-1287	9.75

**ANTIFREEZE LONG LIFE NF-300:** Fluido anticongelante **concentrado** de larga vida, elaborado con una formula avanzada para motores de combustión interna, para lograr una máxima protección de todos los metales del sistema de refrigeración incluyendo aluminio. No contiene nitritos, aminas y fosfatos. Satisface los requerimientos de ausencia de fosfatos de los fabricantes europeos de automóviles, camiones, autobuses y maquinaria en general.

Compatible con los elastómeros y gomas presentes en los motores modernos de la mayoría de los OEM's puede ser usado en todos los vehículos, autobuses, camiones, pero no se debe mezclar con ningún otro tipo de anticongelante, ya que puede producirse una reacción química adversa entre ambos. Protege los componentes de los motores modernos de congelamiento en invierno, y de los recalentamientos en verano. Se recomienda para el sistema de enfriamiento de todo tipo de motores, bajo cualquier condición de operación, de moderada a severa, para vehículos, camiones, autobuses y maquinaria en general.

Aprobado por:	<b>MAN M 324 tipo NF</b>				
Cumple con:	MTU	AUDINW (TL774 C, JULIO 98)	OPEL/GM	SAAB	BMW

Características	Método ASTM	Resultados típicos
Color	IT-08-09	Verde
Temperatura de congelación 1:1, °C	D-1177	-36
Temperatura de ebullición, °C	D-1120	160
Reserva alcalina (1:9) ml HCl 0.1N	D-1121	14.0
Densidad @ 20 °C, g/ml.	D-1250	1.125
pH al 33% volumen	D-1287	8.25

**ANTIFREEZE LONG LIFE NF-300 (READY TO USE):** Fluido anticongelante Listo para Usar de larga vida, elaborado con una formula avanzada para motores de combustión interna, para lograr una máxima protección de todos los metales del sistema de refrigeración incluyendo aluminio.

Antifreeze Long Life NF-300 Diluido no contiene nitritos, aminas y fosfatos. Satisface los requerimientos de ausencia de fosfatos de fabricantes europeos de automóviles, camiones, autobuses y maquinaria en general.

Compatible con los elastómeros y gomas presentes en los motores modernos de la mayoría de los OEM's. Antifreeze Long Life NF-300 Diluido puede ser usado en todos los vehículos, autobuses, camiones, pero no se debe mezclar con ningún otro tipo de anticongelante, ya que puede producirse una reacción química adversa entre ambos.

Protege los componentes de los motores modernos de congelamiento en invierno, y de los recalentamientos en verano. Se recomienda para el sistema de enfriamiento de todo tipo de motores, bajo cualquier condición de operación, de moderada a severa, para vehículos, camiones, autobuses y maquinaria en general.

Aprobado por:	<b>MAN M 324 tipo NF</b>				
Cumple con:	MTU	AUDINW (TL774 C, JULIO 98)	OPEL/GM	SAAB	BMW

Características	Método ASTM	Resultados típicos
Color	IT-08-09	Verde
Temperatura de congelación 1:1, °C	D-1177	-36
Temperatura de ebullición, °C	D-1120	110
Reserva alcalina (1:9) ml HCl 0.1N	D-1121	6.0
Densidad @ 20 °C, g/ml.	D-1250	1.050
pH	D-1287	8.25

## LÍQUIDO PARA FRENOS

**RALOY LÍQUIDO PARA FRENOS DOT-4 PARA DISCO Y TAMBOR:** Fluido sintético elaborado con glicol éster y aditivos inhibidores de la corrosión y herrumbre. Protege sin atacar empaques, gomas y mangueras del sistema de frenos de disco y tambor.

Satisface requerimientos de las especificaciones:
NOM-113-SCFI-1995
SAE J-1703
FMVSS-116-DOT-4

Características	Método ASTM	Resultado típico
Viscosidad cinemática @ - 40 °C, cSt	D-445	1800
Viscosidad cinemática @ 100 °C, cSt	D-445	1.7
Punto de ebullición a reflujo en equilibrio, °C	D-1120	230
Densidad @ 20, °C	D-1250	1.06

Solo se ofrece en caja de 12 botellas de 900 ml c/u y caja de 20 botellas de 350 ml c/u.

DOT= Department of Transportation=Departamento de Transporte (E.U.)

## 5.8 ACEITES PARA MOTORES DE DOS Y CUATRO TIEMPOS

### MOTORES DE DOS TIEMPOS

Los motores de dos tiempos de encendido por bujía tienen aplicaciones en:

- 🔥 Motores fuera de borda
- 🔥 Motocicletas, vehículos todo terreno y secadoras
- 🔥 Sierras de cadena y otros implementos portátiles
- 🔥 Palas de nieve móviles, entre otras.

El sistema de enfriamiento por agua es usualmente usado en motores fuera de borda. En las demás aplicaciones los motores son enfriados por aire. Los motores tienen diferentes requerimientos para el tipo de aceite, dependiendo del sistema de enfriamiento, el diseño del motor y el tipo de servicio.

Los mayores requerimientos de funcionamiento incluyen:

- 🔥 Mayor protección contra el desgaste del cilindro y pistón.
- 🔥 Mayor protección al desgaste de anillos y al bloqueo del escape.
- 🔥 Mayor protección contra los depósitos que inducen la pre ignición.
- 🔥 Mayor protección contra la corrosión.

En Estados Unidos, los aceites para motores de dos tiempos son clasificados de acuerdo al funcionamiento del motor por la API y la NMMA:

API	NMMA
TSC-1	
TSC-2	
TSC-3	
TSC-4	NMMA (BIA) TC-W
	NMMA TC-WII
	NMMA TC-W3

## MOTORES DE CUATRO TIEMPOS

Los motores de cuatro tiempos se utilizan principalmente en motocicletas de altas cilindradas.

Dentro de sus características principales, que los diferencia de otros motores, está que el mismo aceite sirve para lubricar la transmisión del motor y el clutch, al que se le denomina clutch húmedo, por lo que los aceites formulados tienen una gran resistencia al esfuerzo cortante de los engranes. Además tienen buenos dispersantes y detergentes que impiden la formación del carbón, debido al combustible. Las características para la formulación de estos aceites las dan los propios fabricantes de los motores y tienen una clasificación API igual a la de los motores a gasolina.

### PRODUCTOS RALOY PARA MOTORES DE DOS TIEMPOS

#### ACEITE MINERAL

**DOS TIEMPOS 50:1:** apropiado para usarse en motores modernos para gasolina de 2 tiempos enfriados por agua o aire que trabajan a temperaturas y presiones altas, también se puede utilizar en motores actuales y anteriores que requieren una relación menor de 50:1. Se puede usar en motores fuera de borda, motocicletas, tractores de jardín, cortadores de césped, ventiladores, plantas de luz, sierras de cadena, etc. siempre que sean motores de 2 tiempos.

**Sobrepasa los requerimientos de las especificaciones TCW-II para motores enfriados por agua y TSC-4 para motores enfriados por aire.**

Características	Método ASTM	Resultado típico
Color	IT-08-09	Azul
Temperatura de inflamación °C	D-92	158
Punto Mínimo de Fluídez, °C	D-97	-15
Corrosión lámina de cobre 3 h a 100, °C	D-130	1b
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	8.350
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	0.017

Se presenta también en caja de 12 botellas de 946 ml %.

### PRODUCTOS RALOY ESPECIALES PARA MOTORES DE 2 TIEMPOS

**DOS TIEMPOS TCW-3:** Es un lubricante de alto rendimiento, formulado con básicos vírgenes y un paquete de aditivos (libres de ceniza), que logran una mezcla pre-diluida con solventes homogéneos perfectamente miscibles con la gasolina, para optimizar el trabajo en motores de 2 tiempos enfriados por agua (lanchas). Por sus características químicas, se recomienda para la lubricación de motores marinos, a gasolina de 2 tiempos enfriados por agua, que se utilizan en marinas pesqueras y recreaciones acuáticas, que utilizan una mezcla GASOLINA-ACEITE, la cual se recomienda en proporción de 50:1.

Dos Tiempos TCW-3 cumple con los requerimientos de las siguientes especificaciones:

- ⚠ TC-W
- ⚠ TC-W-II
- ⚠ NMMA TC-W3

Características	Método ASTM	Resultado típico
Color	IT-08-09	Azul
Temperatura de inflamación, °C	D-92	158
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	8.70
Viscosidad a 40 °C, cSt.	D-445	35.50
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	0.010

## ACEITE MINERAL PARA MOTOR DE CUATRO TIEMPOS

**RALOY CUATRO TIEMPOS TIPO MA SAE 20W-50 API SL:** Es un avanzado lubricante para motocicletas que incrementa la aceleración y la potencia en el motor, elaborado con básicos altamente refinados y un paquete de aditivos que le proporcionan propiedades altamente ventajosas para conservar las máquinas en óptimas condiciones de eficiencia, además, sus excelentes propiedades detergentes y dispersantes inhiben la formación de carbón así como su poder antidesgaste, que permite un ahorro en gastos de mantenimiento y una eficiencia en el desarrollo de la potencia. Especialmente diseñado para motocicletas donde la lubricación debe de realizarse simultáneamente al motor y a la transmisión. Se pueden utilizar en todos los motores cuatro tiempos de motocicletas enfriados por aire que requieren cualesquiera de las especificaciones API y JASO, según las recomendaciones de los fabricantes de motocicletas. **Aprobado por JASO MA2.**

Características	Método ASTM	Resultado típico
<b>Grado SAE</b>	J300	<b>20W-50</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	229
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-27
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	19.10
C.C.S. @ -15 °C, cP.	D-5293	9500
Índice de viscosidad	D-2270	130
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	7.30

Se presenta también en caja de 12 botellas de 946 ml %.

## 5.9 ACEITES PARA MOTORES DIESEL MARINOS

Los niveles de servicio y los procesos son aprobados y manejados por los mayores fabricantes de estos motores, además de que publican listas de lubricantes aprobados para uso en sus motores. Ellos recomiendan a sus consumidores el uso de lubricantes que aparecen en sus listas. En general los fabricantes requieren una amplia escala de navegación, alrededor de 5,000 h (cerca de un año), para aprobar un lubricante. Los fabricantes solo aprueban formulaciones específicas, las aprobaciones generales para aditivos no están disponibles.

Los motores marinos generalmente usan combustibles residuales con alto contenido de azufre (del 2 al 5%), además de que los combustibles pueden variar significativamente, alrededor del mundo. Debido a que el costo del combustible es una parte muy importante del costo total de operación del barco, los diseñadores de estos motores han optimizado sus motores para que tengan el mayor rendimiento posible y que utilicen los combustibles más económicos. Estos dos factores crean una gran demanda de calidad en los aceites usados para lubricar motores marinos. Dos tipos de motores dominan la propulsión a todo lo largo de los océanos. Los parámetros de cada tipo son:

Tipo	Velocidad (rpm)	Diámetro interno del cilindro (mm)	Rendimiento (bhp/cilindro)
Baja velocidad	50 – 250	260 – 980	500 – 7,650
Velocidad media	400 – 2,000	180 – 580	150 – 1,880

**Motores de dos tiempos, de tipo cruceta y baja velocidad.**- Requieren de dos tipos de lubricantes: Uno para la parte superior de los cilindros (aceite para cilindros) y otro para el cárter (sistema de circulación de aceite). Man B&W y Sulzer dominan el 90% del mercado de estos motores. Sus requerimientos para aceites de cilindros son generalmente de un grado de viscosidad SAE 50 y BN de 70. Los sistemas de circulación de aceite utilizan generalmente un grado de viscosidad SAE 30 ó 40 y los requerimientos de BN varían del 12 al 40, dependiendo del contenido de azufre en el combustible.

**Motores de pistón de cuatro tiempos, de velocidad media.**- Requieren solo un tipo de lubricante, porque tienen una distribución común para el cárter y los cilindros. El mercado de estos motores está más fragmentado que el de los anteriores y los fabricantes más importantes son: Wartsila, Pielstick, Sulzer, Man B&W y Mak. Los lubricantes para motores de velocidad media son generalmente de grado de viscosidad SAE 30 o 40. Sus requerimientos de BN varían del 12 al 40, dependiendo del contenido de azufre en el combustible.

### REQUERIMIENTOS PARA ACEITES DE MOTORES DIESEL MARINOS

Cilindros	Sistema de tipo cruceta de baja velocidad	Sistema de circulación de cárter y pistón de velocidad media
Neutralización de ácidos sulfatados	Lubricación de cojinetes, cigüeñal, cadenas y engranes	Control de depósitos del pistón y anillos
Prevención de ralladuras	Detergencia, estabilidad térmica para mantener la temperatura baja de la corona del pistón	Control de lodos y barnices
Fuerte película de aceite	Fuerte película de aceite	Estabilidad en presencia de contaminación del combustible
Detergencia	Control de goteo del aceite y desperdicios de la combustión	Control de depósitos relacionados con asfaltos en las áreas frías del motor
Limpieza líneas de alimentación, pistón y anillo	Liberar aguas purificadas e insolubles	Mantener libres de depósitos y barnices los anillos
Propiedades demulsificantes	Baja emulsibilidad	Estabilidad térmica y control de la oxidación
Compatibilidad con el aceite del sistema	Prevención de herrumbre y oxidación	Control de herrumbre y retención de alcalinidad
SAE 50	SAE 30	Neutralizar ácidos de la combustión. Protección de cojinetes a la corrosión. Propiedades EP. Buena filtración y difusión del agua. SAE 30 / 40

### PRODUCTOS RALOY ESPECIALIDADES PARA MOTORES DIESEL MARINOS

#### ACEITE MINERAL

**MARINELUB SAE 40 TBN 12:** Elaborado con aceites básicos altamente refinados y un paquete de aditivos que les confieren propiedades especiales para evitar la corrosión en partes metálicas de motores a diesel. Poseen un moderado grado de alcalinidad (BN) para la neutralización de los ácidos formados en la combustión de motores marinos, además de contar con una gran resistencia a la oxidación, corrosión y de soporte de carga. Posee gran estabilidad térmica, lo que contrarresta el pegado de anillos al pistón y reduce el desgaste en camisas y anillos. Controla eficazmente los consumos de aceite.

Lubricante formulado para la aplicación diesel marina, que operan bajo condiciones severas de operación, cumple ampliamente con los requisitos para equipo Caterpillar. El Marinelub NO se recomienda para motores EMD, Detroit Diesel o motores con cojinetes de plata, ya que requieren de un aceite libre de Zinc.

**Cumple las especificaciones:**

Caterpillar TO-2	MAN	B&W	Sulzer RTA
------------------	-----	-----	------------

Características	Método ASTM	Resultado típico
<b>Grado SAE</b>	J300	<b>40</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	218
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-9
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	15.90
Cenizas sulfatadas, % en peso	D-874	1.70
Índice de viscosidad	D-2270	90
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	13

**MARINELUB SAE 50 TBN 70:** Para la lubricación de motores diesel marinos que operan en condiciones severas de operación. Cumple ampliamente con los requisitos para equipo Caterpillar, usando un combustible con alto nivel de azufre.

También puede usarse en el cárter y cilindros de motores marinos.

Tiene un alto grado de alcalinidad (BN) para neutralizar los ácidos formados en la combustión, lo que reduce el período de cambio y controla el consumo de aceite, evita el pegado de los anillos al pistón y contrarresta el desgaste de camisas y anillos. Posee gran estabilidad térmica. No se recomienda para motores EMD y DETROIT DIESEL, y otras máquinas con cojinetes de plata.

**Aprobado por: C.F.E**

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:

Caterpillar TO-2	MAN	B&W	Sulzer RTA
------------------	-----	-----	------------

Características	Método ASTM	Resultados típicos
<b>Grado SAE</b>	J300	<b>50</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	240
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-21
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	20.00
Índice de viscosidad	D-2270	95
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	72.0

## 5.10 ACEITES PARA MOTORES DIESEL DE LOCOMOTORAS

Cada constructor de motores tiene sus preferencias propias, basados en sus experiencias y solo proveen cualidades en una extensa prueba de cojinetes, para que puedan aprobar un producto. La mayoría de los aceites comerciales están compuestos con aditivos que cumplen la clasificación API CD y contienen una reserva importante de alcalinidad para compensar el alto contenido de azufre de los combustibles utilizados. Son impuestas algunas restricciones en las composiciones, por ejemplo límites de zinc, para prevenir daños a los motores.

La mayoría de los aceites son monogrados SAE 40, pero algunas locomotoras usan formulaciones multigrado para ahorrar combustible (Generación V).

En los Estados Unidos el Comité de Combustibles y Lubricantes de Asociaciones Oficiales de Mantenimiento de Locomotoras, ha establecido designaciones llamadas “generación” para los aceites de motores diesel de locomotoras. Los de mayor calidad son llamados “generación V” y permiten drenados de 180 días mínimo, para un bajo consumo de aceite en los motores, alrededor de 10,000 millas (16,000 kilómetros) por mes o un consumo de combustible (con un contenido del 0.3 al 0.5% de azufre), de 20,000 galones (76,000 litros) por mes.

Pasar las pruebas de OEM (Fabricantes de Equipo Original), de oxidación, corrosión y fricción.

Cumplir con los requerimientos de las pruebas en motores y pasar las pruebas de campo, requeridas por OEM.

#### DESIGNACIÓN DEL SERVICIO DE ACEITES PARA MOTORES DIESEL DE LOCOMOTORAS

Designación	Nivel de dispersante	Nivel de Detergencia*
Generación 1	0	4 a 5
Generación 2	Moderado	7
Generación 3	Moderado	10
Generación 4	Alto	13
Generación 5	Alto	13 y más

\* BN ASTM D-2896

#### PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE OEM

<b>De banco</b>	Prueba de corrosión y oxidación de plata EMD Prueba de oxidación GE Prueba de fricción de bronce
<b>Motor</b>	25 h EMD 2-567 750 h GE 7FDL 480 h Caterpillar 1G2
<b>De campo</b>	1 año y 100,000 millas en locomotoras, modelos anteriores de 3 a 10 años.

#### REQUERIMIENTOS DE LUBRICANTE DE CONSTRUCTORES DE MOTORES

Fabricante	Grado SAE	BN	Cenizas sulfatadas % máx.	Contenido de zinc		Clasificación API	Pruebas de rodado
				Max.	Min.		
General Motors EMD	40 ó 20W-40	10-20		10 ppm		-	3 locomotoras 1 año
General Electric US	40 ó 20W-40	13-20				-	3 locomotoras 100,000 millas
MTU	30 40 20W-40	-	1.5 1.5 1.8		0.05% 0.05% 0.05%	SE/CC SE/CD SE/CD SE/CD	Requerido Requerido Requerido
GE*	40	7-13				CD	-
Sulzer	40	-				CD	Requerido
SEMT Pielstick	40	10 mín.				CD	Requerido
SACM	40	10 mín.				CD	Requerido

\*Locomotoras de Canadá (motores ALCO 251)

## PRODUCTOS RALOY ESPECIALIDADES PARA MOTORES DIESEL DE LOCOMOTORAS

### ACEITE MINERAL

**RALOY FF CC SAE 40 G-V y RALOY FF CC SAE 20W-40 G-V:** Los productos Raloy FF CC SAE 40 y SAE 20W-40, están elaborados con aceites básicos vírgenes altamente refinados y un paquete de aditivos que les imparten excelentes propiedades detergentes, dispersantes, contra herrumbre y corrosión, además de contar con una adecuada reserva alcalina (BN), que les permite neutralizar perfectamente los ácidos formados durante la combustión.

Estos productos están recomendados para usarse en las máquinas de los principales fabricantes, como son: Electro-Motive Division de GMC, General Electric Co., Alco Products Inc. y Baldwin-Lima-Hamilton.

Compatible con actuales tecnologías, tiene una mejor limpieza en los motores, comparado con un aceite generación IV, bajo contenido de depósitos en pistones y alarga la vida de los filtros. Da mayores períodos de drenado y ahorro en combustible.

Para máquinas de 2 y 4 tiempos equipadas con cojinetes de aleación de plata como son: maquinas diesel de alto rendimiento, locomotoras de generación V, locomotoras pequeñas, maquinas de barcos, equipos de perforación y maquinas de generación de energía eléctrica, que requieran de este tipo de producto.

**Aprobado por: EMD (V Generación LMOA), GE (IV Generation Long Life)**

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:

Electro-Motive Division de GMC	General Electric Co.	Alco Products Inc.	Baldwin-Lima Hamilton	Cleveland Division de GM
--------------------------------	----------------------	--------------------	-----------------------	--------------------------

Características	Método ASTM	Resultados típicos	
<b>Grado SAE</b>	J300	<b>40</b>	<b>20W-40</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	244	240
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-9	-9
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	16.0	15.80
Índice de viscosidad	D-2270	95	108
Alcalinidad (BN), mg KOH/g.	D-2896	13.0	13.0
Contenido de Zinc, ppm	D-4951	<10	<10

**RALOY FF CC SAE 40 G-IV:** Están elaborados con aceites básicos vírgenes altamente refinados y un paquete de aditivos que les imparten excelentes propiedades detergentes, dispersantes, contra la herrumbre y corrosión, además de estar libre de zinc, para usarse en maquinas diesel de alto rendimiento, para servicio de locomotoras. Cuenta con excelentes propiedades de lubricación y alta resistencia a la formación de depósitos en los motores.

Se recomienda para la lubricación de motores diesel de 2 y 4 tiempos, donde se requiera de un lubricante libre de zinc, que proporcione excelente protección a los cojinetes de plata en las maquinas Electro-Motive Division. También se recomienda para la lubricación de locomotoras pequeñas, motores marinos, estacionarios y en general donde se usen los motores diesel del tipo ferrocarril, instalaciones marinas, barcos pesqueros, equipos de perforación y de generación de energía eléctrica.

**Sobrepasa los requerimientos de las siguientes especificaciones:**

Electro-Motive Division de GMC	Cleveland Division de GM
General Electric Co.	Alco Products Inc.

Características	Método ASTM	Resultados típicos
<b>Grado SAE</b>	J300	<b>40</b>
Temperatura de inflamación, °C	D-92	240
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-10
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	16.00
Índice de viscosidad	D-2270	90
BN mg KOH/g.	D-2896	13.0
Contenido de Zinc, ppm	D-4951	<10

## 5.11 FLUIDOS PARA TRACTORES

Los tractores agrícolas, maquinaria fuera de carretera, tractores industriales y equipo conexo, requieren una variedad de lubricantes, clasificados como aceites para motor, fluidos hidráulicos, aceites para transmisión y fluidos para frenos.

Exceptuando los aceites para motor, los estándares de funcionamiento de lubricantes para tractor a nivel mundial son determinados por los fabricantes del equipo.

Actualmente un mismo fluido para tractor lubrica las transmisiones, mandos finales, frenos, embragues y sistemas hidráulicos típicos. Estas características de funcionamiento único hacen que los fluidos para tractor tengan un uso aceptable tanto en transmisiones comerciales fuera de carretera, como en sistemas hidráulicos de alta presión. También pueden ser usados en equipo de minería.

Debido a su versatilidad, estos fluidos se les denominan como aceites universales para transmisión de tractores (UTTO Universal Tractor Transmision Oil) en Estados Unidos.

En Europa y en algunas otras partes del mundo los granjeros han aceptado el concepto de aceite universal para supertractores (STOU. Super Tractor Oil Universal). Los aceites STOU están formulados para ser usados en motores, frenos, sistemas hidráulicos y transmisiones de tractores agrícolas en servicio normal.

## PRODUCTOS RALOY PARA TRACTORES

### ACEITE MINERAL

**TRACTOLUBE 303-A:** Aceite de triple propósito diseñado para proteger distintos mecanismos como transmisiones, diferenciales, frenos húmedos y las partes hidráulicas, que los fabricantes de tractores agrícolas han diseñado. Formulado con aditivos detergentes, antiarrugamiento, extrema presión (EP), protectores de sellos, mejoradores del índice de viscosidad, anticorrosivos, depresores de congelación y antiespumantes. Elaborado con una formulación que en forma general cumple los requerimientos de la mayoría de especificaciones de los fabricantes de equipo original como:

- 💡 Massey Ferguson: M1110, 1127 (A&B), 1129A, 1135, 1141, 1143 & 1145
  - 💡 John Deere: J20C, J20D, J14, J20, J21A & J27
  - 💡 Ford New Holland: M2C134D, M2C, M2C86, M2C77-A, M2C53-A & M2C41B
  - 💡 J.I Case/Case International: MS-1204, 1205, 1206, 1207, 1209, 1210, JIC-143, 144, 145&185
  - 💡 Deutz: Hydr Trans Fluid
  - 💡 Fiat-Hesston: AF-87
  - 💡 I.H.C: B5 & B-6 Hytran
  - 💡 Kubota: UDT Fluid
  - 💡 Landini: Tractor Hydr Fluid
  - 💡 Oliver: Type 55, Type 5J & Q1802
  - 💡 Renk: Bus Automatic Trans Fluid
  - 💡 Steiger: Hydr Trans Fluid
  - 💡 Sauer Sunstrand /Danfoss: Hydro Static Trans Fluid
  - 💡 Versatil: Gear & Hydr Trans Fluid
  - 💡 Volvo (incluye los requerimientos más recientes de frenos húmedos)
  - 💡 White: Q-1705, 1722, 1766, 1766B (UTFH), 1802 & 1826
- TRANSMISIONES:
- 💡 ZF Transmissions: TEML03 & TEML06
  - 💡 Allison: C-4, C-3
  - 💡 API: GL-4
  - 💡 Denison: HF (0-2)
  - 💡 Sperry Vickers/Eaton: I-280-S, M2950S
  - 💡 Caterpillar: TO-2

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	205
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-33
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	12.50
Índice de viscosidad	D-2270	160

## PRODUCTOS RALOY ESPECIALIDADES PARA TRACTORES

### ACEITES MINERALES

**TRACTOLUBE 400 B ACEITE TRIPLE PROPÓSITO:** Para realizar trabajo de servicio múltiple en los tractores agrícolas. Por una parte protege y lubrica la transmisión y el diferencial, el sistema de frenos húmedos y el sistema hidráulico, todo bajo un balance. Lubricante completo para la protección y cuidado de sellos y el conjunto de engranes y componentes del sistema hidráulico. Cumple las necesidades especiales de los frenos y embragues húmedos de estos equipos.

Por sus características, se recomienda para lubricar todo equipo agrícola, que requieran un fluido hidráulico de su tipo con excepción del motor, contando para ello con aditivos variados que protegen las partes contra la oxidación, el desgaste, la corrosión y demás fallas que resultan en el trabajo del tractor, por sus características y propiedades se le califica como un lubricante de triple propósito para equipo dentro y fuera de garantía.

<b>Sobrepasa los requerimientos de los siguientes fabricantes:</b>	
ESEN-M2C86-B	Massey Ferguson M-1135

Características	Método ASTM	Resultado típico
Temperatura de inflamación, °C	D-92	198
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-25
Viscosidad @ 100°C, cSt	D-445	17.0
Índice de viscosidad	D-2270	95

### 5.12 GRASAS LUBRICANTES

Las grasas contienen tres componentes básicos: espesante, aceite básico y aditivos. La mayoría de las grasas se identifican por su espesante, los más comunes y sus propiedades son:

Espesante	Estructura	Punto goteo °C	Temp. máx. serv. °C	Otras propiedades
Jabón de sodio	Fibrosa	180	90-150	Resistencia a la herrumbre, alta resistencia al agua y propiedades a bajas temperaturas.
Jabón de calcio simple	Suave	130-140	110	Excelente resistencia al agua
Jabón de calcio compuesto	Mantequillosa	>230	150	Propiedades de extrema presión y buena resistencia al agua.
Jabón de litio simple	Suave	190	160	Buena resistencia al agua y buena estabilidad mecánica.
Jabón de litio compuesto	Suave, algo fibrosa	>230	180	Excelente resistencia al agua y excelente estabilidad mecánica.
Aluminio compuesto	Suave	>230	200	Excelente resistencia al agua, estabilidad y bombeabilidad.

Bentonita	Gel	No tiene	200	No se derrite, muy buena estabilidad química y mecánica. Excelente resistencia al agua.
Arcilla	Suave	>260	230	Muy buena resistencia al agua y estabilidad marginal.
Poliurea	Opaco, pastoso	>230	200	Excelente resistencia a la oxidación y al lavado por agua, vapor y ambientes corrosivos.

Nota: Estos datos son genéricos, que pueden variar durante su desempeño en los equipos.

**Grasas sintéticas.-** Son elaboradas con aceites bases sintéticas, se pueden usar en todos los mecanismos que están expuestos a condiciones extremas, ya que estas grasas soportan altas temperaturas y son altamente resistentes al lavado por agua, vapores y ambientes alcalinos. Se recomienda su uso para maquinaria que está expuesta a condiciones severas de operación.

**Clasificación de las grasas, de acuerdo a su grado de consistencia o penetración, conforme al método de prueba ASTM D-217.**

Las grasas son clasificadas de acuerdo a un sistema desarrollado por la NLGI (National Lubricating Grease Institute), que fue implementado a partir de 1991, el grado de consistencia se califica por medio de los grados NLGI que van del 000 al 6.

Las grasas de números bajos son más suaves a las de números altos más duras. Abajo del N° 0 se clasifican las grasas con N° 00 y 000 a las que se les denominan grasas semifluidas; arriba del N° 6 se clasifican como grasas duras o en block. A cada rango de grasa corresponde un rango de penetración.

A continuación se muestra una tabla con los valores de la ASTM para trabajo de penetración a 25 °C, de varios grados NLGI de grasas en décimas de milímetro.

Grado NLGI	1/10 mm
000	445-475
00	400-430
0	355-385
1	310-340
2	265-295
3	220-250
4	175-205
5	130-160
6	85-115

## PRODUCTOS RALOY GRASAS AUTOMOTRICES

Su presentación es en tambor de 180 kg, (con excepción de la Chasis N° 2 y 3 que es de 175 kg); cubeta de 16 kg y cubeta de 4 kg.

### GRASAS MINERALES AUTOMOTRICES

**GRASA BENTONA EP N° 3, N° 4:** Base Bentonita y agentes de extrema presión (EP), para aplicaciones tanto en cojinetes planos, rodamientos, guías de levas, correderas, engranes y en aplicaciones que especifiquen el uso de grasas de alto rendimiento, como en sistemas que requieran alta resistencia a la temperatura y estabilidad mecánica donde las temperaturas por efecto de la fricción y radiación térmica sobrepasen los 240 °C, presenta gran resistencia al lavado con agua y no tiene punto de goteo.

Características	Método ASTM	Resultados típicos	
<b>Grado NLGI</b>	D-217	<b>3</b>	<b>4</b>
Textura	IT-08-06	Lisa	Lisa
Color	IT-08-09	Ámbar	Ámbar
Viscosidad del aceite a 40 °C, cSt.	D-445	460	460
Valor Timken, OK	D-2509	45	45
Penetración a 60 golpes 25 °C, 1/10 mm	D-217	215	178
Temperatura de goteo, °C	D-2265	No tiene	No tiene

Solo Bentona EP 3, se presenta en caja de 12 tarros de 900 g y en caja de 24 tarros de 450 g.

**GRASA RALITIO EP N° 2 y N° 3:** Base jabón de litio y aditivos de extrema presión. Para temperaturas hasta de 160 °C, cargas elevadas, velocidades moderadas y presencia de agua, se aplica en cojinetes industriales y automotrices, industria de acero, fabricas de papel, motores eléctricos, compresoras y maquinas herramientas.

Aprobado por: MB-Approval 267.0 (para NLGI-2); Aprobada por NLGI GC/LB

Características	Método ASTM	Resultados típicos	
<b>Grado NLGI</b>	D-217	<b>2</b>	<b>3</b>
Textura	IT-08-06	Lisa	Lisa
Color	IT-08-09	Verde-Ámbar	Verde-Ámbar
Viscosidad del aceite a 40 °C, cSt.	D-445	150.0	150.0
Valor Timken, OK	D-2509	45	45
Penetración a 60 golpes 25 °C, 1/10 mm	D-217	280	230
Temperatura de goteo, °C	D-2265	190	190
Separación de aceite, %	D-6184	10	10

**GRASA RALITIO COMPLEX No 2 y No 3:** Base jabón de complejo de litio y aditivos de extrema presión. Para temperaturas hasta de 160 °C, cargas elevadas, velocidades moderadas y presencia de agua, se aplica en cojinetes industriales y automotrices, industria de acero, fabricas de papel, motores eléctricos, compresoras y maquinas herramientas.

Aprobado por: Aprobado por NLGI GC / LB

Características	Método ASTM	Resultados típicos	
<b>Grado NLGI</b>	D-217	<b>2</b>	<b>3</b>
Textura	IT-08-06	Lisa	Lisa
Color	IT-08-09	Verde-Ámbar	Verde-Ámbar
Viscosidad del aceite a 40 °C, cSt.	D-445	220	220
Valor Timken, OK	D-2509	45	45
Penetración a 60 golpes 25 °C, 1/10 mm	D-217	280	230
Temperatura de goteo, °C	D-2265	270	275
Separación de aceite, %	D-6184	4	4

**GRASA RALITO MOLY EP N° 2:** Es una grasa elaborada con aceites básicos altamente refinados, con base de jabón de litio y Bisulfuro de Molibdeno finamente disperso, que les imparte la característica de lubricación sólida, muy resistente al lavado por agua, altas temperaturas, altas velocidades y excelente estabilidad a la oxidación.

Además, sus aditivos de extrema presión EP, le permiten soportar altas cargas. Se recomienda para la lubricación de cojinetes industriales de motores eléctricos, compresores y máquinas herramienta, así como de tipo automotriz como la quinta rueda de tránsito camiones, juntas universales, rótulas, ejes, así como la lubricación de partes críticas de equipos pesados.

Puede aplicarse en forma manual o por medio de sistemas centralizados, de acuerdo a los requerimientos de los equipos y grado NLGI.

Características	Método ASTM	Resultado típico
<b>Grado NLGI</b>	D-217	<b>2</b>
Color	IT-08-09	Gris
Textura	IT-08-06	Lisa
Penetración a 60 golpes 25 °C, 1/10 mm	D-217	280
Temperatura de goteo, °C	D-2265	195
Lavado por agua @ 79°C, %	D-1264	15 máximo
Propiedades preventivas de corrosión	D-1743	Pasa
Separación de aceite, %	D-6184	6 máximo
Estabilidad mecánica @ 25°C, %	D-217	9 máximo

**GRASA RALOY CHASSIS N° 2 y N° 3:** Base jabón de calcio. Alta estabilidad mecánica que lubrica las superficies por largos períodos de tiempo, impide la suciedad por polvo y otros contaminantes. Se recomienda aplicarla en todas las partes del chasis (rotulas, barras de torsión, etc.), de automóviles, camionetas, camiones y equipo agrícola de **carga ligera**. Tiene alta resistencia al lavado con agua.

Características	Método ASTM	Resultados típicos
<b>Grado NLGI</b>	D-217	<b>2</b>
Textura	IT-08-06	Lisa
Color	IT-08-09	Ámbar
Penetración a 60 golpes 25 °C, 1/10 mm	D-217	280
Temperatura de goteo °C	D-2265	90

**GRASA RALITO N° 2:** Base jabón de litio. Para temperaturas hasta de 110 °C, cargas y velocidades moderadas y presencia de agua, se aplica en cojinetes industriales y automotrices, industria de acero, fábricas de papel, motores eléctricos, compresoras y máquinas herramientas.

Aprobada por NLGI LA

Características	Método ASTM	Resultados típicos
<b>Grado NLGI</b>	D-217	<b>2</b>
Textura	IT-08-06	Lisa
Color	IT-08-09	Verde-Ámbar
Viscosidad del aceite a 40 °C, cSt.	D-445	150.0
Penetración a 60 golpes 25 °C, 1/10 mm	D-217	280
Temperatura de goteo, °C	D-2265	190
Separación de aceite, %	D-6184	10

## 6.- LUBRICANTES INDUSTRIALES

Los lubricantes industriales incluyen aceites para: Sistemas Hidráulicos, Engranajes, Turbinas, Maquinado de Metales, Compresores, Maquinaria Textil, Grasas, Etc.

En general, las especificaciones para estos productos son dadas por los Fabricantes de Equipo Original.

### 6.1.- FLUIDOS PARA SISTEMAS HIDRÁULICOS

#### TIPOS DE FLUIDOS UTILIZADOS

**Aceites minerales convencionales.**- Estos lubricantes son comúnmente usados en sistemas hidráulicos antiguos ó con fugas, donde no se justifica un aceite hidráulico de calidad.

**Aceites Anti-desgaste.**- Estos fluidos están fortalecidos contra la herrumbre, corrosión y la oxidación. Los aditivos comunes que se usan son: Anti-herrumbre, Anti-oxidantes, Anti-espumantes, Anti-desgaste, Mejoradores del Índice de viscosidad, Depresores del Punto de Congelación y Demulsificantes. Una característica de este fluido es su bajo índice de desgaste.

Algunos fabricantes de máquinas equipadas con sistemas hidráulicos exigen que los fluidos contengan aditivos de extrema presión (EP), lo cual NO es común en este tipo de aceites.

**Emulsión de agua en aceite (emulsión inversa).**- Se usa en sistemas hidráulicos donde existe el riesgo de incendio. Consiste en una mezcla de aceite y agua. El agua es forzada al interior del aceite. Una característica de este fluido es que la velocidad del desgaste es comparable con la del aceite mineral puro. No es propio para cojinetes con cargas muy pesadas en bombas del tipo de engranes.

**Fluido glicol – agua.**- Se usa en sistemas en donde existe riesgo de incendio. Consiste en una mezcla de agua y glicol. Se usa comúnmente en equipo móvil de plantas siderúrgicas. Posee un índice medio de desgaste y estabilidad de la solución. No es propio para cojinetes con cargas muy pesadas de bombas del tipo de engranes.

**Fluido de éster sintético.**- Se usa en sistemas donde hay riesgo de incendio, es enteramente sintético; no contiene agua ni aceite mineral. Es apropiado para sistemas sujetos a altas temperaturas y presiones de operación. Su rango de temperatura es de 6.7°C a 120°C. No todos los materiales convencionales tipo hule son compatibles con este fluido y se requieren mangueras, empaques y sellos especiales. Las características de este fluido son: su larga duración y su costo de mantenimiento mínimo.

**Aceites solubles.**- Se usa en sistemas hidráulicos diseñados para agua. Consiste en 95 a 99% de agua y de 5 al 1% de aceite soluble. Los sistemas que usan este fluido requieren bombas, válvulas y otros componentes especiales. Su rango térmico de operación es de 0°C a 70°C.

#### MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Independientemente del líquido o fluido que se use, los enemigos comunes del mantenimiento de un sistema son: **la contaminación, el calor y el polvo**. Aproximadamente el **80%** de todas las **fallas hidráulicas** se pueden atribuir a **problemas por impurezas en el fluido**. Esos problemas también se pueden originar por diseño incorrecto del sistema, filtración inadecuada, malas condiciones en la toma de aire, etc.

En todos los casos debe considerarse que la vida de un aceite ha finalizado cuando el valor de neutralización alcanza un máximo de 2 mg KOH/g, ocasionando oxidación (formación de lacas y barnices), por lo que es conveniente cambiar el aceite, puesto que después de este valor la acidez se eleva rápidamente.

Es normal que la viscosidad aumente según se oxida el aceite, sin embargo, la adición de aceite de una viscosidad errónea puede confundir en lo que se refiere a los cambios de viscosidad. Un aumento de viscosidad de aproximadamente un 10% es tolerable en la mayor parte de los casos, a excepción de los sistemas proporcionales y de altas presiones.

El contenido de agua debe ser mínimo y los diferentes sistemas pueden tolerar diferentes cantidades, pero generalmente nunca más del 0.2%, pues puede ocurrir la erosión de las válvulas y reducirse la vida de los demás componentes debido a la fatiga, ya que el agua merma el poder lubricante del aceite.

Los contaminantes sólidos deben controlarse para satisfacer los requisitos del sistema, pueden ser removidos por filtración y continuar utilizando el aceite. Las altas temperaturas y la presencia de metales catalizadores como el cobre aceleran la oxidación.

### ¿Cómo hacer que los equipos industriales duren más tiempo?

Todos los equipos están diseñados para que duren muchas miles de horas trabajando. Pero cuando estos sufren algún daño antes de llegar a su vida normal, algunas veces se atribuye a la calidad de los materiales de los componentes, otras a una mala operación o se toma como falla normal del trabajo.

Lo cierto es que del 100% de las fallas en los equipos, el 80% de estas, se ven relacionadas con la contaminación, ya sea con polvo, agua, elementos químicos o agentes derivados del mismo proceso de las compañías.

Por tal motivo, algunos fabricantes de equipos, principalmente de sistemas hidráulicos, de turbinas y de equipos críticos, en su afán de aumentar la confiabilidad de sus equipos, han adoptado medidas drásticas sobre el control de la contaminación, en donde juega un papel muy importante el aspecto de Filtración.

La limpieza de un fluido, se maneja a través de un valor cuantitativo, establecido por la norma internacional ISO 4406/2000, la cual determina a través de un Contador de Partículas, el número y tamaño de partículas (4, 6 y 14 micras), contenidas en un mililitro del fluido.

Clases de contaminación según la norma ISO 4406 / 2000		
Más de	Hasta	Clase
8.000.000	16.000.000	24
4.000.000	8.000.000	23
2.000.000	4.000.000	22
1.000.000	2.000.000	21
500.000	1.000.000	20
250.000	500.000	19
130.000	250.000	18
64.000	130.000	17
32.000	64.000	16
16.000	32.000	15
8.000	16.000	14
4.000	8.000	13
2.000	4.000	12
1.000	2.000	11
500	1.000	10
250	500	9
130	250	8
64	130	7
32	64	6
Número de partículas por 100mL de fluido según sus clasificaciones por tamaño.		

Una vez obtenidos los valores de partículas de 4, 6 y 14 micras, cada uno se refiere a una tabla en donde se les asigna una clase de contaminación, dependiendo la cantidad de partículas. Por ejemplo:

4 micras	275,420 partículas
6 micras	71,305 partículas
14 micras	9 745 partículas

Aquí, para 4 micras la cantidad de partículas cae en la clase 19, para 6 micras la cantidad de partículas cae en la clase 17 y para las 14 micras, la cantidad de partículas cae en la clase 14, con lo cual, uniendo estas tres clases formamos nuestro código de limpieza ISO: **19/17/14**, que nos indica, dependiendo del componente, la necesidad de filtrar a tal grado, con el fin de proteger tanto la operación ininterrumpida del componente como para obtener una mayor vida de este. Por ejemplo:

	2000 a 3000 psi	+3000 psi
Controles de presión proporcionales	17/15/12	16/14/11
Controles de flujo proporcionales	17/15/13	17/15/13
Válvulas de carrete proporcionales	17/15/12	16/14/11
Servo-válvulas	16/14/11	15/13/10

Esto nos lleva a la selección adecuada de los filtros y de un método eficiente y permanente de filtración, que lejos de ser un gasto, es una inversión, para conservación de los equipos.

## CARACTERISTICAS DEL FLUIDO

Los fluidos hidráulicos, además de ser el agente para la transmisión de potencia, deben actuar como lubricantes de las bombas y demás componentes del sistema. Para el funcionamiento eficaz de un sistema se requiere que el fluido hidráulico tenga las características siguientes:

- Viscosidad correcta que asegure la fluidez en la transmisión de potencia
- Baja compresibilidad (libre de microburbujas)
- Alto índice de viscosidad
- Lubricar las partes móviles. Buena lubricidad
- Resistir la descomposición química a altas temperaturas. Resistencia a la oxidación
- Evitar herrumbre y corrosión. Protección contra herrumbre y corrosión
- Resistir la formación de espuma. Antiespumante
- Sellar partes de ajuste
- Buena separación del agua. Buena demulsibilidad

## PRODUCTOS RALOY PARA SISTEMAS HIDRÁULICOS

Todos nuestros productos se ofrecen a granel, contenedores de 1000 litros, tambor de 200 Litros y cubeta de 19 Litros, señalándose en cada caso si hay una presentación adicional.

La información de nuestros productos está sujeta a cambios sin previo aviso, dado que la investigación y desarrollo de los mismos hace que puedan sufrir modificaciones.

### ACEITE HIDRÁULICO MINERAL

**Hidraloy 150, 220, 300 y 450:** Fluido hidráulico elaborado con aceites básicos parafínicos combinados con un paquete de aditivos inhibidores de la oxidación, herrumbre y desgaste, de características superiores a las usadas por aceites hidráulicos convencionales. Esta formulado en base a Ditiofosfatos de Zinc

Se recomienda para sistemas hidráulicos Industriales, Máquinas Hidráulicas para construcción, prensas, Maquinaria textil y de imprenta que cuentan con cierto desgaste debido al tiempo de uso, también se recomienda para la lubricación de compresores de aire, cojinetes, bombas de vacío y bombas VICKERS.

Los aceites **Hidraloy** cumplen con los requerimientos de las especificaciones para:

**Trabajo moderado AWHO o R&O y DENNISON HF-1**

Características Típicas - Hidraloy 150, 220, 300 y 450					
Pruebas	Método ASTM	Resultados			
Hidraloy	—	150	220	300	450
Grado ISO	D-2422	32	46	68	100
Color ASTM	D-1500	3.0	2.5	3.5	4.0
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	200	204	212	222
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-6	-6	-6	-6
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8750	0.8850	0.8851	0.8852
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt.	D-445	32.0	46.00	68.00	100.0
Índice de Viscosidad	D-2270	95	90	90	90
Demulsibilidad @ 54 °C, ml, aceite-agua-emulsión (30 minutos)	D-1401	39-38-3	39-38-3	39-38-3	—
Demulsibilidad @ 82 °C, ml, aceite-agua-emulsión (60 minutos)	D-1401	—	—	—	39-38-3
Espumación Secuencia II, ml	D-892	75/0	75/0	75/0	75/0

**Hidrafluid ISO 32,46, 68:** Fluido hidráulico anti-desgaste de calidad Premium, diseñado para satisfacer la mayoría de los requerimientos de los equipos hidráulicos. Con los lubricantes Hidrafluid se consigue una mayor vida de los filtros y una óptima protección de los equipos. Están formulados con aceites básicos de alta calidad y un paquete de aditivos anti-corrosivos, inhibidores de la oxidación y anti-desgaste, de características superiores a los aceites hidráulicos convencionales.

Formulados especialmente para dar un desempeño superior en las bombas de pistón con latón o bronce, que tienen contacto con acero.

Se recomienda para sistemas hidráulicos industriales, máquinas hidráulicas para construcción, prensas, maquinaria textil, imprenta y equipos con servo válvulas, sistemas con engranes y cojinetes, sistemas donde pequeñas cantidades de agua son inevitables, entre otros.

Su alta resistencia a la oxidación le permite alargar la vida útil de trabajo que se traduce en mayor protección al sistema y economía.

Diseñados para trabajar con sistemas que operan bajo condiciones severas donde necesitan altos niveles de anti-desgaste y una película de protección tenaz.

Pasan las pruebas **Denison T6-C20 (fase seca/húmeda)** y **Vickers 35VQ25 (bajo desgaste)**.

Aprobado por:	
<b>Denison Hydraulics. Para los grados ISO, 32, 46 y 68</b>	<b>Eaton. Para grado ISO 32</b>

Cumple con los requerimientos de las siguientes especificaciones:		
<b>ISO 11158, Categorías HM y HV</b>	<b>ASTM D-6158, Tipo HM</b>	<b>Cincinnati Milacron P-68, P-69 y P-70</b>
<b>AGMA 9005 (Rust &amp; Oxidation Gear Lubricants)</b>	<b>DIN 51 524, Parte 2 (HLP) y Parte 3(HVLP)</b>	<b>ANFOR NF E 48-603 HM y HV</b>
<b>John Deere JDQ84 (Sauer-Sundstrand)</b>	<b>Dennison HF-0, HF-1 y HF-2</b>	<b>Eaton M-2950-S e I-286-S</b>
<b>Vickers M-2950-S e I-286-S</b>	<b>Robert Bosch Fluid Power</b>	<b>Joy HO-S, HO-T2</b>
<b>MIL-H-17672D</b>	<b>AISE (U.S.Steel) 126 y 12</b>	

Características Típicas - Hidrafluid ISO 32,46, 68				
Pruebas	Método ASTM	Resultados		
<b>Hidrafluid</b>	<b>ISO</b>	<b>32</b>	<b>46</b>	<b>68</b>
Color ASTM	D-1500	2.0	2.5	3.0
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	190	200	200
Punto Mínimo de Fluídez, °C	D-97	-30	-33	-24
Viscosidad Cinemática @ 40°C, cSt.	D-445	32.00	46.00	68.00
Índice de Viscosidad	D-2270	100	100	100
Demulsibilidad @ 54 °C, ml, aceite-agua-emulsión (30 minutos), máx.	D-1401	39-38-3	39-38-3	39-38-3
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8750	0.8850	0.8850
Espumación Secuencia II, ml	D-892	75/0	75/0	75/0

## ESPECIALIDADES RALOY PARA SISTEMAS HIDRÁULICOS

### ACEITE MINERAL

**HIDRALOY 600 y 750:** Fluido hidráulico elaborado con aceites básicos parafínicos combinados con un paquete de aditivos inhibidores de la oxidación, herrumbre y anti-desgaste, de características superiores a las usadas por aceites hidráulicos convencionales. Esta formulado en base a Ditiofosfato de Zinc.

Se recomiendan para sistemas hidráulicos industriales, máquinas hidráulicas para construcción, prensas, maquinaria textil y de impresión, que cuentan con cierto desgaste debido al tiempo de uso, también se recomiendan para la lubricación de compresores de aire, cojinetes, bombas de agua y bombas Vickers.

Los aceites Hidraloy 600 y 750, cumplen con los requerimientos de las especificaciones para:	
Trabajo Moderado AWHO ó R & O	Dennison HF-1

Características Típicas- HIDRALOY 750			
Pruebas	Método ASTM	Resultados	
Hidraloy		600	750
Grado ISO	D-2422	100	150
Color ASTM	D-1500	4.0	4.5
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	222	238
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-8	-6
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.882	0.897
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt.	D-445	115.0-125.0	145.0 a 155.0
Índice de Viscosidad	D-2270	93	95
Demulsibilidad @ 82 °C, ml, aceite-agua-emulsión (60 minutos)	D-1401	39-38-3	39-38-3
Espuma Secuencia II, ml	D-892	75/0	75/0
Número de Acidez, mg KOH/g	D-664	0.54	0.55

#### Hidrafluid HIV-68:

Fluido hidráulico de Alto Índice de Viscosidad diseñado para dar desempeño superior y satisfacer la mayoría de los requerimientos de los equipos hidráulicos, sometidos a constantes variaciones en la temperatura ambiente, tanto frías como calientes.

Recomendado para sistemas hidráulicos con bombas de lóbulos, paletas, engranes y pistones de alta presión y velocidad que requieran un aceite de alto nivel de anti-desgaste y Alto Índice de Viscosidad.

Puede ser utilizado para sistemas hidráulicos de bombas axiales de pistón que incorporan metales de acero y bronce.

Se recomienda para sistemas hidráulicos industriales, máquinas hidráulicas para construcción, prensas, maquinaria textil, impresión y equipos con servo válvulas, sistemas con engranes y cojinetes.

Su alta resistencia a la oxidación y su Alto Índice de Viscosidad le permite alargar su vida útil de trabajo, lo que se traduce en mayor protección al sistema y economía.

Cumple los requerimientos de las siguientes especificaciones:	
Cincinnati Milacron P-68, P-69 y P-70	DIN 51 524 Parte 2
ANFOR NF E 48-603 HM y HV	Denison HF-0, HF-1 y HF-2
Vickers M-2950-S e I-286-S	AISE (U.S. Steel) 136, 127
Racine, bombas de vena de volumen variable	Jeffrey No. 87
GM LH-04-01, LH-06-1 y LH-15-1	Lee Norse 100-1
Ford M-6C32	B.F. Goodrich 0152

Características Típicas – HIDRAFLUID HIV 68		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
<b>Grado ISO</b>	<b>D-2422</b>	<b>68</b>
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Agua	IT-08-07	Negativo
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8790
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-40
Demulsibilidad @ 54°C, aceite-agua-emulsión, (30 minutos)	D-1401	39-38-3 (30)
Índice de Viscosidad	D-2270	125
Viscosidad Cinemática @ 40°C, cSt	D-445	68.00
Espumación Secuencias I, II, ml	D-892	75/0, 75/0
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	Reportar

#### HIDRAULICO TO-4 SAE 10W y TRANSMISION TO-4 SAE 30:

Se aplica en sistemas hidráulicos móviles (SAE 10W), transmisiones, frenos húmedos, diferenciales y mandos finales (SAE 30), que requieran el cumplimiento de las exigencias Allison C-4 y Caterpillar TO-4; excediendo los requerimientos de las especificaciones anteriores, Allison C-3 y Caterpillar TO-2, respectivamente.

Características Típicas – HIDRAULICO TO-4 SAE 10W y TRANSMISION TO-4 SAE 30			
Pruebas	Método ASTM	Resultados	
<b>Grado SAE</b>	<b>J-300</b>	<b>10W</b>	<b>30</b>
Apariencia	IT-08-04	Brillante	Brillante
Color ASTM	D-1500	4.5	5.0
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8822	0.8880
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	190	205
Viscosidad Cinemática @ 40°C, cSt	D-445	Reportar	Reportar
Viscosidad Cinemática @ 100°C, cSt	D-445	6.50	11.50
Índice de Viscosidad	D-2270	95	100
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-30	-9
Cenizas Sulfatadas, % Peso	D-874	1.58	1.58

#### 6.2 TURBINAS DE VAPOR Y SU LUBRICACIÓN

Las turbinas de vapor requieren cuidados en su lubricación, desde la selección del aceite hasta la conservación del mismo en el sistema, conociendo que son muchos litros de aceite que se deben usar en el sistema de circulación de una turbina de vapor conectada directamente, por lo tanto el mantenimiento debe ser el adecuado.

Un sistema de este tipo deberá contar con el siguiente equipo auxiliar:

Enfriador de aceite debidamente instalado, procurando que los tubos de enfriamiento no sean de cobre, porque esto provoca la oxidación rápida del aceite.

Los registros y mirillas adecuados en el depósito del aceite.

Un filtro o cualquier otro sistema de filtración que sea efectivo y que proporcione un código de limpieza bajo. No deben usarse filtros que contengan arcillas o tierras Fuller, ya que estos retienen los aditivos contenidos y necesarios en el aceite.

La bomba auxiliar debe de estar fuera del depósito del aceite, para evitar la introducción de condensados y que estos se mezclen con el aceite.

Se debe seleccionar la viscosidad de aceite que recomiende el fabricante de la turbina.

## CARACTERISTICAS DE UN BUEN ACEITE

Las características de un buen aceite son:

- **Viscosidad adecuada**
- **Resistencia de película (antidesgaste)**
- **Separación rápida del agua**
- **Antiespumante**
- **Inhibidores de oxidación y contra la herrumbre**
- **Alto índice de viscosidad**
- **Desactivadores de metales**
- **Básicos de primera calidad**

Solo un aceite bajo un control estricto de calidad, puede brindar una lubricación eficiente y períodos de drenado de aceite prolongados.

Es muy factible un número determinado de acidez del aceite en servicio, debido al tipo de operación de estas máquinas, cambios de temperatura del aceite en el sistema y partículas finas de metales, provocadas por el desgaste natural del equipo, el cual se debe analizar su origen.

## TIPOS DE ACEITE PARA TURBINAS

Para **turbinas de vapor directamente acopladas**, se recomienda un aceite que cubra las características citadas y de una viscosidad ISO 32. En cambio para **turbinas de vapor no acopladas directamente**, se puede usar un aceite ISO 68, 100 o 150 (para los engranes), de acuerdo con el manual del fabricante.

Entre las aplicaciones típicas del aceite de circulación para turbinas, se incluye: cojinetes de máquinas herramientas, sistema de circulación de máquinas hidráulicas, rodamientos lubricados por anillos, compresores y sopladores, entre otros.

La viscosidad ISO 32 no solo sirve para turbinas de vapor, sino también para máquinas herramientas y máquinas hidráulicas de precisión, chumaceras lubricadas por anillo de aceite.

Las viscosidades mayores servirán para sistemas de circulación que requieran aceites resistentes a la oxidación.

## PRODUCTOS RALOY PARA TURBINAS

### ACEITE MINERAL

**RALOY TURBINAS 32, 46, 68, 150:** Son lubricantes elaborados con aceites minerales vírgenes altamente refinados para impartir una excelente resistencia a la oxidación y estabilidad térmica. Cuentan con un paquete de aditivos que le proporcionan mayor resistencia contra la herrumbre, corrosión y oxidación.

Se recomienda para la lubricación de turbinas industriales de vapor, protegiéndolas del ataque corrosivo al que están expuestas.

Se recomienda para la lubricación de compresores de aire, turbo-sopladores, siendo también eficaz en sistemas hidráulicos y en bombas de agua.

Aceite a circulación altamente refinado con características: **Anti-herrumbre y Anti-oxidantes (R&O).**

<b>Características Típicas - RALOY TURBINAS 32, 46, 68, 150</b>					
<b>Pruebas</b>	<b>Método ASTM</b>	<b>Resultados</b>			
<b>Turbinas</b>	<b>ISO</b>	<b>32</b>	<b>46</b>	<b>68</b>	<b>150</b>
Color ASTM	D-1500	2.5	3.0	3.0	4.0
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	196	200	205	215
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-12	-9	-9	-6
Viscosidad Cinemática @ 40°C, cSt.	D-445	32.00	46.00	68.00	150.0
Índice de Viscosidad	D-2270	95	95	95	95
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8720	0.8760	0.8800	0.8870
Demulsibilidad @ 54 °C, ml, aceite-agua-emulsión (30 minutos)	D-1401	39-38-3	39-38-3	39-38-3	—
Demulsibilidad @ 82 °C, ml, aceite-agua-emulsión (60 minutos)	D-1401		—	—	39-38-3

### 6.3 ACEITES PARA ENGRANES CERRADOS

#### TIPOS DE LUBRICACIÓN PARA ENGRANES CERRADOS Y ABIERTOS.

El Estándar **AGMA 9005-D94** combina las normas para engranajes cerrados y abiertos, reemplazando la norma **AGMA 250.04** (para engranajes cerrados) y Norma **251.02 AGMA** (para engranajes abiertos), definiendo las clasificaciones de los lubricantes y las directrices generales para aplicación y servicio de cuatro tipos de aceites para engranes industriales, que son:

1. **Aceites para Engranes Inhibidos contra Herrumbre y Oxidación.**-Estos lubricantes son conocidos comúnmente como **Aceites R&O para Engranajes**. Están formulados con aceites minerales y aditivos químicos, con el fin de proteger contra la herrumbre a los engranajes, además de tener una alta resistencia a la oxidación. Los grados de viscosidad se definen por un “Número de Lubricante AGMA” del 1 al 13.
2. **Aceites Compuestos para Engranes.**- Son una mezcla de **aceites minerales** con **aceites grasos animales o sintéticos (de 3 a 10%)**. Estos lubricantes frecuentemente son usados en reductores con engranajes de Sinfín-Corona. Los aceites compuestos cumplen con la especificación de los aceites R&O, con excepción de las pruebas de Estabilidad a la Oxidación (ASTM D 943) y Demulsibilidad (ASTM D- 2711). Se identifican por un “Número de lubricante AGMA” con el sufijo “**Comp**”. Hay 3 Grados: **7 Comp, 8 Comp y 8A Comp**
3. **Lubricantes para Engranes de Extrema Presión.**- Son lubricantes elaborados con aceites base minerales y aditivos químicos, como aquellos que contiene Azufre-Fósforo o materiales similares, que protegen contra soldaduras y ralladuras producidos por extremas presiones. Estos productos se especifican por medio de un número AGMA y el sufijo EP.
4. **Aceites para Engranes Sintéticos.**-Son lubricantes elaborados con base Sintética y se utilizan generalmente en engranajes que presentan alto grado de deslizamiento, o que trabajan a altas temperaturas por períodos prolongados.

#### Números de Lubricantes AGMA

La Asociación Americana de Fabricantes de Engranajes (AGMA=American Gear Manufacturers Association) estableció el Sistema Numérico (AGMA 9005-94), para clasificar las viscosidades de los aceites para engranes requeridos para reductores en diversas aplicaciones.

Los Números de Lubricantes AGMA, los rangos de viscosidad correspondientes, el grado ISO equivalente y los números especiales para lubricantes con propiedades Extrema Presión (EP) y Sintéticos, se encuentran en la tabla de abajo.

Nota.- Los fabricantes de engranajes industriales cerrados, generalmente colocan una placa en el reductor, indicando el lubricante apropiado.

**Tabla.- Rangos de viscosidad para lubricantes AGMA**

Aceites para Engranes Inhibidos contra Herrumbre y Oxidación. No. Lubricante AGMA	Rango de Viscosidad <sup>1)</sup> mm <sup>2</sup> /s (cSt) a 40°C.	Grado ISO Equivalente <sup>1)</sup>	Lubricantes para Engranes de Extrema Presión <sup>2)</sup> No. Lubricante AGMA	Aceites para Engranes Sintéticos <sup>3)</sup> No. Lub. AGMA
0	28.8 a 35.2	32		0S
1	41.4 a 50.6	46		1S
2	61.2 a 74.8	68	2EP	2S
3	90 a 110	100	3EP	3S
4	135 a 165	150	4EP	4S
5	198 a 242	220	5EP	5S
6	288 a 352	320	6EP	6S
7 y 7 Comp <sup>4)</sup>	414 a 506	460	7EP	7S
8 y 8 Comp <sup>4)</sup>	612 a 748	680	8EP	8S
8A Comp <sup>4)</sup>	900 a 1000	1000	8A EP	--
9	1350 a 1650	1500	9EP	9S
10	2880 a 3520	--	10EP	10S
11	4140 a 5060	--	11EP	11S
12	6120 a 7480	--	12EP	12S
13	190 a 220 cSt a 100°C (212°F) <sup>5)</sup>	--	13 EP	13S
Compuestos Residuales <sup>6)</sup> No. Lubricante AGMA	Rangos de Viscosidad <sup>5)</sup> cSt a 100°C (212°F)			
14R	428.5 a 857.0			
15R	857 a 1714.0			

Notas.

<sup>1)</sup>Clasificación de Viscosidad ISO para Lubricantes Líquidos Industriales-ISO 3448, también ASTM D-2422 e Institución Británica de Estándares B.S. 4231.

<sup>2)</sup>Los lubricantes de Extrema Presión deberán ser usados solamente cuando sean recomendados por el fabricante de los engranes.

<sup>3)</sup>Los aceites sintéticos 9S a 13S están disponibles pero no son de uso frecuente.

<sup>4)</sup>Los aceites marcados con Comp contienen de 3% a 10% de aceites grasos animales o sintéticos.

<sup>5)</sup>Las viscosidades de No. de lubricante AGMA 13 en adelante están especificadas a 100°C (212°F). la medida de viscosidad de estos lubricantes pesados a 40°C (104°F) no sería práctica.

<sup>6)</sup>Compuestos residuales- Tipo Diluyente, comúnmente conocidos diluidos con solvente, son aceites pesados contenido un diluyente, volátil no inflamable, para facilitar la aplicación. El diluyente se evapora para dejar una película espesa de lubricante sobre el diente del engrane. Las viscosidades en la lista, son para el compuesto base sin el diluyente.

**PRECAUCION:** Estos lubricantes pueden requerir procedimientos especiales de manejo y almacenaje. El diluyente puede ser tóxico o irritar la piel. No use estos lubricantes sin adecuada ventilación. Consulte las instrucciones del proveedor de lubricantes.

Para la recomendación de lubricantes influye notoriamente la temperatura ambiente que debe fluctuar entre -9 a 45 °C y se define como temperatura del aire en la vecindad inmediata de la unidad de engranes. Los reductores que operan fuera de este rango, o aquellas que lo hacen en ambientes extremadamente húmedos, cargados de vapores, gases químicos o de polvo, deberán ser lubricados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del equipo y/o del proveedor de los lubricantes.

Es necesario que el aceite esté siempre limpio y libre de sedimentos a fin de asegurar una larga duración del reductor. El sedimento en las unidades de engranes puede ser originado por partículas metálicas que se desprenden de los engranes debido a la fricción: puede formarse por el polvo o la suciedad así como ante la presencia de humedad, vapores o gases químicos. Por lo tanto deben tomarse las precauciones requeridas para evitar que el agua y las partículas extrañas entren en la caja de engranes.

## PRODUCTOS RALOY PARA ENGRANES ENCERRADOS

### ACEITE MINERAL

**ENGRANES AGMA EP 2, 4, 5, 6, 7 y 8:** Son lubricantes formulados con aceites básicos parafínicos vírgenes y aditivos de extrema presión, anti-herrumbre e inhibidores de oxidación. Ofrecen una película lubricante tenaz y resistente que reduce la fricción de las partes metálicas, reduciendo el desgaste y sobrecalentamientos, lo que incrementa la vida de los equipos.

Se recomienda para la lubricación de reductores industriales de engranes cerrados de tipo recto, helicoidales, cónicos, hipoidiales, etc., operando bajo condiciones severas de altas cargas, altas presiones o impactos entre los dientes del engrane, además de elevadas temperaturas de trabajo. También se recomiendan en moto-reductores de alta potencia, transmisiones, reductores de velocidad, guías, correderas y cojinetes.

**Los aceites Engranes AGMA cumplen con los requerimientos de la especificación:**

### U.S. STEEL 224

Características Típicas - ENGRANES AGMA EP 2, 4, 5, 6, 7 y 8							
Pruebas	Método ASTM	Resultados					
Grado AGMA (ISO)	—	2 (68)	4 (150)	5 (220)	6 (320)	7(460)	8(680)
Apariencia	IT-08-04	Brillante	Brillante	Brillante	Brillante	Brillante	Brillante
Color ASTM	D-1500	4.0	4.5	5.0	6.5	6.5	8.0
Temp.de Inflamación, °C	D-92	190	208	214	220	227	230
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-6	-6	-3	-3	-3	-3
Viscosidad @ 40 °C, cSt.	D-445	68	150	220	320	460	680
Índice de Viscosidad	D-2270	90	90	85	85	85	85
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8870	0.9000	0.9040	0.9070	0.9080	0.9110
Valor Timken, Lbs	D-2782	60	60	60	60	60	60
Espumación Sec., I,II, ml	D-892	75/0, 50/0	75/0, 50/0	75/0, 50/0	75/0, 50/0	75/0, 50/0	75/0, 50/0

## ESPECIALIDADES RALOY PARA ENGRANES CERRADOS

### ACEITES MINERALES

**CILINDROS RALOY 175 VH (VAPOR HÚMEDO):** Lubricante viscoso con aditivos grasos, que imparten una excelente lubricidad, estabilidad térmica, adherencia a las superficies metálicas y estabilidad a la oxidación. Reduce el desgaste, corrosión, herrumbre y es muy resistente al lavado por vapor, sobre partes metálicas.

Se recomienda para la lubricación de cilindros de máquinas de vapor (aplicación original), su excelente formulación lo hace apto para la lubricación de engranes sinfín corona, donde existan partes de cobre y aleaciones (bronce de la corona), ya que los aceites con EP los dañan, así como guías y correderas.

Características Típicas - CILINDROS RALOY 175 VH		
Pruebas	ASTM	Resultados
Grado ISO		680
Color ASTM	D-1500	6.5
Viscosidad @ 40 °C, cSt	D-445	620
Viscosidad @ 100 °C, cSt	D-445	35.00
Índice de viscosidad	D-2270	85
Gravedad Específica @20°C, g/ml	D-1250	0.9010
Temperatura de Inflamación °C	D-92	210
Temperatura mín. de fluidez °C	D-97	-3
Espumación, Secuencia II, ml	D-892	75 / 0

#### 6.4 ACEITES PARA ENGRANES DESCUBIERTOS

Existen engranes industriales que por razones de diseño, económicas, operacionales o de mantenimiento, no se encuentran encerrados en compartimentos o cajas.

Los engranes descubiertos se utilizan en diferentes tipos de maquinaria, especialmente en industrias azucareras, de cemento, del hule y molinos.

#### FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SELECCIÓN DE LOS LUBRICANTES

Los factores que influyen en la selección de un lubricante para engranes descubiertos, aunados a las condiciones del medio donde operan son:

##### Carga

Cuanto más alta sea la carga, sobre un engrane descubierto, mayores serán las presiones que soportan las zonas en contacto de sus dientes. Cuando la presión entre las superficies es elevada, existe la tendencia a que el lubricante sea desplazado y expulsado y se rompa la película gruesa de aceite y solo permanezca una película muy delgada, característico de la lubricación límite.

Para engranes descubiertos que operen bajo las condiciones antes mencionadas, se requieren lubricantes de gran adhesividad y de viscosidad muy alta para evitar el desgaste de sus dientes.

##### Velocidad

No es usual que los engranes abiertos funcionen a altas velocidades, por lo tanto se utilizan aceites de muy alta viscosidad y de gran adhesividad, para evitar su expulsión por la acción de la fuerza centrífuga que produce el movimiento de rotación de los engranes y pueden satisfactoriamente lubricarse con grasa adhesiva, si así lo especifica el fabricante.

##### Temperatura

El calor reduce la viscosidad del aceite lubricante a la vez que minimiza su resistencia a ser expulsado, ya que reduce su adherencia a las superficies metálicas de los dientes en contacto. Bajo condiciones de temperaturas normales los engranes abiertos se lubrican con aceites menos viscosos de fácil distribución en las superficies de contacto de los dientes.

## Ambiente de trabajo

Los engranes que funcionan expuestos a la acción del lavado con agua y en ambientes ácidos, salinos y corrosivos, deberán de lubricarse con aceites que resistan esta acción, de tal modo que se adhiera a las superficies de los dientes y los proteja contra el desgaste y la corrosión.

Los engranes abiertos expuestos a condiciones de ambientes polvosos y otros contaminantes nocivos, por ejemplo cementeras y plantas metalúrgicas, deben lubricarse con cierta moderación. Bajo estas condiciones, poner demasiado lubricante puede causar una mayor acumulación de depósitos contaminantes, que tenderán a llenar el hueco de sus dientes y producir sobrecargas adicionales sobre el eje, que pueden causar el deterioro de los engranes por fatiga. Deben limpiarse regularmente con un solvente y lubricarse de nuevo.

## Método de aplicación del lubricante seleccionado

Los métodos utilizados en la lubricación de engranes también influyen en la selección del lubricante.

Los engranes lubricados manualmente mediante brocha o espátula, requieren de cantidades moderadas de un lubricante de alta viscosidad y adherencia, para evitar su desprendimiento por la acción de la fuerza centrífuga. Algunos sistemas de lubricación para engranes utilizan bandejas para la retención del aceite, de tal forma que el engrane en su movimiento recoge el lubricante necesario para su lubricación. En la lubricación por goteo se utilizan copas goteras y lubricadores automáticos, que en forma continua aplican cantidades medidas de aceite, por lo que aseguran una lubricación económica y uniforme. Para esto se emplean aceites de viscosidades según las necesidades y exigencias de los engranes.

## 6.5. FLUIDOS PARA COMPRESORES

El aire comprimido tiene usos muy extendidos en la industria, por lo tanto, la lubricación de los compresores es importante. El aceite para cada caso debe seleccionarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante o asesorarse por los expertos de Raloy en lubricación.

A continuación se expondrán los principios fundamentales para el mantenimiento y lubricación de los compresores.

### COMPRESORES RECÍPROCOS

Los hay enfriados por aire y por agua y dentro de cada uno hay varios tipos y de varios pasos, de acuerdo a la presión del aire que se necesite.

#### COMPRESORES RECÍPROCOS ENFRIADOS POR AIRE.

Generalmente trabajan a presiones por debajo de 10.55 Kg /cm<sup>2</sup> (150 psi), sin embargo los requerimientos de lubricación son exigentes debido a la severidad de las condiciones de operación.

La calidad del aceite debe reunir las siguientes cualidades:

**Antioxidante.** Debe llevar inhibidores contra la oxidación y herrumbre, para evitar la oxidación rápida del aceite y la corrosión en las superficies metálicas.

**Antiespumante.** Para evitar la formación de espuma en el aceite, ocasionada muchas veces, por el aire que se mezcla con el lubricante.

**Alto índice de viscosidad.** Para ofrecer siempre una mejor protección contra los desgastes de las superficies metálicas, debido a la poca variación de la viscosidad por efectos de temperatura.

**Viscosidad.** Seleccionar la viscosidad adecuada del lubricante, es un factor importante ya que los compresores en cuestión siempre operan con temperaturas altas, por su sistema de enfriamiento. Se recomienda usar un aceite tipo turbina, con bajo residuo de carbón y alto índice de viscosidad (ISO 68, 100 o 150 son los más adecuados, según el tipo de servicio).

### COMPRESORES RECÍPROCOS ENFRIADOS POR AGUA

Los hay de varios tipos: verticales en V, horizontales de doble acción y de varios pasos. Para tal efecto de lubricación son similares, ya que el cárter debe lubricarse con una viscosidad adecuada y los cilindros por lubricación separada, por medio de lubricantes del tipo continuo, generalmente impulsados por el mismo compresor.

#### Alimentación de aceite

Un lubricador de alimentación forzada, movido por el mismo compresor, tiene un árbol de levas que mueve los pequeños pistones, que por medio de una válvula alimentadora, dan la alimentación en gotas de lubricante, para los cilindros. Una vez que se ha seleccionado el aceite adecuado, el segundo paso es controlar la alimentación del aceite. Si hay exceso de aplicación es probable que se formen depósitos de carbón en las válvulas de descarga, esos depósitos pueden ser causados por la evaporación o la calidad del aceite.

Cuando no se conoce la superficie de fricción, pero se conoce el diámetro de cada cilindro en pulgadas, se aplica la siguiente tabla:

### LUBRICACIÓN PARA COMPRESORES, RÉGIMEN DE ALIMENTACIÓN DE ACEITE

Diámetro en pulgadas del cilindro	Suministro de aceite por cilindro (gotas por minuto)	Litros cada 10 hrs. de operación
Hasta 6	2 gotas en 3 minutos	0.065
De 6 a 8	1	0.100
De 8 a 10	4 gotas en 3 minutos	0.113
De 10 a 12	De 1 a 2	0.119
De 12 a 15	De 2 a 3	0.157
De 15 a 18	De 3 a 4	0.194
De 18 a 24	De 4 a 5	0.232
De 24 a 30	De 5 a 6	0.269
De 30 a 36	De 6 a 8	0.323
De 36 a 42	De 8 a 10	0.398
De 42 a 48	De 10 a 12	0.473

El tamaño de las gotas alimentadas por diferentes lubricadores varía, por lo que es conveniente determinar el volumen en litros de aceite alimentado en un periodo de 10 h de operación, con objeto de hacer los ajustes finales de acuerdo con la última columna.

### COMPRESORES ROTATIVOS

Los hay de paletas, de tornillo y lóbulos.

## COMPRESORES ROTATIVOS DE PALETAS

Se deben lubricar con aceites tipo turbina o hidráulico, con la viscosidad recomendada por el fabricante, revisar periódicamente los separadores del aceite y cuando se efectúe el lavado del radiador o enfriador de aceite. Debe hacerse con una solución o líquido que sea afín al aceite lubricante, porque cuando se usa algún producto químico que afecte al aceite, se presentan problemas de emulsiones fuertes del lubricante y esto perjudica la buena lubricación.

## COMPRESORES ROTATIVOS DE TORNILLO

Se debe seleccionar aceite tipo turbina o hidráulico. En muy pocos casos el fabricante recomienda aceites automotrices con detergencia (SAE 30). Por ningún motivo deberá usarse aceite multigrado, ya que por su alto contenido de aditivos, favorece la formación de espuma.

Los cambios de aceite se hacen de acuerdo con la especificación del fabricante de la máquina, las condiciones de operación y la calidad del aceite que se esté usando.

Los aceites sintéticos (tipo turbina o hidráulico) proporcionan mayor rendimiento.

## COMPRESORES DE LÓBULOS (SOPLADORES)

Estas unidades pueden actuar como sopladores o bombas de vacío; algunos cojinetes son lubricados por anillos, donde puede usarse un aceite ISO 68, en otros casos los cojinetes son lubricados con grasa especial, para soportar altas temperaturas.

La transmisión de estos compresores es generalmente de dos engranes rectos de sincronización, donde se puede aplicar un aceite ISO 150 o 220, que contenga agentes de extrema presión (EP), para proteger del desgaste a los engranes. Los cambios de aceite deberán hacerse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y las condiciones de operación.

Los aceites sintéticos proporcionan mayor rendimiento.

## FILTRACIÓN DE AIRE

Hay varios tipos de filtros para limpiar el aire que deberá ser admitido para ser comprimido; los hay del tipo húmedo y seco. Todos dan buenos resultados siempre y cuando se les dé el mantenimiento adecuado. Un filtro sucio obstruye el paso libre del aire y manda impurezas al interior, ocasionando desajustes y desperfectos.

Los filtros de tipo seco deben limpiarse o cambiar sus elementos periódicamente, de acuerdo con el ambiente de operación.

Los filtros de tipo húmedo, siempre que se les dé limpieza, se debe cambiar el aceite de dichos elementos, además de usarse el mismo lubricante que se está utilizando en los cilindros.

## ENFRIADORES DE AIRE

Cuando los compresores son de dos o más pasos, se necesita un enfriador de aire intermedio para evitar explosiones de los cilindros que comprimen el aire o gas, así como para aumentar la Gravedad Específica @ 20°C, g/ml del aire o gas y continuar con la compresión. Estos enfriadores deben tener un mantenimiento cuidadoso, principalmente en desincrustar o limpiar los tubos de agua. Para obtener un mejor enfriamiento, el aire pasa en sentido opuesto a la circulación del agua, sin embargo, cuando por equivocación se ha cambiado la entrada del agua al mismo sentido del aire, este no será enfriado debidamente y aumentará la temperatura automáticamente en los cilindros de los últimos pasos.

## LINEAS NEUMATICAS

El aire comprimido contiene humedad, la que al enfriarse se transforma en agua, misma que llega a los componentes neumáticos, provocándoles corrosión. Debido a esto, se instalan lubricadores neumáticos (FRL) que llevan lubricación a estos componentes. Regularmente se usa un aceite ligero con viscosidad ISO 22 o 32.

## PRODUCTOS RALOY PARA COMPRESORES

### ACEITE MINERAL

#### COMPRESORES DE AIRE

**COMPRESOIL SAE 40:** Compresoil es un aceite elaborado con básicos puros y un paquete de aditivos que les dan excelentes características de resistencia de lavado por humedad, resistencia a altas presiones y temperaturas, ofreciendo además protección contra la herrumbre.

El Compresoil contiene aditivos libres de cenizas, por lo que dan como resultado baja formación de depósitos de carbón, tanto en válvulas de descarga como en las paredes de cilindros y anillos.

Se recomiendan para la lubricación de los cilindros de compresores de uno o varios pasos, que comprimen aire o gases inertes, especialmente en los compresores enfriados por aire que tienen la tendencia a la formación de depósitos en las válvulas de descarga.

Aceite mineral para la lubricación de aquellos compresores con tendencia a la alta formación de depósitos.

Características Técnicas - COMPRESOIL SAE 40		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Grado SAE	J300	40
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Agua	IT-08-07	Negativo
Color ASTM	D-1500	6.0
Viscosidad Cinemática @ 100 °C, cSt.	D-445	15.50 a 16.30
Índice de Viscosidad	D-2270	60
Gravedad Específica @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.880

#### COMPRESORES DE REFRIGERACIÓN.

#### FRIGOLUB 300

Los lubricantes Frigolub son aceites de refrigeración, elaborados con aceites básicos nafténicos desparafinados de la más alta calidad, tratados especialmente para cubrir los requerimientos de los sistemas de refrigeración comercial, industrial, doméstico y aire acondicionado.

Los productos Frigolub son recomendados para compresores de refrigeración del tipo hermético o abierto, que pueden ser del tipo rotativo, de pistón o centrífugos y que utilizan cualquier refrigerante: Flouro-Clorados, Amoniaco, Bióxido de Carbono, etc., con excepción del Bióxido de Azufre y los HFC's-134, donde se recomienda un aceite sintético con base polialquilén glicol (PAG).

Textualmente, aceite para compresores de refrigeración, con excepción de los que usan Bióxido de Azufre y HFC's-134, como refrigerante.

Características Técnicas – FRIGOLUB 300		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Agua	IT-08-07	Negativo
Color ASTM	D-1500	3.0
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt.	D-445	55.90 A 64.70
Gravedad Específica @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8830
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	170
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-36
Número de Acidez, mg KOH / g	D-664	0.03
Temperatura de Floculación, °C	J-68	-38

## PRODUCTOS RALOY PARA EQUIPOS NEUMATICOS

### ACEITE MINERAL

**ROCKDRILLUBE EP 30, 40 y 50:** Son aceites formulados con básicos seleccionados que presentan baja tendencia a la formación de gomas, lacas y carbón.

Su paquete de aditivos especiales les confiere la máxima protección contra el desgaste por fricción a altas velocidades, así como la formación de una película lubricante resistente y tenaz que no es desplazada por agua o humedad.

Cuentan también con aditivos de Extrema Presión (E.P.) y anti-herrumbre que protegen la vida de los componentes.

Se recomiendan para la lubricación de equipos neumáticos como lo son las rompedoras de rocas que operan bajo condiciones de humedad, altas presiones, movimientos recíprocos y rotativos, así como sometidos a cambios de temperatura y velocidades en ambientes completamente húmedos.

Dadas sus características se pueden aplicar en guías y correderas de máquinas herramientas.

Aceites lubricantes para equipo neumático con propiedades de Extrema Presión y aplicaciones en ambientes totalmente húmedos, condiciones severas de operación.

Características Típicas - ROCKDRILLUBE EP 30, 40 y 50				
Pruebas	Método ASTM	Resultados		
GRADO SAE		SAE 30	SAE 40	SAE 50
Viscosidad @ 40 °C, cSt	D-445	100	150	220
Viscosidad @ 100 °C, cSt	D-445	10.00 a 11.50	13.50 a 15.50	18.50 a 20.50
Color ASTM	D-1500	4.0	5.0	6.5
Índice de Viscosidad	D-2270	90	90	90
Gravedad Específica @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8850	0.8890	0.8980
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	210	220	230
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-8	-6	-4

## 6.6. LUBRICANTES TEXTILES

Para el campo de la industria textil, contamos con una serie de productos ya evaluados y probados en la manufactura de las fibras Nylon, Poliéster, Polipropileno, Acrílico y algunas mezclas principalmente con algodón.

- Aceites de enconado (naturales y sintéticos),
- Aceites para equipos textiles, y
- Especialidades.

### ACEITES DE ENCONADO.

Tenemos los siguientes productos para fibras sintéticas y algunas mezclas con algodón, con las siguientes características comunes.

- Fácilmente descrudables,
- No amarillean la fibra,
- No dejan depósitos,
- Excelente lubricidad,
- Bajo salpique,
- Para bajas, moderadas y altas velocidades,
- Muy bajo efecto en los procesos de acabado y teñido,
- Relativamente altos puntos de humeo,
- No requieren el uso de aditivos complementarios, como antiestáticos, humectantes o antiespumantes.

#### RALOYLUB H-15 M:

Es un aceite textil fabricado a base de lubricantes minerales y emulsificantes que brindan muy buena protección contra el desgaste y la oxidación de partes de equipos textiles en contacto con la fibra.

Aceite semi-sintético, de naturaleza química no iónico, para partes de máquinas textiles en contacto con la fibra.

Es un aceite transparente y brillante, con olor típico.

Está diseñado para lubricar partes en movimiento de equipos textiles de velocidades moderadas.

Se recomienda para máquinas de tejer circulares, anillos de máquinas torcedoras, agujas de máquinas para tejido de punto.

Características Técnicas - RALOYLUB H-15 M		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Color, Apha	---	50 Máx.
Índice de refracción @ 25 °C	D-1747	1.4600-1.4800
Índice de acidez, mg KOH/g	D-664	0.10 Máx.
Viscosidad @ 40 °C, cSt.	D-445	14.00 – 18.00
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	190

**EMULTELAR 15:** es un producto de alto nivel de calidad, elaborado con aceites básicos altamente refinados y desparafinados, con aditivos emulsificantes, ideales para procesos textiles, donde se requieren aceites lavables, del tipo no manchante.

Es usado como acondicionador y como producto antiestático en la industria textil, tiene como función principal la de evitar el salpique en los procesos de alta velocidad como enconado y texturizado. Así mismo minimiza el coeficiente de fricción entre el metal-fibra protegiendo las partes que trabajan a velocidades altas y metal-fibra, evitando el rompimiento del hilo durante su proceso.

Al pasar al área de lavado el aceite forma una emulsión blanca y se desprende de las fibras totalmente, quedando listas para el teñido.

Lubricante textil soluble, no manchante, antiestático, aplicable en cualquier tipo de operación de tejido, que requiera de lavado para eliminar el aceite del hilo o tejido, no produce amarillamiento posterior en fibra de Nylon, Poliéster o Algodón Blanco, viene reforzado con un aditivo, que le permite una mayor adherencia a la superficie lubricada, evitando salpicado del aceite.

Características Técnicas - EMULTELAR 15		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Color Saybolt	D-1500	+18
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt.	D-445	14.50 a 18.00
Gravedad Específica @ 20 °C, g/ml	D-1298	0.8770
Tipo de Emulsión	IT-08-18	Lechosa
Estabilidad a la Emulsión al 10%, 2 horas	IT-08-18	Estable
pH al 5%	D-1287	7.58

#### RALOYLUB TX:

Es una mezcla final de lubricantes y aditivos emulsificantes, antiestáticos usado en la preparación de fibras sintéticas.

Es un aceite transparente y brillante, de olor característico, suave, sin efecto en el teñido.

Se recomienda para el proceso de enconado de fibras sintéticas de Nylon, Poliéster y mezclas principalmente, texturizadas o planas, así como enconado en general para velocidades moderadas y altas.

Aceite base mineral, de naturaleza química no iónica, emulsificable y fácilmente descurdable con agua común y corriente, bajo condiciones normales, con excelentes propiedades de lubricación fibra/fibra y fibra/metal.

Posee además la característica de ser un Coning Oil de bajo salpicado, lo que proporciona una mayor eficiencia en su aplicación y rendimiento

Características Técnicas - RALOYLUB TX		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Color, Apha	---	30 Máx.
pH, emulsión acuosa al 5 % Vol.	D-1287	6.5 – 8.0
Indice de refracción @ 25 °C	D-1747	1.4620-1.4780
Indice de acidez, mg KOH/g	D-664	0.10 Máx.
Viscosidad @ 40 °C, cSt.	D-445	15.50 – 20.00
Estabilidad de la emulsión al 10%, hr.	---	12 min. ref.
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	180 mín. ref.
Gravedad Específica @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8600 Típico

### EMULTELAR CLARO M, XE:

Son productos de alto nivel de calidad, elaborados con aceites básicos altamente refinados y desparafinados, con aditivos emulsificantes, ideales para procesos textiles, donde se requiere un aceite lavable, del tipo no manchante.

Son aceites de proceso usados como acondicionadores en la industria textil, siendo su función principal evitar la generación de electricidad estática, que se forma al procesar fibras textiles, así como no manchar a la fibra durante el proceso de lavado.

**Tipo M.-** Se recomienda para procesos de enconado de baja velocidad para lubricación de rodillos, protege las partes en contacto con el hilo, excelentes características antiestáticas y enconadas de alta velocidad.

**Tipo XE.-** Se recomienda para su aplicación en máquinas circulares de tejido y enconado de moderada velocidad Nylon y Poliéster.

Características Típicas - EMULTELAR CLARO M, XE			
Pruebas	Método ASTM	Resultados	
Tipo	—	M	XE
Apariencia	IT-08-04	Brillante	Brillante
Agua	IT-08-07	Negativo	Negativo
Color ASTM	D-1500	0.5	—
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt.	D-445	14.50 a 17.00	14.50 a 18.00
Gravedad Específica @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8700	0.8700
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	170	—
Tipo de Emulsión	IT-08-18	Lechosa	Lechosa
Estabilidad de la Emulsión, al 5% 2 horas mín.	IT-08-18	Estable	—
Estabilidad de la Emulsión, al 10% 2 horas mín.	IT-08-18	—	Estable
pH de Emulsión al 5%	D-1287	7.0	7.0
Color Saybolt	D-156	+14	+14

### CLEANTEX BS:

El Raloy CleanTex BS es un limpiador que desengrasa diversos puntos de equipos textiles que pudiesen estar en contacto con las fibras, tales como agujas, platinas, husos, peines, etc., removiendo todo tipo de depósitos o suciedad de aspecto grasoso.

Es un producto de color ligeramente amarillo, brillante, de olor típico.

Poner sobre la pieza o equipo metálico que se deseé limpiar, dejar actuar por unos momentos y dejar escurrir, secar o mantener en contacto con el limpiador.

Producto limpiador. No contiene detergentes a base de Azufre y Fósforo.

Limpia y protege los equipos textiles en contacto con la fibra.

Características Típicas - CLEANTEX BS		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Apariencia	IT-08-04	Líquido Brillante.
Color	IT-08-09	Ligeramente Amarillo
Viscosidad @ 40 °C, cSt.	D-445	6 referencia

## ACEITES PARA EQUIPOS TEXTILES.

### Husillos

En la selección del lubricante para husillos se toman en consideración factores tales como el tipo de cojinete, su velocidad, carga y en ciertos casos el sistema de lubricación empleado.

Una selección adecuada de la viscosidad proporciona la película de aceite necesaria para una buena lubricación en toda la variedad de puntos de contacto con que cuenta un equipo textil.

La lubricación efectiva de una máquina textil depende no solo de la correcta selección de la viscosidad para su aplicación, sino de la cantidad suficiente de lubricante y que funcione por largos períodos de tiempo, sin que sus características físico – químicas cambien de manera apreciable, también de filtros eficientes donde sea necesario eliminar contaminantes y otros factores de importancia similar.

### RALOY TEXTIL 10R.

Los productos Raloy Textil están formulados con aceites básicos vírgenes de la más alta calidad y un paquete de aditivos que les proporcionan excelente resistencia a la oxidación, herrumbre y desgaste.

Esta línea de productos fue desarrollada con el fin de dar un servicio de lubricación a husillos de alta velocidad, que se emplean en la maquinaria textil, máquinas de coser, tejedoras, maquinas herramientas, etc.

Aceite Industrial Textil, para Husillos de Alta Velocidad.

Características Técnicas - RALOY TEXTIL 10R.		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
<b>Textil</b>	-	<b>10R</b>
Grado ISO	D-2422	22
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Agua	IT-08-07	Negativo
Color ASTM	D-1500	2.5
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt	D-445	22.60 a 23.90
Índice de Viscosidad	D-2270	85
Gravedad Específica @ 20 °C, g/ml	D-1298	0.8700
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	180
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-6
Espumación Secuencia II, ml	D-892	50/0

### TECNOLUB 90.

Es un producto parafínico de alto nivel, formulado con un aceite básico virgen altamente refinado, que brinda buena protección contra el desgaste y la oxidación de partes sometidas a altas velocidades.

Está diseñado para lubricar partes en movimiento de equipos textiles, en los cuales se puede presentar salpicaduras del lubricante hacia el hilo o tejido.

Se recomienda para máquinas de coser, anillos de máquinas torcedoras y para agujas de máquinas de tejido de punto.

Por sus características puede utilizarse como un aceite de proceso en la elaboración de plastificantes y tintas.

Aceite blanco para maquinas textiles y como aceite de proceso.

Características Técnicas - TECNOLUB 90		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Agua	IT-08-07	Negativo
Color Saybolt	D-156	+18
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt	D-445	16.00
Gravedad Específica @ 20 °C, g/ml	D-1298	0.8590
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	170
Numero Total de Acidez, mg KOH / g	D-664 / D-974	0.03

## 6.7. ACEITES PARA TRANSFORMADORES E INTERRUPTORES

Un transformador eléctrico es un dispositivo mediante el cual se recibe electricidad a un voltaje y se entrega a otro voltaje, ya sea más alto o más bajo. Consiste esencialmente en dos bobinas enrolladas en un núcleo de hierro; una bobina recibe energía y se llama bobina primaria, la otra entrega energía y se llama bobina secundaria.

Las pérdidas de energía en un transformador son en forma de calor, que debe de ser disipado. Los transformadores pequeños son enfriados por aire, pero en los transformadores grandes se usa aceite para el enfriamiento y como aislante.

### REQUERIMIENTOS DE ACEITE PARA TRANSFORMADORES

El uso de un aceite de alto grado especialmente refinado es necesario para la operación eficiente de los transformadores, cuya capacidad puede variar desde unos cuantos litros hasta más de 115,000 litros de aceite, dependiendo del tamaño. Los usos principales del aceite de transformadores, también conocido como aceite dieléctrico, son:

Transferir el calor desde las bobinas de la caja del transformador y de ahí a la atmósfera.

Evitar la fuga de corriente eléctrica

Mantener el aislamiento

### CARACTERISTICAS DE UN BUEN ACEITE PARA TRANSFORMADORES

- **Alto poder dieléctrico**, o sea resistencia al paso de corriente eléctrica. Se considera satisfactoria una fuerza dieléctrica mínima de 30,000 voltios (30 kv), determinados de acuerdo con el método de la ASTM.
- **Estar libre de humedad**. Aún la más ligera traza de humedad baja notoriamente la resistencia dieléctrica.
- **Buena estabilidad contra la oxidación** o resistencia al deterioro y formación de lodo.

- Una viscosidad suficientemente baja para promover que se formen corrientes de convección para disipar el calor.
- Un punto de fluidez suficientemente bajo, para asegurar fluidez apropiada en climas fríos.
- Un punto de inflamación suficientemente alto para reducir al mínimo cualquier peligro de incendio (en sistema cerrado).
- Buenas características de volatilidad, para disminuir a mínimo las pérdidas por evaporación.
- Un color claro para el examen de las conexiones eléctricas sumergidas, sin sacar el aceite.
- Estar libre de sales químicas y otras formas de contaminación.
- Estar exento de azufre libre y azufre corrosivo.
- Ser neutral en reacción química.
- Tener buena demulsibilidad.
- Calidad uniforme.

## RUPTORES DE CIRCUITO ELÉCTRICO E INTERRUPTORES DE ACEITE

Los ruptores de circuito eléctrico y los interruptores o switches que manejan altos voltajes, comúnmente emplean aceite para aislamiento, enfriamiento y para ahogar el arco que hacen los contactos cuando el switch es abierto.

La experiencia ha demostrado que para este servicio se requiere un aceite de transformadores de alta calidad. Algunos ruptores de circuito de diseño antiguo, tenían la característica de que el aceite era despedido y por esta razón aceites más viscosos eran los recomendados por sus fabricantes. Esta condición no existe en los ruptores de circuito nuevos y la tendencia es usar aceite de transformadores en lugar de aceites especiales para switch.

## PRODUCTOS RALOY PARA TRANSFORMADORES

### ACEITE MINERAL

**VOLTALUB 60-M:** Aceite dieléctrico formulado con una selección de básicos minerales de alta calidad, refinado y libre de componentes ácidos y alcalinos, posee baja volatilidad, excelente fluidez a bajas temperaturas, este producto no contiene azufre corrosivo. Su principal característica es la de proveer un alto poder aislante. Voltalub 60-M no ataca ni destruye la capa protectora de barniz que tienen las bobinas de los transformadores.

Se recomienda como aceite para transformadores, en donde desempeña el trabajo de aislante y al mismo tiempo de refrigerante.

Se puede utilizar de igual forma en interruptores, auto-arrancadores eléctricos en baño de aceite y aparatos similares. Siempre deberá tener un almacenaje libre de humedad, en lugares secos y bajo techo, ya que es muy sensible a contaminarse con el medio ambiente y disminuir notablemente su poder aislante.

**Voltalub 60-M satisface los principales requerimientos de los fabricantes de transformadores eléctricos, como CFE (LAPEM).**

-Cumple con la especificación NMX-J-123-ANCE-2005.

-Aprobado por la especificación D-3100-19 Rev. Febrero 2008 , Comisión Federal de Electricidad (CFE)

Características técnicas - VOLTALUB 60-M		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Agua por Karl Fischer, ppm	D-1533	30
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Azufre Total, % peso	D-129	0.1
Carbonos Aromáticos, % volumen	D-2140	8.0 a 12.0
Cloruros y Sulfatos	IT-08-55	Negativo
Color ASTM	D-1500	0.5
Contenido de Inhibidores Fenólicos y Amínicos	IT-08-42	Negativo
Gravedad Específica @ 15.56 °C, g/ml	D-1298	0.8430 a 0.8930
Factor de Potencia @ 60 Hz/25 °C, %	D-924	0.05
Factor de Potencia @ 60 Hz/100 °C, %	D-924	0.30
Número Total de Acidez, mgKOH/g	D-664	0.03
Resistencia Dieléctrica, kV electrodos planos (2,54 mm)	D-877	40
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-26
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	145
Tensión Interfacial @ 25 °C, Dinas/cm	D-2285	40
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt.	D-445	10.4

### PRODUCTOS RALOY ESPECIALIDADES PARA TRANSFORMADORES

#### DIELÉCTRICO S-40:

Es un lubricante elaborado con básico mineral parafínico altamente refinado, libre de componentes ácidos y alcalinos. No contiene azufre corrosivo. Su principal característica es la de proveer un alto poder aislante. Posee una volatilidad baja y tiene un bajo punto de fluidez. No ataca ni destruye la capa protectora de barniz de las bobinas del transformador.

Se recomienda como aceite para transformadores, en donde desempeña el trabajo de aislante y al mismo tiempo de refrigerante. Se utiliza de igual forma en interruptores, auto arrancadores eléctricos en baño de aceite y aparatos similares.

Deberá tenerse un almacenaje libre de humedad, en lugares secos y bajo techo, ya que es muy sensible a contaminarse con el medio ambiente y disminuir notablemente su poder aislante.

**Dieléctrico S-40 satisface los principales requerimientos de los fabricantes de transformadores eléctricos.**

Características Típicas - DIELÉCTRICO S-40		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Color ASTM	D-1500	0.5
Agua, ppm	D-1533	35
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	145
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-26
Gravedad Específica @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8530
Resistencia Dieléctrica, Kv	D-877	45.0
Factor de potencia 60 Hz @ 25 °C en %	D-924	0.05
Factor de potencia 60 Hz @ 100 °C en %	D-924	0.30
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt.	D-445	12.00
Número Total de Acidez, mg KOH/g	D-974	0.03

## 6.8. FLUIDOS TÉRMICOS Y DE TEMPLADO

Los fluidos térmicos transfieren calor desde una fuente primaria hasta el punto de utilización o sea, calentamiento por sistema indirecto.

Son sistemas de calentamiento indirecto con los propósitos de:

Eliminar sobrecalentamientos locales, reduciendo el riesgo de la descomposición térmica, controlar con precisión temperaturas de un proceso y/o alejar el foco de combustión del punto de aplicación, por razones de seguridad.

Las principales aplicaciones son:

Sistemas de calefacción de viviendas, secadores de todo tipo, mantener ciertos productos en estado líquido, favorecer la disolución de componentes y acondicionamiento de temperaturas en reactores.

Son dos tipos de instalaciones en general:

Por circulación forzada o por termosifón o baño.

### REQUERIMIENTOS DE LOS TERMO-FLUIDOS EN GENERAL

Requerimiento	Propósito
Buenas propiedades de transferencia de calor	Mantener alto calor específico y baja viscosidad
Excelente estabilidad térmica	No produzca depósitos que impidan la transferencia de calor
No atacar los metales del sistema	Mayor vida útil de los equipos
Permanecer líquido a bajas temperaturas	Permitir su bombeabilidad
Baja volatilidad	A altas temperaturas el sistema se sobrecarga
No contaminar, no ser tóxico, ni peligroso	Seguro a altas temperaturas
Años de vida útil y precio compatible con su función	Economía

### TIPOS DE FLUIDOS TÉRMICOS MÁS USUALES

Aceites minerales.- Son los más utilizados, ya que pueden transmitir un alto nivel de temperatura. Además poseen una serie de ventajas, tales como:

- Buena estabilidad térmica en general y alta estabilidad térmica a la oxidación.
- Elevada capacidad de transferencia de calor.
- Baja presión de vapor.
- Fluidez a bajas temperaturas.
- No corrosivo a metales del sistema.
- Baja formación de espuma.

Empleo en fase líquida exclusivamente y no se requieren equipos o sistemas especiales en su utilización o empleo.

- Elevado punto inicial de ebullición.

- No son tóxicos.
- Viscosidad de acuerdo con su utilización y si el sistema es forzado o por baño.
- Temperaturas máximas de servicio respecto al punto de inflamabilidad del aceite.

Punto de inflamación °C	Temperatura máxima de operación °C
93	175
121	200
149	230
177	260
204	290
232	320
260	350

Limites útiles de temperatura para tipos promedio de líquidos térmicos y comparación de valores físico químicos de distintos fluidos entre 300 a 310 °C:

Producto	Temperatura
Aceites minerales	-1°C a 300 °C
Alquil-Bencenos	-17°C a 315°C
Mezclas Polifenil / Fenil éter	12°C a 400°C
Polifenilos	65°C a 400°C
Metales	93°C a 1,109°C
Sales inorgánicas	150°C a 455°C

Fluido	Gravedad Específica @ 20°C, g/ml	Visc. cP	Conductividad térmica	Calor específico
Aceite mineral	0.66	0.40	0.097	0.72
Alquil-Benceno	0.78	0.39	0.088	0.63
Polifenilos hidrogenados	0.77	0.31	0.092	0.64
Polifenil éter	0.87	0.19	0.090	0.58

## PRODUCTOS RALOY ESPECIALIDADES PARA TRANSFERENCIA DE CALOR

### ACEITE MINERAL

**RALOY TERM ISO 22, 46 y 68:** Aceites elaborados con una mezcla de básicos, altamente refinados y aditivos que le dan una excelente calidad, para ser utilizados como fluidos para transferencia de calor, por flama directa o resistencia.

Son lubricantes utilizados como fluidos de transferencia de calor por circulación en equipos que requieran un lubricante con estas características y que sean sometidos a temperaturas de operación mayores de 280 °C, para sistemas cerrados (sin entrada de aire).

Fluido de circulación para transferencia de calor.

Características técnicas - RALOY TERM ISO 22, 46 y 68				
Pruebas	Método ASTM	Resultados		
Grado ISO	D-2422	22	46	68
Color ASTM	D-1500	2.5	3.0	4.0
Agua	IT-08-07	Negativo	Negativo	Negativo
Apariencia	IT-08-04	Brillante	Brillante	Brillante
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	210	215	220
Temperatura de Congelación, °C	D-97	-6	-6	-4
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt	D-445	22.00	46.00	68
Índice de Viscosidad	D-2270	90	95	95
Gravedad Específica @ 20 °C, g/ml	D-1250x	0.8670	0.8730	0.8810

## PRODUCTOS RALOY ESPECIALIDADES PARA TEMPLADO DE METALES

### ACEITE MINERAL

**RALOY QUENCH 150:** Aceite de tipo mineral formulado con aditivos que le imparten excelentes características de conductividad térmica, alta estabilidad a la oxidación, con lo cual se tiene baja tendencia a la formación de lodos y depósitos, evitando el incremento de la viscosidad.

Es un aceite de baja viscosidad que posee alta temperatura de inflamación que permite que las pérdidas por evaporación sean bajas.

Aceite elaborado para ser usado en las operaciones de templado (aceros) a temperatura ambiente, donde se emplean hornos con atmósferas controladas y cuando las piezas se tienen que enfriar en un baño de aceite caliente.

Aceite mineral para el proceso de templado en hornos de atmósfera controlada.

Características Típicas - RALOY QUENCH 150		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Agua	IT-08-07	Negativo
Color ASTM	D-1500	3.0
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt	D-445	32.0 a 34.0
Índice de Viscosidad	D-2270	95
Gravedad Específica @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8720
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	200
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-3
Velocidad de Enfriamiento, segundos	Quenchómetro	18 a 21

## 6.9. FLUIDOS PARA MAQUINADO DE METALES

### FUNCIONES DE UN FLUIDO PARA CORTE

Los fluidos para corte son líquidos que se aplican a la herramienta y al material de trabajo en su zona de contacto y deben cumplir las siguientes funciones:

- Enfriamiento de la pieza de trabajo y de la herramienta.
- Buena lubricidad.
- Reducción de la fricción.
- Protección de la pieza de trabajo y de la herramienta contra la formación de herrumbre.
- Prevención de soldaduras.

- **Lavado y arrastre de virutas.**
- **Evitar formación de bacterias.**

Naturalmente que la importancia relativa de cada una de las seis funciones anteriores depende del material que se está maquinando, velocidad de corte y avance, la herramienta usada y el acabado requerido en la pieza. El seleccionar correctamente un fluido de corte ofrece los siguientes beneficios:

- **Alargar la vida de la herramienta.**
- **Mejorar el acabado superficial de la pieza de trabajo.**
- **Disminuir el consumo de potencia.**
- **Disminuir el tiempo de montaje, desmontaje y afilado de las herramientas.**
- **Todo lo anterior ocasiona un menor costo en mantenimiento logrando una mayor productividad.**

La primera y más importante función de un fluido para corte es controlar la generación de calor, lo cual se obtiene por dos vías:

Por acción de enfriamiento directo (remoción del calor generado), en donde se necesita un fluido que posea un alto calor específico, alta conductividad térmica y viscosidad adecuada, que permita la transferencia de calor rápida.

La segunda es la lubricación (al reducir la fricción se reduce el calor), donde el fluido para corte debe permitir la lubricación de las interfaces: viruta – herramienta – pieza de trabajo; esta lubricación puede ser hidrodinámica, a película delgada y de extrema presión, dependiendo de las condiciones de operación. Además se ha comprobado que al disminuir la fricción entre la viruta y la herramienta el ángulo de corte aumenta y el calor generado por la deformación plástica del metal disminuye.

Es importante tomar en cuenta que al mezclarse, el aceite se debe agregar al agua con el fin de obtener una buena emulsión estable.

## **PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS PARA CORTE DE METALES**

### **Propiedades principales:**

**Enfriador.-** Las variables más importantes que favorecen la capacidad de enfriamiento de un fluido son: calor específico, calor latente de vaporización y conductividad térmica.

El agua es el fluido con los valores más altos de estas variables, por eso se le llama el enfriador universal por excelencia; sin embargo por su gran fuerza de cohesión molecular, no puede esparcirse completamente sobre la superficie del metal, sino que forma glóbulos separados con un ángulo de contacto muy grande, además de que presenta el grave problema de la herrumbre y evaporación.

Por eso no se usa agua pura como enfriador, pero si se aprovechan sus propiedades positivas en emulsiones.

**Lubricante.-** Hay operaciones de corte donde se hace vital reducir la generación de calor por fricción, tanto en la interface viruta – herramienta, como en la interface herramienta – pieza de trabajo, además del calor producido por la deformación plástica; esto se consigue mediante la lubricación.

Entre las propiedades importantes de un fluido para corte se cuentan: la viscosidad, aceitosidad o untuosidad y humectabilidad.

A menor viscosidad del fluido, mayor transferencia de calor del fluido, pero el valor más bajo de viscosidad está limitado por el punto de inflamación del fluido que no debe ser menor de 140 °C; si se usa una

viscosidad muy alta la transferencia de calor no llega a compensarse completamente con un aumento en la tasa de flujo.

Además el poder humectante es muy importante porque asegura el buen contacto térmico con el metal facilitando así la transferencia de calor.

En algunas operaciones aún más severas es necesaria una mayor adherencia de la película lubricante a las partes metálicas en conjunto con aditivos de Extrema Presión (EP), lo que da como resultado un menor coeficiente de fricción.

#### Otras propiedades:

- **Propiedades anti-soldantes.-** Evitan que el material de la pieza de trabajo en forma de pequeñas virutas se adhiera o suelde al filo de la herramienta, debido a las grandes presiones y temperaturas presentes, esto ocurre especialmente con materiales dúctiles y tenaces. Esta acción se logra con los aditivos de extrema presión.
- **No deben manchar a los metales.-** Hay que tomarlo muy en cuenta cuando se maquinan metales amarillos no ferrosos (cobre y sus aleaciones tales como bronce) y esto ocurre cuando se usan fluidos para corte de extrema presión (EP) con azufre activo (azufre elemental), pudiendo evitarse, usando fluidos con azufre inactivo (compuesto de azufre).
- **Protección anti-herrumbre.-** Cuando las superficies metálicas están cortadas recientemente son muy propensas a herrumbrarse ante la presencia de agua o simplemente de la humedad atmosférica, por lo que en su formulación se usan aditivos anti-herrumbre.
- **Estabilidad en su uso y durante almacenaje.-** Sus componentes no deben separarse ni descomponerse por efecto de baja o alta temperatura, para que así conserven sus propiedades.
- **Sin malos olores.-** Ya que los operarios que trabajan directamente con ellos los descartarían.
- **Sin tendencia a precipitar sólidos ni a formar gomas.-** Para que no se obstruyan las líneas de flujo del fluido, ni se tapen las boquillas de suministro a la herramienta.
- **No debe de hacer espuma excesiva.-** Causa problemas en el suministro del flujo adecuado, en la lubricación y/o en el enfriamiento, además en el sistema de circulación.
- **Debe hacer poco humo.-** El punto de inflamación debe ser alto, mayor a 140 °C, para que al ponerse en contacto con las superficies calientes no se volatilice produciendo humo que trastorna la visión de la operación.
- **No debe causar problemas de salud.-** No debe producir vapores tóxicos, ni causar problemas en la piel de los operarios al contacto normal, en cortos períodos de tiempo.
- La importancia de todas estas propiedades secundarias varían con la operación, es por eso que la selección del fluido más adecuado es una combinación de todas ellas para cada trabajo.

#### CONDICIONES DE LAS OPERACIONES

Las condiciones de las operaciones de corte también influyen en la selección del fluido y entre las más importantes están la velocidad de corte, el avance, tipo de materiales, necesidad de acabado, etc. Donde la pieza de trabajo o la herramienta giran, la velocidad de corte es calculada en función de las revoluciones por minuto y el diámetro de la pieza o de la herramienta.

Como se sabe la velocidad de corte no es la que produce el calor friccional, sino la velocidad de fricción de las virutas del metal sobre el filo y/o cara de la herramienta.

Exceptuando los metales frágiles, esta velocidad es menor que la velocidad de corte, ya que la viruta se comprime por el corte y fuerzas friccionales.

En la selección de los fluidos para corte entran muchos factores:

Operación de corte, material a trabajar, material de la herramienta y condiciones de la operación. Factores como el diseño de la herramienta, costo mínimo de la operación a través de la racionalización de los grados de fluidos para corte y la aceptación del operador.

## PRODUCTOS RALOY PARA MAQUINADO DE METALES

### ACEITE MINERAL

#### CORTE DIRECTO

##### LUBRICORTE AGS 180-M:

Es un aceite formulado con aceites básicos parafínicos vírgenes combinados con aditivos base de azufre activo y cloro, que imparten características de presión extrema y antifricción para el maquinado de piezas ferrosas.

Se recomienda para maquinados severos de metales y aleaciones de acero, donde la cantidad de material a remover es considerable o cuando la velocidad de corte y/o el avance, someten a la herramienta a condiciones de operación severas.

Tiene un excelente poder lubricante en las bancadas y guías de máquinas herramientas, además reduce la niebla formada durante la operación.

Lubricante **anti-niebla** para corte de metales ferrosos cuyo índice de maquinabilidad sea menor del 50%.

No se recomienda para el corte de metales amarillos (no ferrosos).

Características Típicas - LUBRICORTE 180-M		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Agua	IT-08-07	Negativo
Color ASTM	D-1500	6.0
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	200
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-9
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt.	D-445	63.0 a 66.0
Índice de Viscosidad	D-2270	95
Gravedad Específica @ 20 °C, g/ml	D-1250	0.8850
Espumación Secuencia II, ml	D-892	50/0
Azufre, % en peso	D-129	0.4
Cloro, % en peso	D-808	1.0

### LUBRICORTE AGS 140-M:

Lubricante formulado con aceites básicos parafínicos, agentes anti-friccionantes y anti-desgaste, debidamente inhibidos contra la corrosión para evitar el manchado de piezas durante la operación de corte o maquinado, está diseñado para trabajar metales no ferrosos:

#### **Cobre, aluminio y sus aleaciones.**

Se recomienda para maquinado de metales no ferrosos, dando un buen acabado y una excelente protección a las herramientas.

El Lubricorte AS-140M esta formulado para reducir al mínimo la NIEBLA producida por el trabajo de altas velocidades.

Lubricante **anti-niebla** para corte de metales ferrosos cuyo índice de maquinabilidad sea menor del 50%.

Características Típicas - LUBRICORTE AGS 140-M		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Color ASTM	D-1500	6.0
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	200
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-9
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt.	D-445	63.0 a 66.0
Índice de Viscosidad	D-2270	90
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml	D-1250	0.8850
Espumación Secuencia II, ml	D-892	50/0
Azufre, % en peso	D-129	0.40
Cloro, % en peso	D-808	1.0

### SOLUBLE PARA CORTE DE METALES

#### FLUIDO MINERAL

##### **SOLUBLE PAD 44-M (reemplaza al Soluble 927):**

Aceite soluble de corte tipo mineral, formulado con aditivos inhibidores a la corrosión y agentes estabilizadores de la emulsión.

Soluble 927 permite mantener la emulsión perfectamente estable, aún con agua dura, de hasta 500 ppm, dando mayor protección tanto a las herramientas como a las piezas trabajadas.

Se utiliza en operaciones de corte de metales ferrosos y no ferrosos; por su gran poder lubricante, aumenta la vida útil de las herramientas, en operaciones de alta velocidad.

Es recomendado para operaciones de barrenado, taladrado, machueleado, desbaste, etc. Para preparar la emulsión, agregue primero el agua y después el aceite.

Aceite soluble para corte de metales ferroso y no ferrosos, se recomienda utilizar en proporciones del 5.0 %, (el porcentaje de concentración de la emulsión dependerá de la severidad de la operación).

Emulsión estable aún con agua de hasta 500 ppm de dureza.

Características Típicas - SOLUBLE PAD 44-M		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Color ASTM	D-1500	5.0
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt	D-445	28.0 a 34.0
Punto Mínimo de Fluidez, °C	D-97	-9
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	110
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml	D-1250	0.9130
Estabilidad de Emulsión al 2%, 12 hrs.	IT-08-18	Estable
Tipo de Emulsión al 5%	IT-08-18	Lechosa
pH de Emulsión al 5 %	D-1287	8.4
Prueba Herbert al 2%, 2 hrs	IT-08-39	Grado 2

### PRODUCTOS RALOY ESPECIALIDADES PARA MAQUINADO DE METALES

#### ACEITE MINERAL - CORTE DIRECTO

##### HONNING LOY 040:

Lubricante de baja viscosidad y extrema presión, alta resistencia a la oxidación, herrumbre y espumación. Alta lubricidad y no es tóxico.

Por sus características, se recomienda para operaciones donde se requiere un aceite directo para maquinado de alta precisión y alta velocidad, como bruñido, lapeado,honeado, y en general en cualquier maquinado con herramienta abrasiva. También puede usarse en operación de electroerosionado.

Se puede utilizar en materiales como: cobre, latón, bronce, acero, titanio, molibdeno, etc. No mancha los metales amarillos.

Características Típicas - HONNING LOY 040		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt	D-445	3.95
Temperatura de inflamación, °C	D-92	100
Temperatura mínima de fluido, °C	D-97	-9

##### STAMPING OIL 32:

Lubricante formulado con aceites básicos parafínicos, combinados con aditivos anti-desgaste y características de Extrema Presión (EP), brinda una excelente protección a las matrices evitando el desgaste de sus contornos permitiendo el estampado de un gran número de piezas.

Se recomienda para el estampado de metales en la industria metal mecánica.

Aceite directo formulado para el estampado de metales ferrosos y no ferrosos de calibre delgado.

Características Típicas - STAMPING OIL 32		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Apariencia	IT-08-04	TURBIO
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt.	D-445	32.00
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml @ 20 °C, g/ml	D-1250	Reportar
Índice de Saponificación, mg KOH/g	D-94	46

## FLUIDOS SINTÉTICO Y SEMISINTETICO

### RALOY AQUA COOL SCX:

Es un fluido de corte sintético del tipo de solución química soluble, su formulación ofrece un excelente comportamiento muy superior, en la operación de acabado fino, comparado con un aceite de base mineral.

Se recomienda en los procesos de corte que utilicen piedra esmeril como herramienta de trabajo, o en cualquier operación donde se requiera un fluido de mayor rendimiento que un aceite de tipo mineral.

Fluido de corte sintético tipo soluble, transparente cristalino.

Se recomienda utilizarse a una concentración del 2.5 al 3% en volumen de agua.

Características Típicas - RALOY AQUA COOL SCX		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Color ASTM	D-1500	Ligeramente Amarillo
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt	D-445	1.111
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml	D-1250	1.045
Número de Acidez, mg KOH/g	D-664/974	12.41
Reserva Alcalina, ml HCl 0.1N	D-1121	247

### RALOY ALPHA COOL WS-X:

Raloy Alpha Cool WS-X, es un aceite soluble semi-sintético con aditivos que le proporcionan inmejorables condiciones de lubricidad, acción refrigerante, poder antiherumbrante y un sobresaliente control sobre la formación de hongos y bacterias. Previene la formación de lodos, la acumulación de rebabas y mantiene limpias las máquinas, además forma una solución estable evitando que se evapore durante el proceso.

Para corte, de metales ferrosos y no ferrosos, se recomienda en concentración entre el 5 y 15%, de acuerdo a la operación de corte.

Características Típicas - RALOY ALPHA COOL WS-X		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Apariencia	IT-08-04	Brillante
Color ASTM	D-1500-04a	1.5
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt	D-445	Típico 51.92
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml	D-1250	0.9870
Número de Acidez, mg KOH/g	D-664/974	Típico 42.3
Reserva Alcalina, ml HCl 0.1N	D-1121	Típico 94.6
Factor de refractómetro	IT-08-72	1.52 a 1.68

## GUIAS Y CORREDERAS DE MAQUINAS HERRAMIENTAS

### ACEITE MINERAL

#### RALOY TAC 68 y 220:

Los aceites lubricantes de la serie Raloy Tac son elaborados a partir de aceites minerales parafínicos altamente refinados, los cuales se complementan con aditivos que les proporcionan lubricidad y Extrema Presión (E.P.), siendo su característica principal la gran adhesividad a las partes metálicas en contacto y sus inhibidores contra la oxidación y la herrumbre.

Se recomiendan para la lubricación de guías y correderas de todo tipo de máquinas-herramientas, se puede aplicar en los engranes de las transmisiones de las mismas, así como todo aquel equipo que requiera un lubricante no corrosivo con propiedades de extrema presión y adherencia.

Nota. Puede manchar metales amarillos.

Lubricantes con propiedades de gran adherencia a las partes metálicas, que cubre y sobrepasa las especificaciones AGMA para un aceite de su tipo.

Características Típicas - RALOY TAC 68 y 220			
Pruebas	Método ASTM	Resultados	
Grado ISO	D-2422	68	220
Apariencia	IT-08-04	Brillante	Brillante
Color ASTM	D-1500	3.5	5.0
Viscosidad Cinemática @ 40 °C, cSt.	D-445	72.15	233.5
Índice de viscosidad	D-2270	95 Mínimo	95 Mínimo
Gravedad Específica @ 20°C, g/ml	D-1298	0.8870	0.9040
Temperatura de Inflamación, °C	D-92	196 Mínimo	214 mínimo
Espumación Secuencia II, ml	D-892	75/0 Max	75/0 Max

## 6.10. ACEITES PARA PROCESO Y PREVENTIVOS DE HERRUMBRE

### ACEITE MINERAL PREVENTIVO DE HERRUMBRE

**RUST PREVENTIVE RL-28:** Aceite mineral de alta calidad, elaborado con básicos refinados. Su excelente paquete de aditivos anti-herrumbrantes seleccionados y antioxidantes, dan la mayor protección a los metales contra la corrosión, aún con la exposición directa de la intemperie y en largos períodos de almacenamiento.

Es un producto preventivo de herrumbre que se usa generalmente para satisfacer las exigencias más rigurosas de los metales que necesitan una protección de este tipo, también se recomienda para las partes internas de máquinas que permanecen en almacenamiento ó durante el transporte. Puede ser aplicado por aspersión, inmersión, etc.

Características	Prueba ASTM	Resultado
Temperatura de Inflamación °C	D-92	200
Viscosidad @ 40°C, cSt	D-445	6.0
Color	D-1500	5.0

## 6.11. GRASAS LUBRICANTES INDUSTRIALES

Las grasas se utilizan para lubricar mecanismos diseñados con varios cojinetes o rodamientos inaccesibles para aplicar aceite directamente.

Las grasas contienen tres componentes básicos: espesante, aceite básico y aditivos.

La mayoría de las grasas se identifican por su espesante. Los espesantes más comúnmente usados y sus propiedades se listan a continuación:

Espesante	Estructura	Punto Goteo °C	Temp. Máx. serv. °C	Otras propiedades
Jabón de sodio	Fibrosa	180	90-135	Resistencia natural a la herrumbre, alta resistencia al agua y propiedades a bajas temperaturas
Jabón de calcio simple	Suave	130-140	120	Excelente resistencia al agua
Jabón de calcio compuesto	Mantequillosa	>230	150	Propiedades de extrema presión y buena resistencia al agua
Jabón de litio simple	Suave	200	150	Buena resistencia al agua y buena estabilidad mecánica
Jabón de litio compuesto	Suave, algo fibrosa	>230	200	Buena resistencia al agua y buena estabilidad mecánica
Aluminio compuesto	Gel suave	>230	150	Excelente resistencia al agua, estabilidad y bombeabilidad
Bentonita	Gel	No tiene	200-250	No se derrite, muy buena estabilidad química y mecánica, excelente resistencia al agua.
Arcilla	Suave	>260	180	No se derrite, muy buena resistencia al agua y estabilidad marginal
Polihidroxialcanoato	Opaco, pastoso	>230	180	Buena resistencia a la oxidación y al agua.

## GRASAS SINTÉTICAS.

Son elaboradas con aceites y jabones sintéticos, no son derivadas de productos minerales, se pueden usar en todos los mecanismos que están expuestos a condiciones extremas, ya que estas grasas soportan altas temperaturas y son altamente repelentes al agua.

Las Grasas Grado H-1 se recomiendan para maquinaria que elabore alimentos para consumo humano, ya que son inodoras e insaboras.

## PRODUCTOS RALOY PARA LUBRICACIÓN CON GRASAS INDUSTRIALES

Su presentación es en tambor de 180 kg, cubetas de 16 kg y de 3.5 kg.

### GRASAS MINERALES

#### GRASA BENTONA EP No. 3:

Grasa lubricante formulada con espesantes minerales, de textura suave, lisa y brillante, brinda una excelente protección contra la corrosión en un amplio rango de temperaturas.

Es una grasa que no presenta punto de goteo.

La grasa Bentona , se recomienda para la lubricación de cojinetes planos, rodamientos, guías de levas, correderas, engranes y en otras aplicaciones que especifiquen el uso de grasas de alto rendimiento.

Grasa de base mineral, textura lisa y suave que resiste temperaturas por arriba de los 260 °C.

Características Típicas - GRASA BENTONA EP No. 3		
Pruebas	Método ASTM	RESULTADOS
Grado NLGI	D-217	3
Penetración Trabajada a 60 golpes @ 25 °C, 1/10 mm	D-217	215
Temperatura de Goteo, °C	D-2265	No tiene
Estabilidad Mecánica a 10,000 golpes @ 25 °C, %	D-217	9.0
Textura	IT-08-06	Lisa Brillante
Color	IT-08-09	Ámbar
Valor Timken, OK	D-2509	45
Lavado por Agua @ 79 °C, %	D-1264	15.0
Propiedad Preventiva de Corrosión	D-1743	Pasa
Viscosidad del aceite base @ 40°C, cSt	D-445	460

#### Grasa Bentona No. 4:

Base Bentonita, para aplicaciones tanto en cojinetes como en sistemas que requieran alta resistencia térmica y estabilidad mecánica donde las temperaturas por efecto de la fricción y radiación térmica sobrepasa los 220 °C, presenta gran resistencia al lavado con agua y no escurre por no tener punto de goteo.

Características Típicas - GRASA BENTONA No. 4		
Características	Prueba ASTM	Resultados
Grado NLGI	D-217	4.0
Textura	IT-08-06	Lisa
Color	IT-08-09	Ámbar
Tipo de base		Bentona
Penetración a 60 golpes 25 °C 1/10 mm	D-217	205
Temperatura de goteo °C	D-2265	No
Viscosidad del aceite base a 40°C, cSt	D-445	460

### GRASA RALITIO COMPLEX EP No. 2:

La grasa Ralitio Complex EP está formulada con espesante de complejo de litio, aceites vírgenes refinados y aditivos de Extrema Presión (EP), que la hacen soportar cargas extremas y trabajar en un amplio rango de temperaturas. Su consistencia y textura la hacen apropiada para resistir el efecto de lavado por agua y utilizarse en una amplia gama de servicios, principalmente carga pesada.

De acuerdo a su alta resistencia y alto punto de goteo, se puede utilizar en aplicaciones industriales y automotrices en condiciones de operación de hasta 200 °C de temperatura.

Se recomienda para condiciones adversas de trabajo como son altas temperaturas, cargas elevadas, altas velocidades y presencia de agua. Se puede aplicar en cojinetes y rodamientos de motores eléctricos, compresores, rodamientos de ruedas automotrices y en maquinaria que requiera de una grasa lubricante de estas características.

Grasa de complejo de litio multiusos con agentes EP de textura lisa Brillante color Ambar, para la lubricación de cojinetes y todo elemento deslizante que trabaje en temperaturas hasta de 200 °C.

Características Técnicas - Grasa Ralitio Complex EP No. 2		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Grado NLGI	D-217	2
Textura	IT-08-06	Lisa Brillante
Color	IT-08-09	Verde-Ámbar
Propiedad Preventiva de Corrosión	D-1743	Pasa
Penetración Trabajada a 60 golpes, 25 °C, 1/10 mm.	D-217	280
Temperatura de Goteo °C	D-2265	270
Valor Timken OK, Lbs	D-2509	45
Fuga en Balero, %	D-1263	Reportar
Separación de Aceite, %	D-6184	4.0
Viscosidad del aceite base @ 40°C, cSt	D-445	220

Certificadas con el nivel de desempeño NLGI Tipo LB, GB

### GRASA RALITIO EP No. 2:

Es una grasa de litio, de color ámbar, formulada con aceites vírgenes refinados y aditivos de Extrema Presión (EP), que la hacen soportar cargas extremas y trabajar en un amplio rango de temperaturas. Su consistencia y textura la hacen apropiada para resistir el efecto de lavado por agua y utilizarse en una amplia gama de servicios.

De acuerdo a su alta resistencia y alto punto de goteo, se puede utilizar en condiciones de operación hasta de 150 °C de temperatura. Se recomienda para condiciones adversas de trabajo como son altas temperaturas, lubricación de rodamientos, cargas elevadas, altas velocidades y presencia de agua.

Se puede aplicar en rodamientos normales, motores eléctricos, compresoras y en máquinas herramientas que requiera de una grasa lubricante.

Certificadas con el nivel de desempeño NLGI Tipo LB, GB

**Aprobación: Mercedes - Benz p267.0**

Características Típicas - GRASA RALITIO EP Nº 2		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Grado NLGI	D-217	2
Penetración Trabajada a 60 golpes @ 25 °C, 1/10 mm.	D-217	265 a 295
Estabilidad Mecánica @ 25 °C, %	D-217	5.0 Max.
Lavado por Agua @ 79 °C, %	D-1264	6.5
Separación de Aceite, %	D-6184	4.0
Temperatura de Goteo, °C	D-2265	190
Textura	IT-08-06	Lisa Brillante
Color	IT-08-09	Verde-Ámbar
Propiedad Preventiva de Corrosión	D-1743	Pasa
Valor Timken, Ok, Lbs	D-2509	45
Viscosidad del aceite base @ 40°C, cSt	D-445	110 a 120

### GRASA RALITIO MOLY EP No.2

Es una grasa elaborada con aceites básicos altamente refinados, con base de jabón de litio y Bisulfuro de Molibdeno finamente disperso, que le da la característica de lubricación sólida, muy resistente al lavado por agua, altas temperaturas, altas velocidades y excelente estabilidad a la oxidación. Además sus aditivos de extrema presión EP, le permiten soportar altas cargas.

Se recomienda para la lubricación de cojinetes de tipo automotriz e industrial como la quinta rueda de tractor camiones, juntas homocinéticas, rotulas, ejes, así como en la lubricación de partes críticas de equipos pesados, motores eléctricos, compresores y máquinas herramientas. También utilizarse en forma manual o en sistemas centralizados, de acuerdo a los requerimientos de los equipos en cuestiones de grado NLGI.

Características Técnicas - GRASA RALITIO MOLY EP No. 2		
Pruebas	Método ASTM	Resultados
Textura	IT-08-07	Lisa Brillante
Color	IT-08-09	Gris
Temperatura de Goteo °C	D-2265	190
Penetración Trabajada a 60 golpes, 25 °C, 1/10 mm.	D-217	280
Grado NLGI	D-217	2
Lavado por agua @79°C, %	D-1264	15.0
Propiedad Preventiva de Corrosión	D-1743	Pasa
Separación de Aceite, %	D-6184	6.0
Estabilidad Mecánica @ 25°C, %	D-217	9.0

## 7.- PRINCIPALES PROBLEMAS DE LUBRICACIÓN

### 7.1 FACTORES QUE AFECTAN LA BUENA LUBRICACIÓN DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

Problema: Consumo excesivo de aceite por fugas en el sistema

Causa	Solución
Tornillos flojos de cubiertas de válvulas o juntas quemadas	Apretar tornillos o cambiar juntas
Tapón de cárter flojo o rosca defectuosa	Revisar rosca o ajustar
Tapón de aceite en mal estado	Reponer tapón nuevo
Orificios de retorno del aceite tapados	Limpiarlos
Junta del cárter en mal estado	Reemplazar la junta
Tornillos del cárter flojos	Apretar tornillos en rotación
Superficie superior del cárter golpeada	Rectificarla
Conductos de aceite flojos o gastados	Revisar o apretar conexiones
Tapa o junta de la bomba con desgaste	Cambiar junta y/o reemplazar bomba
Cabeza de cilindros floja o junta defectuosa	Apretar tornillos en caliente o apretar junta

Consumo excesivo de aceite por fallas mecánicas

Causa	Solución
Desgaste de cojinetes de cigüeñal	Calzar o cambiar metales
Anillos gastados o rotos	Hacer cambio de anillos
Cilindros con desgaste o rayados	Rectificar y cambiar camisas si es necesario
Retenes de válvulas con desgaste	Cambiar retener (sellos de válvulas)
Desgaste en las guías de las válvulas	Cambiar guías
Orificios de retorno de aceite, de la falda del pistón, tapados	Limpiar orificios y aplicar aceite de buena detergencia
Sistema de ventilación obstruido	Limpiar tapón del aceite y respiradero
Pistones agrietados	Reemplazar pistones
Desgaste de las ranuras del pistón	Rectificar las ranuras o cambiar pistón

Consumo excesivo de aceite por causas del mismo aceite

Causa	Solución
Grado SAE bajo del aceite	Seleccionar grado SAE correcto
Nivel de aceite sobre pasado	Sacar aceite y poner a nivel correcto
Dilución por combustible	Corregir falla y hacer cambio de aceite
Aceites de calidad inferior o bajo índice de viscosidad	Usar aceite con IV de 90 mínimo o del tipo multigrado

Consumo excesivo de aceite por causas de bomba o del distribuidor

Causa	Solución
La bomba tira aceite o está en mal estado	Cambiar o reconstruir la bomba
El retén del distribuidor se desgastó	Cambiar el retén

Falta de presión

Causa	Solución
Bajo nivel de aceite	Agregar aceite al nivel
Cojinetes y muñones de cigüeñal desgastados	Ajuste de cojinetes o rectificación
Cedazo de succión de bomba tapado	Limpiar cedazo
Filtro de aceite entupido o falla de la válvula de alivio	Cambiar filtro
Conductos de aceite tapados	Limpiar o cambiar ductos
Manómetro de aceite en mal estado, no marca bien	Revisarlo o instalar otro

Problema: Presión excesiva del aceite en el sistema

Causa	Solución
Grado SAE muy alto	Seleccionar el grado SAE adecuado
Montaje inadecuado del muelle del regulador de aceite	Descarbonizar el motor y cambiar aceite del filtro

El aceite se pone gris o negro a las pocas horas después de efectuar el cambio

Causa	Solución
El filtro de aceite ya está sucio	Cambiar filtro
Cabeza de motor carbonizada	Descarbonizar y cambio de aceite y filtro
Efectuar el cambio de aceite con el motor en frío	Hacer el cambio de aceite cuando el motor termine su operación
El motor no opera a su temperatura normal	Revisar el termostato o cambiarlo
Anillos desgastados, el paso de los gases contamina el aceite	Revisar la compresión, si es muy baja hacer cambios de anillos. Filtro de aire entupido (mala combustión)

## 7.2.- PRESIÓN DEL ACEITE EN EL MOTOR

El sistema de lubricación de un motor consiste principalmente de un depósito o cárter, una bomba de aceite, un filtro y venas o ductos de circulación hacia los puntos que requieren ser lubricados.

El aceite se encarga de mantener una película continua o fluida entre las superficies móviles del motor, evitando el contacto entre metales, al mismo tiempo, es un medio de enfriamiento al retirar parte del calor generado por la fricción y la combustión, también ejerce en el pistón y cilindro una función de sello y en todo el circuito arrastra las partículas contaminantes que posteriormente son retenidas por el filtro.

Para que el aceite cumpla su servicio como corresponde, debe de fluir a una velocidad adecuada a través del sistema de lubricación. Conocer el flujo del lubricante es un factor importante de control en el funcionamiento del motor. Medir directamente el flujo de aceite en una máquina, dado que las bombas solo entregan un volumen de aceite, ha resultado ser complicado. Una variable que está muy relacionada con el flujo es la presión y dado que es menos costoso y más fácil instalar instrumentos medidores de la presión, esta variable se utiliza como índice de que el aceite está fluyendo o no adecuadamente.

### Los factores que afectan la presión de aceite son:

**La viscosidad del aceite.**- Dado que la viscosidad varía inversamente con la temperatura, a mayor temperatura menor es la viscosidad, la presión también es inversamente proporcional a la temperatura, a mayor temperatura hay menor presión, porque el aceite es menos viscoso.

**El flujo de aceite.**- Puesto que el volumen de alimentación de la bomba varía con la velocidad, la presión y el flujo de aceite son mayores al aumentar la velocidad, por lo que deben ser controlados por reguladores de presión.

**El desgaste del motor.**- La presión del aceite varía inversamente con respecto a las líneas del sistema de lubricación de aceite y de los orificios de descarga, por lo tanto variará inversamente con respecto al desgaste del motor. A mayor desgaste menor presión.

Baja presión de aceite: causas, consecuencias y acciones.

Causa	Consecuencia	Acción
Bajo nivel de aceite	Possible falla catastrófica del motor	Agregar aceite a nivel y buscar posibles fugas
No fluye el aceite dentro de la bomba	Possible falla catastrófica del motor	Apagar el motor. Cambiar el aceite con mejores propiedades a bajas temperaturas (10W30 o 10W-40). Revisar obstrucción del tubo de admisión de la bomba o del colador o cedazo
La bomba trabaja lenta y no envía la suficiente cantidad de aceite	Reduce la vida del motor	Aumentar las rpm. Revisar la bomba
Bomba de aceite gastada o dañada	Problemas del motor	Cambiar la bomba
Aceite muy caliente, viscosidad muy baja	Problemas con el aceite y el motor, desgaste y depósitos	Revisar el medidor de temperatura del motor y el grado de viscosidad del lubricante. Cambiar lubricante. Revisar sistema de enfriamiento.
Cojinetes gastados	Problemas del motor	El aceite fluye más fácilmente. Reemplazar los cojinetes
Combustible en el aceite, reduce la viscosidad	Consumo mayor de aceite. Desgaste del motor	Revisar los inyectores de combustible. Cambiar el aceite
Aceite oxidado	El aceite oxidado tiende a aumentar la viscosidad, el nuevo fluye mejor y la presión baja	Cambiar aceite en los períodos adecuados y/o revisar el sistema de enfriamiento.

#### Alta presión de aceite: causas consecuencias y acciones

Causa	Consecuencia	Acción
La presión se mantiene alta después del inicio en frío. El aceite fluye dentro de la bomba pero no a través de los ductos.	Possible falla catastrófica del motor	Apagar el motor. Cambiar el aceite con mejores propiedades a bajas temperaturas (10W-30 o 10W-40)
El aceite es más grueso por la carga de hollín.	Falla potencial del motor	Cambiar el aceite y filtro. Revisar el desempeño de inyectores. Mala combustión. Filtro de aire entupido.
El aceite es más grueso por la oxidación.	Falla potencial del motor	Cambiar el aceite y filtro en períodos adecuados
La viscosidad es muy alta. El flujo del aceite es muy pobre.	Falla potencial del motor	Revisar si ese es el grado correcto de viscosidad. Cambiar el aceite
Filtro bloqueado. La válvula de alivio permite que el aceite circule sin filtrar.	Reduce la vida del motor	Cambiar el aceite y filtro. Investigar la causa del bloqueo
Depósitos en el sistema de ductos	Reduce la vida del motor	Cambiar aceite y filtro. Usar mejor calidad de lubricante
Aceite muy frío	Reduce la vida del motor	Revisar el sistema de termostato del motor. Revisar si es el grado de viscosidad correcto.
Válvula reguladora o de alivio defectuosas	Falta de lubricación y desgaste severo	Revisar la calibración de estas válvulas.
Manómetro defectuoso.	Falta de identificación de problemas	Cambiar manómetro
Motor sobre-cargado.	Daño severo del motor.	Considerar el no sobre-cargar el motor.

**Consideraciones.-** Una baja presión de aceite no es provocada siempre por el lubricante, puede ser manifestación de temperaturas superiores a lo normal.

Cuando el motor y la bomba de aceite están en buen estado, el efecto de la viscosidad sobre la presión de aceite es relativamente pequeño al operar a temperaturas normales.

Si a consecuencia de variaciones leves de viscosidad se experimentan grandes cambios de presión, debe de existir una condición mecánica insatisfactoria.

Por efecto de la viscosidad, al momento del arranque de un motor frío, debe notarse un marcado aumento de la presión del aceite - y mientras más frío mayor presión -, la cual debe de alcanzar su nivel normal a medida que se calienta el motor; si no sucede así, entonces debe de investigarse la causa.

En el caso de motores usados deben de tomarse precauciones para cambiar de un aceite a otro con mejor nivel de detergencia. Puede suceder que se desprendan algunos depósitos, que al ser arrastrados por el aceite obstruirán los filtros y líneas de admisión, disminuyendo el flujo y la presión.

También será menor la presión del aceite por efecto de fugas en las zonas de lubricación, al existir mayores huelgos una vez que haya ocurrido el efecto de limpieza con el nuevo aceite.

#### 7.3.- PRINCIPALES PROBLEMAS QUE PRESENTAN LOS ENGRANAJES Y SUS CAUSAS

Problemas	Causas	Debido a:
Aumento de la viscosidad	Contaminación con sólidos, polvo, agua, productos de la oxidación. Relleno con aceite de mayor viscosidad.	Temperatura de operación elevada, sobrecalentamiento del aceite debido a un continuo funcionamiento del sistema a altas y bajas velocidades. Filtración de agua hacia el aceite por alguna parte del equipo.
Gran contenido de insolubles	Contaminación con sólidos, polvo y metales.	Elevada velocidad de operación. Sobrecarga en el sistema. Uso de un lubricante inapropiado.
Gran contenido de agua	Contaminación con agua y/o aire húmedo	Filtración de agua por alguna parte del sistema (empaques, sellos, etc.)

## 7.4.-FALLAS EN LOS DIENTES DE LOS ENGRANES

Los engranes están diseñados para funcionar satisfactoriamente en las máquinas, sin embargo existen varios factores que afectan la vida promedio de dichos engranes.

Tipos de Engranes:

- Recto
- Cónico
- Cónico helicoidal
- Helicoidal
- Helicoidales dobles
- Cremallera y piñón
- Corona sínfin
- Hipoidal



Se construyen para:

- Cambiar la dirección de rotación
- Cambiar la dirección de fuerza
- Cambiar el punto de aplicación de una fuerza
- Como medio de transmisión de fuerza
- Variar velocidades

La lubricación en este tipo de mecanismos tiene los siguientes objetivos:

- Evitar el contacto metálico y por lo tanto disminuir el desgaste.
- Evitar el golpeteo de los dientes.
- Disipar el calor generado y mantener la temperatura de operación.
- Funcionamiento más suave y ahorro de fuerza.
- Bajo costo de mantenimiento, refacciones y mano de obra.
- Eliminar el ruido.
- Disminuir la vibración.

La lubricación de estos engranes es muy importante para proteger los dientes contra el desgaste, ya que entre diente y diente debe de existir una cuña o película de aceite lubricante, que evite el contacto mecánico.

La vida de los engranes puede ser afectada por diferentes razones, dentro de las que destacan las siguientes:

- Temperatura anormal de trabajo
- Carga excesiva para la que no fue diseñado
- Cargas intermitentes o repentina que ocasionan golpeteo en los dientes. Mala cimentación de las bases o mala alineación, que hace desviar la superficie de contacto con los dientes, ocasionando enormes cargas en donde se efectúa el contacto.
- Velocidades muy altas
- Inadecuado sistema de lubricación
- Cambio de la estructura metálica por una mala fabricación o por elevaciones constantes de la temperatura durante la operación
- Empleo de un lubricante no apropiado
- Fuerte contaminación por polvo, agua o abrasivos
- Descuido en el mantenimiento

A continuación damos una breve descripción de los tipos de desgaste más comunes en los dientes:

**Rotura de dientes.**- Daños en la superficie de los engranes y pérdida de su propio perfil, son comúnmente encontradas estas fallas en los dientes cuando alguno de ellos presenta roturas, probablemente causadas por fatiga del metal, por haber sobrecargas, impactos u objetos metálicos que pasan a través de los engranes.

**Principios de picaduras.**- Se inician generalmente en los puntos altos y duros de la superficie del diente, causando fatiga del metal que empieza en la línea de paso, donde se forman pequeños cráteres y picaduras con un desgaste progresivo en la superficie de los dientes de los engranes. Despues que los puntos de sobrefatiga se rompen, aumentan las picaduras y el desgaste anormal.

**Picaduras destructivas.**- La superficie de los dientes puede tener puntos altos y duros y picarse entre sí, a tal grado, que la línea de contacto comienza a deteriorarse y mientras existan más sobrecargas aumentarán el desgaste hasta que las áreas de trabajo se destruyan.

**Abrasión.**- Este fenómeno sucede cuando existen materias extrañas y abrasivas que se mezclan con el lubricante y llegan hasta los dientes, formando incisiones verticales en la superficie de los mismos, ocasionando un desgaste anormal, generalmente el polvo.

**Rayaduras.**- Ocurren cuando las superficies de los dientes son dañadas en forma anormal debido a las incisiones verticales. Las rayaduras llegan a romper la película lubricante existente en la línea de contacto, muchas veces esto puede deberse a un desperfecto mecánico, ocasionado por desalinamiento entre engrane y engrane o impurezas de mayor tamaño contenidas en el lubricante.

**Escalladuras.**- Cargas anormales sobre la superficie de los dientes, pueden ocasionar que se desprendan partículas de metal o laminillas hasta formar escalladuras, en estas condiciones se forman residuos hasta agruparse en porciones considerables sobre la superficie del diente.

**Escalladuras en un engrane sínfin.**- Laminillas relativamente largas o partículas de metal son escallados de la superficie del diente como resultado de superficies fatigadas o cuando las cargas han sido elevadas y están permanentemente operando.

**Achaflanado.-** Cuando existen sobrecargas en la superficie metálica de los dientes y estos son de metal suave, o que los engranes no han sido templados a la dureza adecuada, sucede este tipo de fallas donde las laminillas o metales desprendidos pueden ser enrollados hacia el filo del cliente.

**Martillamiento.-** Cuando existen impactos por sobrecargas en la superficie metálica de los dientes y estos son de metal suave, podemos comparar esta acción con martilleo o desecho, hasta la arista de los clientes.

**Aspereza avanzada.-** Es ocasionado por la falla de película resistente del lubricante, en aceites sin extrema presión (EP), bajo tales condiciones llegan a ocurrir soldaduras de los metales entre dientes o superficies rugosas, incisiones, abrasión y desgaste excesivo.

**Aspereza del piñón motriz.-** La dirección del deslizamiento es siempre hacia la línea de paso, cuando existe una simple aspereza el movimiento del metal es hacia la línea de paso, eventualmente es la plasticidad del metal que crece al cruzar la superficie de cada diente.

**Aspereza sobre un engrane motriz.-** Cuando la dirección de deslizamiento es fuera de la línea de paso, se forma entonces una aspereza, el flujo del metal tiende a crear huecos o canaletas a través de la superficie de cada diente.

**Ondulación.-** Algunas veces un ondulado aparece entre los dientes de los engranes hipoidales, resultado de una fluidez plástica del metal que se forma en la línea de contacto. El ondulado proviene de una dureza de metal, se repiten ondas plásticas que suben hacia el contacto y se deslizan sobre la superficie dura del metal. Es posible que se repita el proceso.

**Escama y picadura.-** Suceden por la falta de una lubricación efectiva de los engranes hipoidales, como resultado de la formación de innumerables picaduras cortas que se extienden diagonalmente cruzando la superficie de los dientes. Una porción de escamas se desprenden a consecuencia del desarrollo de la fatiga.

Se desprenden laminillas de metal dejando pequeñas picaduras a lo largo del lomo del diente.

## 7.5.-PROBLEMAS Y SOLUCIONES EN SISTEMAS HIDRAÚLICOS

### Problema: Accionamiento lento

Causa	Solución
Válvula de alivio trabada o mal graduada	Probar el flujo y verificar, si esta es la causa y ajustar.
Bomba desgastada o defectuosa	Inspeccionar y reemplazar las piezas.
Bajo nivel de aceite o baja viscosidad del mismo	Inspeccionar, llenar y checar a viscosidad adecuada del aceite.
Válvulas de control defectuosas	Inspeccionar y corregir.
Penetración del aire en la succión	Inspeccionar fisuras o conexiones flojas de la admisión y corregir.
Acumulador o amortiguador deficiente	Verificar escape de aire. Este debe estar cerca de la máquina movida

### Problema: Aceite amarillo opaco

Causa	Solución
Aceite y agua emulsionados debido a la contaminación, aceite con aceite de motor de combustión interna.	Verificar la posible contaminación de aceite de motor, ya sea con envases de manejo o por bombas y mangueras de manejo del aceite.
Aire disperso en el aceite con finas burbujas	Verificar, dejando en reposo una muestra en un recipiente claro y ver si se disipa. Revisar entrada de aire del lado de succión de la bomba.

**Problema: Agua en el aceite**

Causa	Solución
Fuga en el enfriador	Reparar, asentar aceite y centrifugarlo y filtrarlo para eliminarle el agua
Operando en áreas húmedas	Sellar el sistema y usar filtro absorbente de humedad en el respiradero. Si cambia el nivel del aceite en operación, fijar trampa de agua en el respiradero. Sellar el sistema (respiradero) con el nivel de aceite normal y presurizando el depósito con un gas inerte. Si ya existe condensación en el depósito, dejar asentar el aceite y filtrarlo.

**Problema: Aire en el aceite. Se presenta en pequeñas burbujas y además puede producirse espuma en la superficie.**

Causa	Solución
Penetración de aire en la succión de bomba	Apretar conexiones o detectar fisuras en tubería o mangueras
Cuerpo de la bomba flojo	Apretar
Sello de la bomba desgastado o roto	Reemplazar
Succión restringida resultado de cavitación	Limpiar colador y/o eliminar la obstrucción
Nivel de aceite bajo (aireación)	Añadir aceite
Alta viscosidad del aceite (cavitación)	Cambiar el grado correcto de viscosidad
Turbulencia en el retorno del aceite	Cambiar la posición del tubo de retorno (corte en ángulo dirigido hacia la pared del depósito) e instalar mampara entre el retorno y succión, para romper las burbujas.

**Problema: Alta temperatura del aceite**

Causa	Solución
Válvula de alivio en operación por un tiempo más largo que el indicado, válvula más ajustada	Verificar si la válvula es la adecuada o si necesita ajuste. Cambiarla si no es la adecuada o ajustar válvula.
Fallas en el enfriador de aceite	Verificar enfriador por si tiene sedimentos que impidan el enfriamiento.

**Problema: Continua "alta temperatura del aceite"**

Causa	Solución
Enfriador de aceite muy frío, resultando en una gruesa capa de aceite en la superficie evitando el la salida de calor	Ajuste la temperatura del refrigerante para el enfriador.
Fallas en el control del calentador eléctrico	Rectificar la falla.
Lodo que reduce los conductos de aceite	Si el aceite no tiene inhibidor de oxidación o no es del tipo hidráulico, cambiar al aceite adecuado.

**Problema: Bloqueo de filtro**

Causa	Solución
Contaminantes	Verificar respiradero, tapa del tanque, forma de entrada del contaminante y eliminar.
Agua en un aceite con propiedades antioxidantes y anti-herrumbre o con propiedades anti-desgaste, reaccionará con los aditivos de este, produciendo finas partículas, las cuales pueden bloquear los filtros de papel de 1 a 3 micrones.	Eliminar el agua y cambiar el aceite al tipo de anti-desgaste térmicamente estable.

**Problema Corrosión: bronce, plata y aleaciones de cobre**

Causa	Solución
Aceite inadecuado, ejemplo: anti-desgaste a alta temperatura	Verifique y cambie, del tipo de inhibidor de herrumbre y corrosión a un anti-desgaste estable (a uno sin zinc).
Aceite a alta temperatura	Si es inevitable, cambiar a un aceite con anti-desgaste térmicamente estable.
Formación de ácidos en el aceite	Verificar acidez total, si es más de 2 mg KOH / g, cambiar el aceite

**Problema: Corrosión - herrumbre**

Causa	Solución
Agua excesiva en el sistema	Sellar el sistema y usar filtro de aire absorbente en el respiradero. Si cambia el nivel del aceite durante la operación, fijar trampa de agua en el respiradero. Sell el sistema con el nivel más bajo de aceite, ejemplo: operarlo presurizando en el sistema durante la operación normal. Dejar asentar aceite y filtrar.
Formación de ácidos en el aceite	Verificar acidez total, si es más de 2 mg KOH / g, cambiar el aceite
Contaminante en el aceite, por ejemplo: otro producto usado en otro equipo	Verificar y corregir para evitar ingreso del contaminante y cambiar el aceite.
Aceite inadecuado sin inhibidor de herrumbre	Cambiar al tipo adecuado.



**Problema: Desgaste**

Causa	Solución
Aceite sucio (polvo)	Filtrar el aceite eliminar el ingreso de suciedad, instalar filtros en el respiradero y filtros de papel para el aceite.
Cavitación: 1 Alta viscosidad del aceite 2 Succión restringida o muy larga 3 Filtro de succión bloqueado	Investigar y corregir si es necesario
Aceite inadecuado	Verificar el aceite anti-desgaste requerido
Aire en el aceite	Ver. "aire en el aceite"
Golpe de ariete – sobrecarga	Verificar funcionamiento del acumulador o amortiguador Verificar funcionamiento de las válvulas
Pernos demasiado apretados en la carcasa de la bomba, dando origen al desgaste y rotura	Verificar y corregir.

**Problema: Endurecimiento de los sellos**

Causa	Solución
Recalentamiento por el exceso de tensión de ajuste	Reemplazar y ajustar
Recalentamiento por alta temperatura del aceite	Ver: "alta temperatura del aceite"
Mezcla de aire y aceite alrededor del empaque	Dejar asentar el aceite, filtrarlo con papel de 5 micrones y eliminar la causa del calentamiento del empaque, debido principalmente a haberlo ajustado en exceso.

**Problema: Ennegrecimiento del aceite**

Causa	Solución
Burbujas de aire rápidamente comprimidas, explotando, produciendo carbón negro y olor a quemado	Dejar asentar el aceite, filtrarlo con papel de 5 micrones y revisar el sistema de entrada de aire. Ver: "aire en el aceite"
Recalentamiento del empaque de la bomba de aceite o material del empaque quemado	Dejar asentar el aceite, filtrarlo con papel de 5 micrones, eliminar la causa de calentamiento del empaque, debido a haberlo ajustado en exceso.

**Problema: Trabado de válvulas**

Causa	Solución
Filtro sucio	Limpiar y reemplazar filtro si es necesario.
Juego excesivo del vástago, produciendo carga desbalanceada	Ajustar o cambiar componentes.
Sedimentos de laca por recalentamiento del aceite, regularmente sobre partes desgastadas	Ver: "alta temperatura del aceite" y "laca", pero si las partes están desgastadas, reemplazar.

**Problema: Espuma**

Causa	Solución
Aire en el aceite	Cambiar la posición del tubo de retorno, ver que este sumergido en el aceite y si es posible, instalar malla entre la entrada y salida del tanque para colapsar las burbujas.

**Problema: Fallas de los empaques del pistón**

Causa	Solución
Desgaste debido a partículas de suciedad (polvo)	Verificar procedencia de la suciedad y prevenir.
Desgaste debido al acabado pobre de la superficie	Mejorar la superficie puliéndola o recubriendola.
Expulsión debida al material muy blando o comprensión inadecuada	Poner el empaque adecuado y asegurar la correcta compresión.
Extrusión entre la holgura del pistón	Aumentar el diámetro del pistón o usar un material de empaque duro.

**Problema: Fallas de los sellos anulares "O"**

Causa	Solución
Extrusión	Introducir soporte o reducir juego donde ocurra la extrusión
Corte anillado debido a orillas cortantes de la carcaza	Remover orillas cortantes
Resquebrajamiento y endurecimiento debido al calor o tipo de aceite	Si es calor ver: "Alta temperatura de aceite", si es el aceite verificar % usar un empaque del material adecuado.

**Problema: Continuo "ruído"**

Causa	Solución
Aire en el sistema	Ver: "aire en el aceite"
Chirrido de válvulas	Verificar posibles fallas y ver: "aire en el aceite"
Respiradero bloqueado	Remover, si hace mucho ruido, limpiar el respiradero

**Problema: Vibración**

Causa	Solución
Acoplamiento de la bomba deficiente	Inspeccionar, reparar y/o ajustar
Fallas en los cojinetes de la bomba o del motor	Inspeccionar y reemplazar
Montaje impropio de la bomba del motor	Inspeccionar y reemplazar
Eje transmisor desalineado	Inspeccionar y ajustar
Erosión	Mejorar el asiento eliminando las irregularidades del material
Engrosamiento debido a incompatibilidad con el aire	Verificar fluido y condiciones, cerciorarse si es el adecuado o está contaminado

**Problema: Goteo del aceite**

Causa	Solución
Empaques desgastados	Reemplazar
Baja viscosidad del aceite	Verificar y reemplazar, si es necesario
Carcازas de bombas y válvulas o uniones entre tubos defectuosos.	Verificar y ajustar

**Problema: Laca**

Causa	Solución
Temperatura muy alta	Remover el lodo que reduce los conductos del aceite
Aceite oxidado o inadecuado	Si el aceite no tiene inhibidor de oxidación o no es del tipo hidráulico, cambiar al aceite adecuado
Aceite contaminado	Verificar y eliminar el ingreso del contaminante

**Problema: Lodo**

Causa	Solución
Ver: "Laca" y "agua en el aceite"	

**Problema: Movimiento irregular del cilindro**

Causa	Solución
Aire en el sistema	Ver: "aire en el aceite" y ventile en los puntos alto y eliminar el aire atrapado

**Problema: Presión baja**

Causa	Solución
Válvula de alivio trabada o mal calibrada.	Poner en la posición correcta para que vuelva a funcionar, por ejemplo: probar el pase y verificar, si esta es la causa ajustar
Fugas	Reparar
Bajo nivel de aceite	Revisar depósito y llenar
Flujo muy lento	Ver: "mecanismo lento"
Escape interno	Ver: "mecanismo lento"

**Problema: Ruido**

Causa	Solución
Aceite muy viscoso	Verificar temperatura y viscosidad
Restricción de la succión	Verificar filtro y línea de succión, por posible bloqueo

**7.6.-PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN LAS TURBINAS INDUSTRIALES Y SUS CAUSAS**

Problemas	Causas	Debido a:
Aumento de la viscosidad	Contaminación con productos de la oxidación: agua, sólidos	Elevadas temperaturas del aceite, debido a fallas en el sistema de enfriamiento. Fugas de vapor cercanas a las áreas del aceite. Válvula de alivio ajustada a una presión muy alta. Bajo nivel de aceite. Falla del filtro de aire. Filtraciones de vapor a través del sistema.
Aumento de la acidez	Contaminación con productos de oxidación	Elevadas temperaturas del aceite, debido a fallas en el sistema de enfriamiento.
Gran contenido de agua	Contaminación con agua	Contaminación externa, humedad del medio ambiente.
Poca demulsibilidad	Contaminación con agua	Condensación y/o fallas del sistema.
Gran cantidad de espuma	Contaminación con aire	Entradas de aire, retornos muy violentos.
Mucho contenido de insolubles	Contaminación con sólidos y agua	Desgaste anormal del equipo, contaminación externa y humedad en el medio.



## 8.- ANEXOS

1. PROCEDIMIENTO PARA PRUEBAS
2. GUÍA DE APLICACIONES ESPECÍFICA
3. GUÍA DE APLICACIÓN GENERAL
4. TABLA DE EQUIVALENCIAS
5. TABLA DE CONVERSIONES

## PROCEDIMIENTO PARA PRUEBAS DE RENDIMIENTO EN CAMPO DE LUBRICANTES RALOY

1. Antes de poner a prueba cualquier aceite Raloy:
  - a. Se debe tener toda la información necesaria, de la situación actual en los equipos, (todo lo referente a la lubricación), con el objeto de poder comparar resultados al final de la prueba. (Anexos 1.1 y 1.2).
  - b. Es necesario tener una evidencia de la situación en la que se encuentra el equipo, la cual se obtiene con el análisis de una muestra de aceite.
2. Es necesario determinar las condiciones en las cuales estará sometida la prueba con el aceite Raloy.
  - Se sugiere un tiempo de servicio del aceite, (de acuerdo a la experiencia Raloy), el cual se sustenta con los análisis de laboratorio.
  - Se determinan los períodos de monitoreo del aceite en servicio. (Depende del tipo de equipo o sistema).
  - En el caso de aceites sintéticos para motores de combustión, es importante mencionar que el primer cambio de aceite, será antes de llegar al período de servicio sugerido o recomendado, con el objetivo de lograr los mejores rendimientos.
  - Es importante hacer mención, que en el uso de aceites sintéticos, los rendimientos de los filtros de aceites utilizados dependen de la calidad de estos, por lo que en el inter del cambio de aceite sintético se pueden tener reemplazos de filtros.
  - Se tendrá que determinar el tiempo de prueba, para tener un abastecimiento total del aceite a probar y no abortar la prueba por contaminación con otros aceites.
3. No se debe dejar pasar ningún monitoreo del aceite, con el objetivo de tener mejores controles de la prueba (tendencia)
4. Una vez finalizada la prueba se hará un comparativo de los resultados obtenidos contra la situación inicial. Para presentar al cliente los beneficios obtenidos, mediante un reporte escrito.



**Anexo 1.1**

**INFORMACIÓN REQUERIDA ANTES DE CORRER ALGUNA PRUEBA EN FLOTILLAS**

**DATOS GENERALES:**

Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_

No. de Unidades: \_\_\_\_\_

Costo por Litro del aceite actual: \_\_\_\_\_

Costo de La Reparación Mayor o Media Reparación: \_\_\_\_\_

Costo de Mano de Obra por Hora: \_\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Tiempo en realizar el cambio de aceite: \_\_\_\_\_

Número de personas ocupadas en el cambio de aceite: \_\_\_\_\_

Situaciones anormales frecuentes en las unidades: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Anexo 1.2

**INFORMACIÓN REQUERIDA ANTES DE CORRER ALGUNA PRUEBA EN FLOTILLAS**

DATOS PARTICULARES:

Nombre del equipo: \_\_\_\_\_

No. Económico: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Marca del Motor: \_\_\_\_\_

Aceite Utilizado: \_\_\_\_\_

Período de Drenado en h ó km: \_\_\_\_\_

Capacidad del Cárter: \_\_\_\_\_

Vida del Motor esperada por el fabricante en h ó km: \_\_\_\_\_

Vida acumulada del motor, en h ó km: \_\_\_\_\_

Vida real promedio de reparación del motor, en h ó km: \_\_\_\_\_

Kilómetros recorridos por año por unidad: \_\_\_\_\_

No. de filtros utilizados al cambio de aceite: \_\_\_\_\_

Consumos de combustible por mes/unidad: \_\_\_\_\_

Cantidad de aceite utilizado para relleno, L/mes: \_\_\_\_\_

## INFORMACIÓN SOBRE LA TOMA DE MUESTRAS DE ACEITES USADOS

1. La muestra de aceite usado debe de ponerse solo en envases de plástico perfectamente limpios y secos.



2. La muestra de aceite usado debe de ser perfectamente identificada, con los datos solicitado en la etiqueta correspondiente.

	<b>Análisis de lubricante</b>
Compañía _____	Modelo _____
Responsable _____	
Equipo _____	
Marca _____	Modelo _____
No. de Equipo _____	
Producto _____	
Tiempo de uso (Kms/Hrs) _____	
Fecha y Hora del Muestreo _____	
No. de Solicitud _____	
No. Muestra de Laboratorio _____	

3. Se debe de llenar completamente la "Solicitud y reporte de análisis de aceite usado" correspondiente.
4. La muestra de aceite debe de ser totalmente representativa del sistema o equipo, por lo que se sugiere lo siguiente:
  - Tomar la muestra cuando el aceite este caliente, bien mezclado o inmediatamente después de haber parado el equipo
  - En caso de que el equipo este parado y el aceite frio, no se tome la muestra. Se recomienda poner en funcionamiento el equipo, hasta que alcance su temperatura de operación, entonces apagarlo y tomar la muestra.

- No se recomienda tomar la muestra del fondo o de la parte superior de los depósitos, hay que sacarla de la parte media.
- Cuando la muestra de aceite se tome del cárter de motores de combustión, es necesario dejar escapar cierta cantidad de aceite, antes de tomar la muestra. Se tiene que hacer con cuidado, para evitar quemaduras con el aceite caliente.
- Para el caso de los motores de combustión, se recomienda tomar la muestra por la bayoneta de medición de nivel de aceite del motor. (Utilizar la bomba de succión, si es posible).
- En el caso de que el aceite haya sido drenado todo y depositado en charolas, se tomará la muestra con las debidas precauciones de no contaminarla, aclarando que puede ser no representativa.
- Cuando la muestra es sacada directamente de los depósitos, por lo tapones, hay que limpiar perfectamente alrededor de los mismos, para evitar la posible contaminación externa (polvos), en la muestra de aceite.

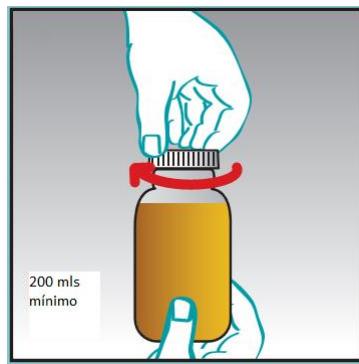
Para tener una muestra totalmente representativa, además de seguir los pasos anteriores, se recomienda utilizar una bomba de succión (vampiro), como la que a continuación se muestra.



#### **COMO USAR EL VAMPIRO:**

- Inserte un extremo de la manguera al cople del vampiro, cuide que la manguera no llegue más debajo de las ¾ partes del frasco. La manguera debe de tener la longitud adecuada, de acuerdo al equipo a monitorear.
- Enroscar el frasco de plástico al vampiro.
- Introducir el otro extremo de la manguera, hasta la parte media, en el depósito a muestrear, de preferencia el aceite de estar caliente.
- Jale el émbolo del vampiro una sola vez.

- Si durante la primera succión, el nivel del aceite no llega a la requerida para su análisis, vuelva a succionar, hasta completar el volumen requerido, nunca llene el frasco en su totalidad, porque se contamina tanto el vampiro como la manguera.
  - Desenrosque y tape el frasco inmediatamente.
  - Preferentemente deseche la manguera utilizada.
  - Para la toma de otra muestra de aceite, con la misma manguera, es necesario drenarla con aceite del equipo que va a ser monitoreado, es decir, que el aceite en turno saque todo el aceite del equipo anterior.
5. Se debe de considerar un volumen mínimo de 200 ml de aceite para su análisis.



6. La muestra debe de ser perfectamente sellada, si es posible colocar cinta adherible alrededor de la tapa del frasco, para evitar que el aceite se derrame y obstruya la identificación de la muestra o que esta resulte escasa para su análisis.



### Anexo 1.3

<b>SOLICITUD Y REPORTE DE ANALISIS DE ACEITE USADO PARA SER LLENADO POR VENTAS DISTRIBUIDORES</b>	
---	--

NOMBRE DEL CLIENTE:		FIRMA
RESPONSABLE DEL CLIENTE:	NOMBRE:	

NOMBRE DE LA MUESTRA:		
FECHAS OBTENIDA:	RECEPCION:	REPORTE:
TIEMPO DE USO:	No. DE MUESTRA DE LAB.	

UNIDAD No.:	MARCA y MODELO:
MECANISMO, MARCA, MODELO:	
CAPACIDAD LTS.:	TIPO DE COMBUSTIBLE:

#### USO EXCLUSIVO DE LABORATORIO

#### CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS

PRUEBAS	METODO ASTM	RESULTADOS	LIMITES	Vo.Bo.
*Apariencia	Visual			
*Olor	Olfativo			
*Temperatura de Inflamación	D-92			
*Viscosidad a 40 °C, cSt	D-445			
*Viscosidad a 100 °C, cSt	D-445			
*Índice de viscosidad	D-2270			
*TBN, mg KOH/gr	D-4739			
*Agua por Crepitación	Charola			
*No. de Neutralización, mg KOH/gr	D-974			
*Rigidez Dieléctrica, KV	D-877			
Agua, %	D-6304			
Código de limpieza ISO	ISO 4406			
Hollín	E-1421			

#### ANÁLISIS ESPECTROFOTOMÉTRICO

METALES	METODO ASTM	RESULTADOS	LIMITES	Vo.Bo.
*Aluminio	D-4628			
*Silicio	D-4628			
*Níquel	D-4628			
*Cobre	D-4628			
*Plomo	D-4628			
*Cromo	D-4628			
*Fierro	D-4628			

#### COMENTARIOS

AUTORIZADO  
ASISTENCIA TÉCNICA



## GUIA DE APLICACIONES ESPECÍFICAS

M O T O R E S		
Tipo de motor	Recomendación / Calidad API	
<b>DETROIT DIESEL.</b> 2 tiempos, Series 53, 71, 92, 149.	Raloy Diesel Serie 5 Plus	API CF-2
<b>DETROIT DIESEL.</b> 4 tiempos Series 30, 40, 50, 55, 60.	Raloy Diesel Guard SAE 15W-40 R. Diesel Power 15W-40 R. D. Extra Performance SAE 15W40	API CH-4/SL ( <b>93K215</b> ) API CI-4 Plus/SL ( <b>93K214</b> ) API CJ4/SL ( <b>93K218</b> )
<b>CUMMINS</b> Motor de 4 tiempos , todos los modelos	R. D. Supreme VDS-3 SAE 15W-40 R. Diesel Power 15W-40 R. D. Extra Performance SAE 15W40	API CI-4 /SL API CI-4 Plus/SL ( <b>20078</b> ) API CJ4/SL ( <b>CES 20081</b> )
<b>CATERPILLAR</b> 4 tiempos, todos los modelos.  Sistemas de pre-combustión	Raloy Supreme VDS-3 SAE 15W-40 R. D. Extra Performance SAE 15W40 Raloy Diesel Serie 5 Plus	API CI-4/ SL API CJ4/SL API CF-2
<b>INTERNATIONAL</b>	Raloy Supreme VDS-3 SAE 15W-40 R. D. Extra Performance SAE 15W40	API CI-4 SL API CJ4/SL
<b>PERKINS</b>	Raloy Supreme VDS-3 SAE 15W-40 R. D. Extra Performance SAE 15W40	API CI-4 SL API CJ4/SL
<b>SCANIA</b>	Raloy Supreme VDS-3 SAE 15W-40 R. D. Extra Performance SAE 15W40 R.D. Synthetic Oil LD SAE 10W-40	API CI-4 SL API CJ4/SL <b>LDF-3</b>
<b>VOLVO</b>	Raloy Supreme VDS-3 SAE 15W-40 Raloy Euro-American Fleet 15W-40 R. D. Extra Performance SAE 15W40 Raloy Diesel Leader V4 15W-40	API CI-4 SL ( <b>VDS-3</b> ) API CI-4 SL ( <b>VDS-3</b> ) API CJ-4 SL ( <b>VDS-3</b> ) API CJ-4 SM ( <b>VDS-4</b> )
<b>MERCEDES BENZ</b>	Raloy Supreme VDS-3 SAE 15W-40 R. D. Extra Performance SAE 15W40 Max R. Diesel 3277 M SAE 10W-40 Max R. Diesel 228.5 SAE 5W-30 Max R.D.Genuine 228.51 10W-40	API CI-4 SL ( <b>MB 228.3</b> ) API CJ-4 SL ( <b>MB 228.3</b> ) <b>MB 228.5</b> <b>MB 228.5</b> <b>MB 228.51</b>

**Nota:** En todos los casos donde se recomienda un aceite SAE 15W-40, puede utilizarse un aceite New Experience Synthetic Oil SAE 15W-40 API CI-4.

T R A N S M I S I O N E S		
Tipo de Transmisión	Recomendación / Calidad API	
<b>Fuller Clark/Tremec MB</b>	Gear Oil SAE 90 Gear Oil SAE 90 Transmisión EP SAE 90 Algunos modelos pueden requerir aceite tipo DEXRON	API GL-1 API GL-1 API GL-4
<b>Roadranger Eaton, Dana, ZF</b>	Raloy Transintex Plus 50	API MT-1
<b>Spicer / Dana</b>	Gear Oil SAE 90 Transmisión EP SAE 90 Si la temperatura excede los 110 °C, no se recomienda GL-4 y GL-5	API GL-1 API GL-4 API GL-5

**Nota:** Para aceites con especificaciones de API GL-5, se recomienda también el uso de aceite sintético New Experience Synthetic Oil SAE 75W-90.



DIFERENCIALES		
Tipo de Diferencial	Recomendación / Calidad API	
Dirona, Rockwell, Eaton y MB.	Diferenciales EP SAE 140	API GL-5
Roadranger Dana, Eaton	Transintex Plus EP 75W90 Transintex Plus EP 80W90	API GL-5 API GL-5

Nota: En aceite sintético se recomienda Raloy New Experience Synthetic Oil SAE 85W-140 API GL-5.

#### GUÍA TÉCNICA DE ACEITES INDUSTRIALES

COMPRESORES ROTATIVOS (NO REFRIGERACIÓN)		
Tipo	Elemento a lubricar	Recomendación
Tornillo	Cojinetes y tornillo	Hidrafluid 32 Hidrafluid 46 Hidrafluid 68
Paletas deslizantes, refrigerados por aire o agua	Cojinetes ( $t < 136^{\circ}\text{C}$ ) Cojinetes ( $t < 136^{\circ}\text{C}$ ) paletas	Turbinas 100 Hidrafluid 46 Ralitio EP 2 Compresoil 30
Flujo axial o centrifugo	Cojinetes ( $t < 136$ ) Caja de velocidades (+ 6000 rpm)	Hidrafluid 32 Hidrafluid 32 Hidrafluid 46
Lóbulo	Cojinetes ( $t < 136$ ) Cojinetes Engranes	Hidrafluid 68 Ralitio EP 2 Turbinas 100

COMPRESORES ALTERNATIVOS REFRIGERADOS POR AIRE				
PRESIÓN MÁXIMA		TEMPERATURA AMBIENTE, $t^{\circ}\text{C}$		
	psi	Kg/cm <sup>2</sup>	-1 < t < 39	T > 38
Una Etapa Cojinetes y Cilindros	80	5.6	Compresoil 30	Compresoil 30 ó Turbinas 100
	150	10.5	Compresoil 30	Compresoil 30
Doble Etapa Cojinetes y Cilindros	150	10.5	Turbinas 100	Compresoil 30
Multi Etapa Cojinetes y Cilindros	Cualquiera	Turbinas 100 Turbinas 100	Turbinas 220 Compresoil 30 (ISO 100)	



COMPRESORES ALTERNATIVOS REFRIGERADOS POR AGUA				
PRESIÓN MÁXIMA		TEMPERATURA AMBIENTE °C		
	psi	Kg/cm <sup>2</sup>	-1 < t <39	T >38
<b>Una Etapa</b> <b>Cilindros</b>	80 150	5.6 10.5		Compresoil 30
<b>Cojinetes y Cárter</b>		Cualquiera	Turbinas 100	Turbinas 100
<b>Doble Etapa</b> <b>Cilindros</b>		150 250	Compresoil 20 Compresoil 30	Compresoil 30 Compresoil 30
<b>Cojinetes y Cárter</b>		Cualquiera	Turbinas 100	Turbinas 100

**Nota:** Para situaciones de esta información y/o utilización de aceites sintéticos, consultar con Raloy Planta.

SISTEMAS HIDRÁULICOS				
BOMBA	PRESIÓN	TEMP. °C	SISTEMA	RECOMENDACIÓN
Engranes	P <700 psi P >700 psi	< 60 < 60	Convencional	Hidrafluid 32 Hidrafluid 68
Paletas	P <1000 psi P >1000 psi Cualquiera	Cualquier Cualquier < 60	Convencional Proporcional	Hidrafluid 32 Hidrafluid 68 Hidrafluid 46
Pistones	Cualquiera	Cualquiera	Proporcional	Hidrafluid 46

\*La presión ya no es un factor relevante para calcular la viscosidad, es mucho mejor conocer la recomendación del fabricante para los elementos de control (válvulas) y las bombas.

ENGRANES RECTOS		HELICOIDALES y CÓNICOS	
Velocidad piñón	Potencia, HP	Relac. Red. < 10:1	Relac. Red. > 10:1
>5000 rpm	< 1 > 1	ISO 32 ISO 32	ISO 22 ISO 32
5000 a 2000 rpm	< 5 5-20 > 20	ISO 32 AGMA 2 AGMA 4	AGMA 2 AGMA 4 AGMA 4
2000 a 1000 rpm	< 10 10-50 > 50	AGMA 2 AGMA 4 AGMA 5	AGMA 4 AGMA 5 AGMA 6
1000 a 300 rpm	< 20 Circulación salpique 20-75 Circulación salpique >75 Circulación salpique	AGMA 2 AGMA 4 AGMA 4 AGMA 5 AGMA 5 AGMA 6	AGMA 4 AGMA 5 AGMA 5 AGMA 6 AGMA 6 AGMA 7
< 300 rpm	< 30 Circulación salpique 30-100 Circulación salpique >100 Circulación salpique	AGMA 4 AGMA 5 AGMA 5 AGMA 6 AGMA 6 AGMA 7	AGMA 5 AGMA 6 AGMA 6 AGMA 7 AGMA 7 AGMA 8



**ENGRANES CERRADOS HIPOIDALES**

Tipo	Velocidad	Temperatura °C	Recomendación
Automotriz	Cualquiera	< -15 -15 a 40 > 40	New Experience 75W-90 R. Diferenciales SAE 90 R. Diferenciales SAE 140 u 85W-140
Industrial	< 1000 rpm Baño Circulación < 1000 rpm	-10 a 40 > 40 -10 a 40 > 40 Cualquiera	AGMA 6 AGMA 7 AGMA 5 AGMA 7 AUTOMOTRICES

**APLICACIÓN DE GRASA A RODAMIENTOS**

Velocidad DmN	Recomendación
Extremadamente Alta DmN = mayor que 400,000	-----
Alta DmN = 200,000 – 400,000	Ralitio Complex NLGI 2 Carga moderada
Moderada DmN = 100,000 – 200,000	Ralitio EP 2 Carga pesada
Baja DmN = Menor que 100,000	Bentona EP 3 alta temperatura Carga moderada a pesada

$$DmN = \frac{DI + DE}{2} \times N$$

$$Dm: \frac{\text{Diámetro Interno} + \text{Diámetro Externo}}{2} \text{ en mm}$$

N: velocidad del rodamiento en rpm

**ANEXO 3. GUÍA DE APLICACIONES GENERALES**

**GUÍA DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS RALOY LÍNEA AUTOMOTRÍZ**

ACEITES PARA MOTORES A GASOLINA				
PRODUCTO	GRADO	CLASIFICACIÓN	APLICACIÓN	OTROS
RACING OIL MONOGRADE	SAE 40, 50	API SL/CF	Motores a gasolina 2004, anteriores y motores muy gastados.	Motores diesel que requieran la clasificación API CF
RACING MULTIGRADE OIL	SAE 10W-30	API SL/CF	Motores a gasolina 2004 y anteriores.	Motores diesel que requieran la clasificación API CF
RACING MULTIGRADE OIL	SAE 15W-40, 20W-50	API SL/CF	Motores a gasolina 2004 y anteriores.	Motores diesel que requieran la clasificación API CF
RALOY AK POWER (ALTO KILOMETRAJE)	SAE 25W-50	TIPO API SL CI-4/SL	Motores a gasolina 2004, anteriores y motores muy gastados.	Motores diesel que requieran la clasificación API CI-4
RALOY AK POWER	SAE 20W-60	TIPO SL SUV'S	Motores a gasolina con alto kilometraje acumulado	Motores a diesel que requieran clasificación API CF

**ACEITES PARA MOTORES DIESEL**

PRODUCTO	GRADO	CLASIFICACIÓN	APLICACIÓN	OTROS
RALOY SUPER	SAE 15W-40	API CF-4, CF-2, CF, MB 227.1	Aceite Multigrado para motores a diesel de inyección directa aprobado por MB 227.0, cumple ACEA E1-96	Motores a gasolina que requieran clasificación API SG
RALOY DIESEL SERIE 5 PLUS	SAE 40, 50	API CF, CF-2	Motores a diesel de aspiración natural y turbo-cargados de 2 tiempos (API CF-2)	Motores a diesel de 4 tiempos con inyección indirecta (API CF)
RALOY DIESEL SUPREME VDS-3	SAE 15W-40	API CI-4/SL	Motores a diesel de 4 tiempos, de aspiración natural o turbo-cargados últimos modelos y anteriores	Motores Gasolina que requieran la clasificación API SL
RALOY DIESEL PREMIUM ALTO KILOMETRAJE	SAE 25W-50	API CF	Aceite multigrado para motores a diesel con alto kilometraje de uso	Motores a gasolina que requieran la clasificación API SF
RALOY EURO AMERICAN FLEET	SAE 15W-40	API CI-4/SL	Aceite multigrado para motores a diesel europeos y americanos.	Motores Gasolina que requieran la clasificación API SL
RALOY DIESEL SUPREME VDS-3	SAE 20W-50	TIPO API CI-4/SL	Aceite multigrado para motores a diesel en condiciones extremas de temperatura	Motores Gasolina que requieran la clasificación API SL
RALOY DIESEL POWER	SAE 15W-40	API CI-4 PLUS/SL	Aceite multigrado para motores a diesel año 2006 y anteriores. APROBADO POR: DDC 93k214	Motores Gasolina que requieran la clasificación API SL
RALOY DIESEL EXTRA-PERFORMANCE	SAE 15W-40	API CJ-4/SL	Aceite multigrado para motores a diesel actuales y anteriores.	Motores Gasolina que requieran la clasificación API SL
RALOY DIESEL ADVANCED	SAE 15W-40	API CJ-4	Aceite multigrado para motores a diesel actuales y anteriores.	Motores Gasolina que requieran la clasificación API SM

### FLUIDOS PARA TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS

PRODUCTO	GRADO	CLASIFICACIÓN	APLICACIÓN	OTROS
TRANSFLUID RDX-III (TIPO DEXRON III-MERCON)	ISO 46	Dexron III-Mercon	Transmisiones automáticas y direcciones hidráulicas. Últimos modelos y anteriores	Sistemas hidráulicos y compresores industriales por recomendación del fabricante

### FLUIDOS PARA TRANSMISIONES MANUALES Y DIFERENCIALES

PRODUCTO	GRADO	CLASIFICACIÓN	APLICACIÓN	OTROS
GEAR OIL	SAE 90, 140 y 250	API GL-1	Transmisiones manuales de engranes rectos	Algunas transmisiones industriales
TRANSMISIONES EP	SAE 90 y 140	API GL-4	Transmisiones manuales sometidas a trabajo de moderado a severo	Transmisiones industriales por recomendación del fabricante
TRANSMISIONES EP	SAE 80W-90	API GL-4	Transmisiones manuales sometidas a trabajo de moderado a severo y con sincronizadores de bronce	Transmisiones industriales por recomendación del fabricante
TRANSMISIONES EP	SAE 80W-90	API GL-5	Transmisiones manuales Y diferenciales sometidas a trabajo de moderado a severo	Transmisiones industriales por recomendación del fabricante
TRANSMISIONES EP	SAE 250	API GL-4	Transmisiones manuales sometidas a trabajo de moderado a severo	Transmisiones industriales por recomendación del fabricante
RALOY DIFERENCIALES EP	SAE 85W-140	API GL-5	Diferenciales en condiciones severas de trabajo	Transmisiones Manuales que requieran este tipo de aceite, automotriz / industrial
RALOY DIFERENCIALES EP	SAE 90, 140 y 250	API GL-5	Diferenciales en condiciones severas de trabajo	Transmisiones industriales, engranes hipoidales

### LÍQUIDOS PARA RADIADORES Y FRENOS

PRODUCTO	GRADO	CLASIFICACIÓN	APLICACIÓN	OTROS
ANTIFREEZE RL-15 (CONCENTRATE)		CONCENTRADO	Radiadores y todo el sistema de enfriamiento, previa dilución con agua.	
ANTIFREEZE RL-10 (READY TO USE)		LISTO PARA USARSE	Radiadores y todo sistema de enfriamiento, sin dilución con agua.	
ANTIFREEZE RL-5 (READY TO USE)		LISTO PARA USARSE	Radiadores y todo sistema de enfriamiento, sin dilución con agua.	
ANTIFREEZE FL PLUS		CONCENTRADO	Radiadores y todo sistema de enfriamiento, previa dilución con agua	
ANTIFREEZE RL PLUS		CONCENTRADO	Para sistemas de enfriamiento, aprobado por Mercedes Benz (P 325.0.)	
ANTIFREEZE LONG LIFE NF 300		CONCENTRADO	Para sistemas de enfriamiento, aprobado MAN (324 TIPO NF)	
RALOY LÍQUIDO PARA FRENOS DISCO Y TAMBOR		DOT 4	Para sistema de frenos de disco y tambor	

#### FLUIDO PARA MOTORES A GASOLINA DE 2 y 4 TIEMPOS

PRODUCTO	GRADO	CLASIFICACIÓN	APLICACIÓN	OTROS
DOS TIEMPOS 50:1		JASO FC, TCW I, TCW II	Motores de 2 tiempos enfriados por agua o aire. Motos, lanchas, podadoras, etc.	
CUATRO TIEMPOS MA	SAE 20W-40	API SL	Lubricación de motocicletas (motor y transmisión de cuatro tiempos)	
OUTBOARD 2T		TCW 3	Motores de 2 tiempos enfriados por agua, 50:1	

#### ACEITE PARA TRACTORES

PRODUCTO	GRADO	CLASIFICACIÓN	APLICACIÓN	OTROS
TRACTOLUB 303-A	Visc. @ 40°C 87 cSt Visc. a 100 °C 12.5 cSt	Cumple los requerimientos de Massey Ferguson, Ford, John Deree, New Holland, White Farm, Detroit Diesel, Allison C-3 y C-4, Caterpillar TO-2	Aceite de triple propósito, para transmisión, sistema de frenos húmedos y sistema hidráulico	No se use en el motor

#### GRASAS AUTOMOTRICES E INDUSTRIALES

PRODUCTO	GRADO	CLASIFICACIÓN	APLICACIÓN	OTROS
GRASA BENTONA EP	NLGI 3	Base de bentonita Extrema presión	Rodamientos que trabajan a altas temperaturas	Industrial y automotriz
GRASA BENTONA	NLGI 4	Base de bentonita	Rodamientos que trabajan a altas temperaturas	Industrial y automotriz
GRASA RALOY CHASSIS	NLGI 2	Base jabón de calcio	Bastidores, rotulas y barras de torsión	Automotriz
GRASA RALITIO EP	NLGI 2	Base jabón de litio Extrema presión	Rodamientos que trabajan altas cargas, alta resistencia al lavado con agua	Industria de acero, fábricas de papel, tornos y rodillos, etc.
GRASA RALITIO COMPLEX	NLGI 2 y 3	Base complejo de litio y E.P-	Rodamientos de ruedas automotrices y de maquinaria industrial.	Contaminación con agua y trabajo pesado con temperatura.

#### FLUIDOS PARA SISTEMAS HIDRÁULICOS

PRODUCTO	GRADO	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN	OTROS
HIDRALOY 150, 220, 300, 450	ISO 32, 46, 68,100	Fluidos hidráulicos anti-desgaste, alto rendimiento	Sistemas hidráulicos industriales, estacionarios y móviles. Equipos con servo válvulas	Compresores de aire, cojinetes, engranes de máquinas herramientas.
HIDRAFLUID 32, 46, 68	ISO 32, 46, 68	Fluidos hidráulicos anti-desgaste, alto rendimiento	Sistemas hidráulicos industriales, estacionarios y móviles. Equipos con servo válvulas	Compresores de aire, cojinetes, engranes de máquinas herramientas.
HIDRALOY 600, 750,	ISO 120, 150	Fluidos hidráulicos anti-desgaste	Sistemas hidráulicos industriales, estacionarios y móviles con cierto grado de desgaste	Sistemas de circulación, cojinetes, compresores, bombas de vacío.
HIDRAFLUID HIV 68	ISO 68	Fluidos hidráulicos anti-desgaste	Sistema hidráulico, industrial, estacionario, sometido a baja temperatura y alta presión	Sistemas a circulación

#### ACEITES PARA TURBINAS

PRODUCTO	GRADO	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN	OTROS
RALOY TURBINAS	ISO 32, 46, 68, 100 y 150	Anti-oxidante y anti-herrumbre, alto rendimiento.	Turbinas industriales de vapor	Cojinetes, compresores de aire, sistemas hidráulicos, bombas de vacío y de pistón axial con aleaciones de plata

#### ACEITES PARA ENGRANES CERRADOS

PRODUCTO	GRADO	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN	OTROS
ENGRANES AGMA EP 2, 4, 6, 8	ISO 68, 150, 320, 680	Lubricantes con aditivo EP	Engranajes industriales cerrados	Cojinetes, guías y correderas
ENGRANES AGMA EP 3, 5, 7	ISO 100, 220, 460	Lubricantes con aditivo EP	Engranajes industriales cerrados	Cojinetes, guías y correderas

#### ACEITES PARA COMPRESORES DE AIRE

PRODUCTO	GRADO	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN	OTROS
COMPRESOIL 30, 40	SAE 30 y 40	Lubricante mineral de alta resistencia al lavado por humedad. Libre de cenizas	Compresores de aire/gas, con tendencias a la formación de depósitos	

#### ACEITES PARA SISTEMAS NEUMÁTICOS

PRODUCTO	GRADO	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN	OTROS
ROCKDRILLUBE EP	SAE 30, 40, 50	Lubricante con aditivos EP resistente a la humedad, al agua, altas velocidades y temperaturas	Equipos neumáticos, perforadoras de roca	Guías y correderas en máquinas herramientas

#### ACEITES PARA MAQUINARIA Y PROCESOS TEXTILES

PRODUCTO	GRADO	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN	OTROS
EMULTELAR CLARO M, XE	ISO 15	Lubricante soluble claro, no manchante, anti-estático, anti-desgaste, adherente	Aceite de proceso usado como acondicionador en la industria textil, humecta el hilo para evitar que se rompa. Se retira con el simple lavado del hilo	Cojinetes, agujas. Lubricante que evita el salpique. M.-Enconado baja y alta velocidad, anti-estático. XE.-Enconado moderada velocidad, maquinas circulares, nylon y poliéster.
EMULTELAR 15 ACEITE TEXTIL SOLUBLE, NO MANCHANTE	ISO 15	Lubricantes solubles claros, no manchantes, anti-estático, anti-desgaste, con mayor adherencia	Aceite de proceso usado como acondicionador en la industria textil, humecta el hilo para evitar que se rompa. Se retira con el simple lavado del hilo	Cojinetes, agujas. Lubricante que evita el salpique. Para enconado y texturizado.
RALOY TEXTIL 10R. ACEITE PARA HUSILLOS DE ALTA VELOCIDAD	ISO 22	Lubricante ligero para maquinaria textil	Husillos de alta velocidad de máquinas de coser y tejedoras	Cojinetes y husillos de máquinas herramientas. Todo componente que trabaja a alta velocidad
TECNOLUB 90. ACEITE TEXTIL	ISO 15	Aceite blanco anti-desgaste	Máquinas de coser, de tejido de punto, torcedoras, agujas, donde se puede presentar salpique del aceite al tejido o hilo	Como aceite de proceso en la fabricación de plastificantes y tintas

#### ACEITES PARA TRANSFORMADORES E INTERRUPTORES

PRODUCTO	GRADO	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN	OTROS
VOLTALUB DIELECTRICO S-40	Viscosidad a 40°C, cSt = 10	Dieléctrico Parafínico	Transformadores. Resistencia dieléctrica 45 KV min.	Interruptores, auto-arrancadores eléctricos en baño de aceite
VOLTALUB 60 M	Viscosidad a 40°C, cSt = 10.3	Dieléctrico aprobado por CFE	Transformadores. Resistencia dieléctrica 40 KV min	Interruptores, auto-arrancadores eléctricos en baño de aceite



#### ACEITES PARA TRANSFERENCIA DE CALOR Y PARA TEMPLADO DE METALES

PRODUCTO	GRADO	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN	OTROS
RALOY TERM	ISO 22, 46, 68	Fluido a circulación	Transferencia de calor por flama directa o resistencia	
RALOY QUENCH 150	ISO 32	Aceite de conductividad térmica, baja tendencia a la formación de lodos	Para operaciones de templado de aceros en hornos con atmósfera controlada	Enfriamiento de las piezas en baño de aceite

#### FLUIDOS PARA MAQUINADO DE METALES - CORTE DIRECTO

PRODUCTO	GRADO	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN	OTROS
LUBRICORTE AGS 180-M	63 a 66 cSt a 40°C	Metales ferrosos con aditivo EP, para condición severa de operación. El 180M con propiedades antiniebla	Barrenado, fresado, roscado generado y perfilado de engranes, brochado, operaciones de tornos automáticos	Índice de maquinado, menor del 50%, aceros inoxidables, titanio
LUBRICORTE AGS 140-M	63 a 66 cSt a 40°C	Para metales no ferrosos en trabajos de altas velocidades. Propiedades antiniebla	Taladrado, roscado, barrenado, fresado, operaciones de tornos automáticos	Aluminio, latón, cobre. Índice de maquinado menos del 50%
STAMPING OIL 32	Viscosidad 40°C	Para metales ferrosos y no ferrosos, con aditivos EP	Para proceso de estampado de calibre bajo.	

#### FLUIDOS SOLUBLES DE CORTE

PRODUCTO	GRADO	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN	OTROS
SOLUBLE RALOY AQUA COOL SC-X		Fluido sintético con control sobresaliente en la formación de hongos y bacterias	Esmerilado, taladrado, avellanado, fresado, brochado, roscado, etc., y operaciones de torno automático. Para metales ferrosos y no ferrosos	Operaciones de corte en general
SOLUBLE RALOY ALPHA COOL		Aceite soluble semi-sintético.	Aleaciones de fierro fundido, acero al carbón, acero inoxidable y aluminio	Operaciones de corte en general
SOLUBLE PAD 44-M	Viscosidad a 40°C cSt 35	Para metales ferrosos y no ferrosos, con agua hasta 500 ppm de dureza.	Barrenado, machueleadado, desbaste, soldadura, fresado, rectificado, roscado, aserrado	Alto poder refrigerante

#### GUIAS Y CORREDERAS

PRODUCTO	GRADO	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN	OTROS
RALOY TAC 68, 220	ISO 68, 220	Gran lubricidad y adhesividad. Aditivos de EP	Guías y correderas	Engranes y cojinetes de máquinas herramientas

#### ACEITES PREVENTIVOS DE HERRUMBRE

PRODUCTO	GRADO	CARACTERISTICAS	APLICACIÓN	OTROS
RUST PREVENTIVE RL-28	Viscosidad a 40°C, cSt 6.0	Lubricante anti-herrumbre	Preventivo de herrumbre	En partes que permanezcan en almacenamiento

Raloy	Castrol	Elf	Esso	Roshfrans	Bardahl	Pennzoil
Racing Multigrade Oil SAE 15W40, 20W50 API SL	Oilzum Special 15W40, 20W50 SL	Elf Presti Carrera 15W40 y 20W50 SL	Esso Racing 15W40, 20W50 SL	Racing 15W40, 20W50 SL	Bardahl Super Racing Multigrado 15W40, 20W50 SL	Motor Oil 10W40, 20W50 SL
Racing oil Monograde SAE 40, 50 API SL/CF	Castrol HD 40 API SL	Total Carrera SL SAE 40, 50	Esso Extra 40,50 API SL	Aceite Heavy Duty HD API SL, SAE 40, 50	Bardahl Super Racing Oil SL 40, 50	HD Motor oil SAE 40, 50
Raloy Diesel Serie 5 Plus SAE 40, 50 API CF, CF-2	Castrol CRD Turbo SAE 40, 50 CF/CF-2	Rubia F HD 4/40, 5/50, Plus CF, CF-2	Essolube XD-3 40 CF, CF-2	Diesel Ras SAE 40, 50 API CF, CF-2	Bardahl Diesel 40, 50 CF, CF-2	Long Life SAE 40, 50 CF, CF-2
Raloy Diesel Supreme VDS-3 SAE 15W40 API CI-4/SL	Castrol Tection Extra 15W40 CI-4/SL	Rubia TIR 7400 15W40 CI-4/SL	Essolube XD-3 15W40 CI-4/SL	Aceite Voltro Diesel Serie 3 15W40 SL/CI-4	Super Diesel Multigrado 15W40 SL/CI-4	Long Life 15W40 CI-4/SL
Raloy Diesel Multigrado SAE 20W50 API CF-4/SG	Castrol RX Viscus SAE 25W-60 API CF-4/SF**	Rubia XT 4400 20W-50 API CG-4 **	Essolube XT2 20W50 API CF-4/SG	Aceite Diesel Hi-Energy API CF-4 SAE 25W-50	Bardahl Diesel Oil API CH-4 SAE 20W-50 **	---
Trans Fluid RDX-III	Castrol ATF Dexron III Mercon	Fluide AT 42	Dexron III ATF	Dexron III Mercon	Bardahl ATF-3	ARF Dexron III Mercon
Gear Oil SAE 90, 140, 250 API GL-1	Castrol Gear Oil SAE 90, 140, GL-1	Transgear SAE 90, 140	Esso Gear Oil ST 90, 140 GL-1	Gear oil API GL-1 SAE 90, 140, 250	Baroil Bardahl Gear Oil GL-1 90, 140, 250	---
Transmisión EP SAE 90, 140 GL-4	Castrol EP SAE 90, 140, GL-4	Elf Transgear HD SAE 90, 140	Esso Gear Oil GP 90, 140 GL-4	Multitrans API GL-4	Baroil Bardahl Gear Oil GL-4	EP Gear Lubricant 4096
Diferenciales EP SAE 85W-140, GL-5	Castrol EPX 85W-140, GL-5	Tranself 85W-140, GL-5	Esso Gear Oil GX, 85W-140, GL-5	Super Gear Oil 85W-140, GL-5	Bardahl Gear Oil GL-5 SAE 85W-140	Long Life Gear Oil 85W-140, GL-5

Raloy	Castrol	Elf	Esso	Roshfrans	Bardahl	Pennzoil
<b>Antifreeze RL-10 (Ready to use)</b>	Castrol Premix Antifreeze	Cooelf Auto Supra	Esso Premix Antifreeze/Cool ant.	Refrigerante climatizado	Bardahl Coolant	---
<b>Antifreeze RL-15 (Conc.)</b>	Castrol Heavy Duty Antifreeze	---	Esso Rad	Anticongelante concentrado	Bardahl Anticongelante Refrigerante	Antifreeze & Summer Coolant
<b>Raloy Grasa Chasis N° 2</b>	Chassis Grease	Efso Calexa 3012	Chassis Grease	Chasis Litio/Sodio	Baroil Bardahl Grasa Chasis 2	Chassis Grease
<b>Grasa Ralitio N° 2, 3</b>	---	Multis MEP 5002, 5003	Multipurpose Grease 2	Balit 2	Multilitio NLGI 2	Multi Purpose Grease
<b>Grasa Ralitio EP N° 2, 3</b>	Castrol Spheerol EPL 2, AP 3	Litrexa 6012, 6013	Beacon EP 2	Balit EP 2	Luborsa Litio EP 2	TTM EP 302 Grease
<b>Grasa Bentona EP N° 2, 3</b>	---	Betexa 8003	Grease B	BAT 3	Bentona Luborsa HT 3	Hi-Temp Grease
<b>Tractolube 303-A</b>	---	---	Torque Fluid	Aceite Súper Tractor Multiusos	Baroil Bardahl Tractor Oil JD-MF	---
<b>Lubricorte AGS 180</b>	---	Total Corte 1A	Dortan N-36	Kosmach	Bardahl Cut Oil	---
<b>Soluble PAD 44-M</b>	---	Lactuca 1785	Kutwell 40	Horlika	Bardahl Sol Oil	Koolsol Soluble
<b>Hidrafluid 32, 46, 68</b>	Castrol Hyspin AWS	Azolla ZSF 46, 68	Nuto H-32, 46, 68	DESNA ISO VG 32, 46, 68	Baroil Bardahl Hydraulic Oil 32, 46, 68	Pennzbell AW 32, 46, 68
<b>Engranes AGMA EP 2, 4, 6</b>	Castrol Alpha SP 150, 320	Carter EP 68, 150, 320	Spartan EP 68, 150, 320	Nhopol ISO 68, 150, 320	Bardahl Mexlub EP 68, 150, 320	Super Maxol Gear Oil 68, 150, 320
<b>Voltalub 60-M</b>	---	ELF Trans 35 KV	Univolt 60 Genco Transformer	Dansk naftenico II no inhibido	Transformer Oil 35 KW	---
<b>Líquido para frenos DOT 3, DOT 4</b>	Líquido para frenos DOT 3, 4	Líquido para frenos DOT 3, 4	Líquido para frenos DOT 3	Líquido para frenos DOT 3	Líquido para frenos DOT 3	Pennz-Brake Líquido para frenos

Raloy	Mexlub	Mobil	Shell	Chevron	Valvoline	Quaker State
<b>Racing Multigrade Oil SAE 15W40, 20W50 API SL</b>	Mexlub API SL 15W-40, 20W-50	Mobil Super 7500 10W40, 20W50 SL	Helix Super 15W40, 20W50 SL	Havoline Motor Oil 20W50 SM	All Climate 10W40, 20W50 SL	Racing Oil Turbo Multigrade 15W40, SL
<b>Racing oil Monograde SAE 40, 50 API SL/CF</b>	Mexlub API SL SAE 40, 50	Mobil HD 40, 50	Helix SAE 40, 50	RPM Heavy Duty Motor Oil 40,50 API SL	Premium Motor Oil SAE 40, 50 SL	QS HD 40, 50 Gasolina API SL
<b>Raloy Diesel Serie 5 Plus SAE 40, 50 API CF, CF-2</b>	Mexlub CF, CF-2 Súper SAE 40, 50	Mobil Delvac 1340, 1350	Rimula R2, 40, 50 CF	Ursa Súper Plus 40, 50 CF, CF-2	All Fleet Plus 40, 50 CF, CF-2	Q.S. Super Series III 40, 50 CF, CF-2
<b>Raloy Diesel Supreme VDS-3 SAE 15W40 API CI-4/SL</b>	Akron Custom CI-4 15W-40	Mobil Delvac MX 15W40 CI-4/SL	Rimula R3X 15W40 CI-4	Chevron Delo 400 MG SAE 15W-40 API CI-4	All Fleet Extra 15W40 CH-4/SL	Q.S. Super Series III SAE 15W40 CI-4
<b>Raloy Diesel Multigrado SAE 20W50 API CF-4/SG</b>	Mexlub Aceite Multigrado API CH-4 SAE 20W50	Mobil Delvac Special 20W40, 20W50 CF-4	Rimula D 20W50 CF-4	Ursa Super AK 15W40, 20W50, CF-4	Diesel Multigrado SAE 20W40 API CF-4	Q.S. Máxima Viscosidad 25W50 CF-4
<b>Trans Fluid RDX-III</b>	Mexlub ATF DEXRON III	Mobil ATF D/M	Shell ATF III	Havoline Autom. Transm. Fluid MD 3	Valvomatic Dexron-III/Mercon	Q.S. ATF /3
<b>Gear Oil SAE 90, 140, 250 API GL-1</b>	Nacional Transmisión SAE 90, 140 y 250	Mobilube C SAE 90, 140	Dentax Bia SAE 90, 140	RPM SAE 90 y 140.	Transmission Gear Oil SAE 90, 140, 250	Green Oil SAE 90, 140
<b>Transmisión EP SAE 90, 140 GL-4</b>	Engranes Universales MP SAE 90,140	Mobilube HD SAE 90, 140	Spirax G 90, 140	Universal Gear Lube EP SAE 90, 140	X-18 Hypoid Gear Oil SAE 90, 140	Super Quadro Lub SAE 90, 140
<b>Diferenciales EP SAE 85W-140, GL-5</b>	Engranes universal MP SAE 85W-140 GL-5	Mobilube HD 85W-140	Spirax A 85W-140, API GL-5	RPM Universal Gear Lub SAE 85W-140 GL-5	X-18 Hypoid Oil 85w-140	Super Quadrolub 85W-140



Raloy	Mexlub	Mobil	Shell	Chevron	Valvoline	Quaker State
<b>Antifreeze RL-10 (Ready to use)</b>	Anticongelante listo para usarse	Ready to Use	Shell Anticongelante listo para usarse	Heavy Duty Coolant (50/50)	Ready to Use Antifreeze/Coolant	QS Anticongelante/ Coolant
<b>Antifreeze RL-15 (Conc.)</b>	Anticongelante Concentrado	Mobil Permazone	Shell Anticongelante Concentrado	Heavy Duty Coolant	Antifreeze/Coolant	Qs Anticongelante
<b>Raloy Grasa Chasis N° 2</b>	Grasa Baleros 29	Mobilux Grease	Shell Multiroad grase CT	Chasis Grease 2	CL Grease	Chasis Grease
<b>Grasa Ralitio N° 2, 3</b>	Mexlub Multilitio N° 2, 3	Mobil Lux Grease	Shell Retinax Grease WB	CHEVRON MULTIFAK® EP 2	X-5 Grease	Multipurpose Grease
<b>Grasa Ralitio EP N° 2, 3</b>	Grasa Litio EP 2, 3	Mobilux EP 2, 3	Alvania Retinax Grease EP 2	Multifak EP 2	Lithep Grease	Multilitio EP
<b>Grasa Bentona EP N° 2, 3</b>	Bentona EP 3	Mobiltemp 2	Darina XL Grease	Thermatex EP 2	High Temp 2	Multipurpose Bentona
<b>Tractolube 303-A</b>	Fluido para tractor BB	Mobilfluid 424	Donax TD	TDH 1000	Valvotrac Fluid	QS JD 303
<b>Lubricorte AGS 180</b>	Nacional Cortacero A 5090	Mobilmet 766	Shell Garcia 631532	Transultex D	Cutting Oil 4539	Cutting Oil 8
<b>Soluble 927</b>	Nacional Soluble Especial 4	Mobilmet 101	Shell Adrana E-208	Soluble Oil B	Soluble Oil A	QS Soluble 1 M
<b>Hidrafluid 32, 45, 68</b>	Hidraulico DTH 150, 220, 300	Mobil DTE 24, 25, 26	Tellus ISO 32, 46, 68	Rando HD 32, 46, 68	Hydraulic Oil 1, 2, 3	Q.S. H 300
<b>Engranes AGMA EP 2, 4, 6</b>	Engranes Compuestos 68, 150, 320	Mobilgear 626, 629, 632	Omala ISO 68, 150, 320	Meropa 68, 150, 320	EP Fluid Compound 2, 3, 5	Q.S. Gares HP
<b>Voltalub 60-M</b>	Transformadores BD	Mobilelect 58	Transformer Oil ML	---	Transformer Oil B	Transformer Oil I
<b>Líquido para frenos DOT 3, DOT 4</b>	Líquido para frenos DOT 3	Mobil Súper HD Brake Fluid DOT 4	Brake Fluid DOT 3	---	Brake & Clutch Fluid DOT 4	Liquid para Frenos DOT 3

### TABLAS DE CONVERSIÓN SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES DE MEDIDA (SI)

El Sistema Internacional de Unidades de Medida (**International System of Units**), es un sistema de medidas propuesto por la Asamblea General de Pesas y Medidas. Está Basado en una selección de unidades métricas bien definidas, de las cuales todas las cantidades de las unidades derivadas se obtienen por ecuaciones simples.

El sistema está construido por siete unidades básicas, dos unidades suplementarias y un número de unidades derivadas, las cuales se muestran a continuación:

#### Unidades Básicas

Cuantificación	Unidad (símbolo)
Longitud	Metro (m)
Peso	Kilogramo (Kg)
Tiempo	Segundo (s)
Corriente eléctrica	Amper (A)
Temperatura termodinámica	Kelvin (°K)
Cantidad de sustancia	Mol (mol)
Intensidad luminosa	Candela (cd)

#### Unidades Suplementarias

Cuantificación	Unidad (símbolo)
Angulo en plano	Radian (rad)
Angulo en sólido	Esteradian (sr)

#### Unidades Derivadas

Cuantificación	Unidad (símbolo)	Ecuación
Capacidad eléctrica	Faradat (F)	A-s/V
Conductividad eléctrica	Siemens (S)	A/V
Fuerza electromotora	Volt (V)	W/A
Resistencia eléctrica	Ohm (Ω)	V/A
Energía de trabajo	Joule (J)	N-m
Fuerza	Newton (N)	Kg-m/s <sup>2</sup>
Frecuencia	Hertz (Hz)	Ciclos/s
Iluminiscencia	Lux (lx)	lm/m <sup>2</sup>
Flujo luminosa	Lumen (lm)	cd-sr
Flujo magnético	Weber (Wb)	V-s
Fuerza magnetomotora	Amper (A)	
Energía Eléctrica	Watt (W)	J/s
Presión o tensión	Pascal (Pa)	N/m <sup>2</sup>
Cantidad de electricidad	Colombo (C)	A-s

Se incluyen también algunas unidades prácticas que no son propiamente del SI:

**Temperatura:** Grados centígrados (° C) = ° K – 273.15

**Tiempo:** Minuto (min), Hora (h), Día, etc.

**Angulo:** grado del arco con múltiplos decimales

**Viscosidad en cSt = 1 mm<sup>2</sup> / s**

**CONVERSION DE MEDIDAS A (SI)**

Unidad Usual	Factor	= Unidad SI
--------------	--------	-------------

Area	Factor	Metros cuadrados m <sup>2</sup>
Pie cuadrado, ft <sup>2</sup>	9.2903	Decímetro cuadrado, dm <sup>2</sup>
Pulgada cuadrada, in <sup>2</sup>	6.4516	Centímetro cuadrado, cm <sup>2</sup>
Milla cuadrada, milla <sup>2</sup>	2.5900	Kilómetro cuadrado, km <sup>2</sup>
Yarda cuadrada, yd <sup>2</sup>	0.83613	Metro cuadrado, m <sup>2</sup>

Longitud	Factor	Metro, m
Angstrom, Å	100.0	Picómetro pm
Pie, ft	0.3048	Metro, m
Pulgada	25.4	Milímetro, mm
Milla	1.6093	Kilómetro, km
Yarda, yd	0.9144	Metro, m

Masa	Factor	Kilogramo, kg
Onza, oz	28.350	Gramo, g
Libra	0.45359	Kilogramo, kg
Tonelada grande, t	1.0160	Megagramo. Mg
Tonelada métrica, ton	1,000	Kilogramo, kg
Tonelada corta, st	907.18	Kilogramo, kg

Velocidad	Factor	Metros/segundos, m/s
Pie/Segundo, ft/s	0.3048	Metro/segundo, m/s
Kilómetro/hora, km/h	0.27778	Metro/segundo, m/s
Millas/hora, mph	0.44704	Metro/segundo, m/s
Millas /Hora	1.6093	Kilómetro/hora, km/h
Revoluciones/minuto, rpm	0.10472	Radianes/segundo, rad/s

Viscosidad dinámica cinemática	Factor	Pascal segundo, Pa·s Metro cuadrado/segundo, m <sup>2</sup> / s
Centipoise, cP	1.0	Milipascal segundo, mPa·s
Centistoke, cSt	1.0	Milímetro cuadrado/segundo, mm <sup>2</sup> /s

Volumen	Factor	Metros cúbicos, m <sup>3</sup>
Barril (aceite), bbl	0.15899	Metro cúbico, m <sup>3</sup>
Pie cúbico	28.317	Decímetro cúbico, dm <sup>3</sup>
Galón imperial, gal	4.5461	Litros, L
Galón Americano, gal	3.7854	Litros, L
Pulgada cúbica, in <sup>3</sup>	16.387	Centímetro cúbico, cm <sup>3</sup>
Litro, L	1.0	Decímetro cúbico, dm <sup>3</sup>
Onza líquida, fl oz	29.574	Centímetro cúbico, cm <sup>3</sup>
Pinta líquida, pt	0.47318	Litros, L
Cuarto líquido	0.94635	Litros, L
Yarda cónica, yd <sup>3</sup>	0.76455	Metro cúbico, m <sup>3</sup>

### CONVERTIR TEMPERATURAS DE CENTÍGRADOS / FAHRENHEIT

Con esta tabla se pueden convertir grados Fahrenheit a centígrados o viceversa, simplemente busque la temperatura que quiere convertir en la columna de negritas (**Temp**), si la temperatura es en °F el resultado lo encontrará del lado izquierdo (°C), si la temperatura para convertir es en °C, el resultado lo encontrará del lado derecho (°F).

°C	Temp	°F	°C	Temp	°F	°C	Temp	°F	°C	Temp	°F
-129	<b>-200</b>	-328	18.3	<b>65</b>	149.0	260	<b>500</b>	932	682	<b>1260</b>	2300
-73.3	<b>-100</b>	-148	18.9	<b>66</b>	150.8	266	<b>510</b>	950	688	<b>1270</b>	2318
-67.8	<b>-90</b>	-130	19.4	<b>67</b>	152.6	271	<b>520</b>	968	693	<b>1280</b>	2336
-62.2	<b>-80</b>	-112	20.0	<b>68</b>	154.4	277	<b>530</b>	986	699	<b>1290</b>	2354
-56.7	<b>-70</b>	-94	20.6	<b>69</b>	156.2	282	<b>240</b>	1004	704	<b>1300</b>	2372
-51.1	<b>-60</b>	-76	21.1	<b>70</b>	158.0	288	<b>550</b>	1022	710	<b>1310</b>	2390
-45.6	<b>-50</b>	-58	21.7	<b>71</b>	159.8	293	<b>560</b>	1040	716	<b>1320</b>	2408
-40.0	<b>-40</b>	-40	22.2	<b>72</b>	161.6	299	<b>570</b>	1058	721	<b>1330</b>	2426
-34.4	<b>-30</b>	-22	22.8	<b>73</b>	163.4	304	<b>580</b>	1076	727	<b>1340</b>	2444
-28.9	<b>-20</b>	-4	23.3	<b>74</b>	165.2	310	<b>590</b>	1094	732	<b>1350</b>	2462
-23.3	<b>-10</b>	14.0	23.9	<b>75</b>	167.0	316	<b>600</b>	1112	738	<b>1360</b>	2480
-17.8	<b>0</b>	32.0	24.4	<b>76</b>	168.8	321	<b>610</b>	1130	743	<b>1370</b>	2498
-17.2	<b>1</b>	33.8	25.0	<b>77</b>	170.6	327	<b>620</b>	1148	749	<b>1380</b>	2516
-16.7	<b>2</b>	35.6	25.6	<b>78</b>	172.4	332	<b>630</b>	1166	754	<b>1390</b>	2534
-16.1	<b>3</b>	37.4	26.1	<b>79</b>	174.2	338	<b>640</b>	1184	760	<b>1400</b>	2552
-15.6	<b>4</b>	39.2	26.7	<b>80</b>	176.0	343	<b>650</b>	1202	766	<b>1410</b>	2570
-15.0	<b>5</b>	41.0	27.2	<b>81</b>	177.8	349	<b>660</b>	1220	771	<b>1420</b>	2588
-14.4	<b>6</b>	42.8	27.8	<b>82</b>	179.6	354	<b>670</b>	1238	777	<b>1430</b>	2606
-13.9	<b>7</b>	44.6	28.3	<b>83</b>	181.4	360	<b>680</b>	1256	782	<b>1440</b>	2624
-13.3	<b>8</b>	46.4	28.9	<b>84</b>	183.2	366	<b>690</b>	1274	788	<b>1450</b>	2642
-12.8	<b>9</b>	48.2	29.4	<b>85</b>	185.0	371	<b>700</b>	1292	793	<b>1460</b>	2660
-12.2	<b>10</b>	50.0	30.0	<b>86</b>	186.8	377	<b>710</b>	1310	799	<b>1470</b>	2678
-11.7	<b>11</b>	51.8	30.6	<b>87</b>	188.0	382	<b>720</b>	1328	804	<b>1480</b>	2696
-11.1	<b>12</b>	53.6	31.1	<b>88</b>	190.4	388	<b>730</b>	1346	810	<b>1490</b>	2714
-10.6	<b>13</b>	55.4	31.7	<b>89</b>	192.2	393	<b>740</b>	1364	816	<b>1500</b>	2732
-10.0	<b>14</b>	57.2	32.2	<b>90</b>	194.0	399	<b>750</b>	1382	821	<b>1510</b>	2750
-9.4	<b>15</b>	59.0	32.8	<b>91</b>	195.8	404	<b>760</b>	1400	827	<b>1520</b>	2768
-8.9	<b>16</b>	60.8	33.3	<b>92</b>	197.6	410	<b>770</b>	1418	832	<b>1530</b>	2786
-8.3	<b>17</b>	62.6	33.9	<b>93</b>	199.4	416	<b>780</b>	1436	838	<b>1540</b>	2804
-7.8	<b>18</b>	64.4	34.4	<b>94</b>	201.2	421	<b>790</b>	1454	843	<b>1550</b>	2822
-7.2	<b>19</b>	66.2	35.0	<b>95</b>	203.0	427	<b>800</b>	1472	849	<b>1560</b>	2840
-6.7	<b>20</b>	68.0	35.6	<b>96</b>	204.8	432	<b>810</b>	1490	854	<b>1570</b>	2858
-6.1	<b>21</b>	69.8	36.1	<b>97</b>	206.6	438	<b>820</b>	1508	860	<b>1580</b>	2876
-5.6	<b>22</b>	71.6	36.7	<b>98</b>	208.4	443	<b>830</b>	1526	866	<b>1590</b>	2894
-5.0	<b>23</b>	73.4	37.2	<b>99</b>	210.2	449	<b>840</b>	1544	871	<b>1600</b>	2912
-4.4	<b>24</b>	75.2	37.8	<b>100</b>	212.0	454	<b>850</b>	1562	877	<b>1610</b>	2930



°C	Temp	°F	°C	Temp	°F	°C	Temp	°F	°C	Temp	°F
-3.9	25	77.0	43	110	230	460	860	1580	882	1620	2948
-3.3	26	78.8	49	120	248	466	870	1598	888	1630	2966
-2.8	27	80.6	54	130	266	471	880	1616	893	1640	2984
-2.2	28	82.4	60	140	284	477	890	1634	899	1650	3002
-1.7	29	84.2	66	150	302	482	900	1652	904	1660	3020
-1.1	30	86.0	71	160	320	488	910	1670	910	1670	3038
-0.6	31	87.8	77	170	338	493	920	1688	916	1680	3056
0	32	89.6	82	180	356	499	930	1706	921	1690	3074
0.6	33	91.4	88	190	374	504	940	1724	927	1700	3092
1.1	34	93.2	93	200	392	510	950	1742	932	1710	3110
1.7	35	95.0	99	210	410	516	960	1760	938	1720	3128
2.2	36	96.8	100	212	414	521	970	1778	943	1730	3146
2.8	37	98.6	104	220	428	527	980	1796	949	1740	3164
3.3	38	100.4	110	230	446	532	990	1814	954	1750	3182
3.9	39	102.2	116	240	464	538	1000	1832	960	1760	3200
4.4	40	104.0	121	250	482	543	1010	1850	966	1770	3218
5.0	41	105.8	127	260	500	549	1020	1868	971	1780	3236
5.6	42	107.6	132	270	518	554	1030	1886	977	1790	3254
6.1	43	109.4	138	280	536	560	1040	1904	982	1800	3272
6.7	44	111.2	143	290	554	566	1050	1922	988	1810	3290
7.2	45	113.0	149	300	572	571	1060	1940	993	1820	3308
7.8	46	114.8	154	310	590	577	1070	1958	999	1830	3326
8.3	47	116.6	160	320	608	582	1080	1976	1004	1840	3344
8.9	48	118.4	166	330	626	588	1090	1994	1010	1850	3362
9.4	49	120.2	171	340	644	593	1100	2012	1016	1860	3380
10.0	50	122.0	177	350	662	599	1110	2030	1021	1870	3398
10.6	51	123.8	182	360	680	604	1120	2048	1027	1880	3416
11.1	52	125.6	188	370	698	610	1130	2066	1032	1890	3434
11.7	53	127.4	193	380	716	616	1140	2084	1038	1900	3452
12.2	54	129.2	199	390	734	621	1150	2102	1043	1910	3470
12.8	55	131.0	204	400	752	627	1160	2120	1049	1920	3488
13.3	56	132.8	210	410	770	632	1170	2138	1054	1930	3506
13.9	57	134.6	216	420	788	638	1180	2156	1060	1940	3524
14.4	58	136.4	221	430	806	643	1190	2174	1066	1950	3542
15.0	59	138.2	227	440	824	649	1200	2192	1071	1960	3560
15.6	60	140.0	232	450	842	654	1210	2210	1077	1970	3578
16.1	61	141.8	238	460	860	660	1220	2228	1082	1980	3596
16.7	62	143.6	243	470	878	666	1230	2246	1088	1990	3614
17.2	63	145.4	249	480	896	671	1240	2264	1093	2000	3632
17.8	64	147.2	254	490	914	677	1250	2282			

## 6.0 TABLA DE PRODUCTOS HOMOLOGADOS

OTORGADO POR OEM	NOMBRE DEL PRODUCTO	STATUS
AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE	Licencia 0280	VIGENTE
API Diesel Exhaust Fluid	Licencia 0029	VIGENTE
ATIEL (Technical Association of European Lubricants Industry)	Raloy Lubricantes, S.A. de C.V.	VIGENTE
CUMMINS INC. (CES-20078)	Raloy Euro-American Fleet SAE 15W-40 API CI-4/SL	VIGENTE
CUMMINS INC. (CES-20078)	Raloy Diesel Supreme VDS-3 SAE 15W-40 API CI-4/SL	VIGENTE
CUMMINS INC. (CES-20078)	Raloy Diesel Power SAE 15W-40 API CI-4 Plus/SL	VIGENTE
CUMMINS INC. (CES-20081)	Raloy Diesel Extra Performance SAE 15W-40 API CJ-4/SL	VIGENTE
CUMMINS INC. (CES-20081)	Max Raloy Diesel Ultra Synthetic 5W-40 API CJ-4/SN	VIGENTE
DAIMLER AG (Sheet 229.1)	Max Raloy Service 229.1 SAE 15W-40	VIGENTE
DAIMLER AG (Sheet 229.1)	Max Raloy Service 229.1 SAE 20W-50	VIGENTE
DAIMLER AG (Sheet 229.1)	Max Raloy Service 229.1 SAE 5W-40	VIGENTE
DAIMLER AG (Sheet 228.3)	Raloy Diesel Extra Performance SAE 15W-40 API CJ-4/SL	VIGENTE
DAIMLER AG (Sheet 228.3)	Raloy Diesel Power SAE 15W-40 API CI-4 Plus/SL	VIGENTE
DAIMLER AG (Sheet 228.31)	Max Raloy Diesel Ultra Synthetic 5W-40 API CJ-4/SN	VIGENTE
DAIMLER AG (Sheet 228.31)	Raloy Diesel Leader V4 SAE 15W-40 API CJ-4/SM	VIGENTE
DAIMLER AG (Sheet 228.5)	Max Raloy Diesel 3277-m SAE 10W-40	VIGENTE
DAIMLER AG (Sheet 228.51)	Max Raloy Diesel Genuine SAE 10W-40	VIGENTE
DAIMLER AG (Sheet 235.0)	Diferenciales EP SAE 85W-90 GL-5	VIGENTE
DAIMLER AG (Sheet 235.1)	Raloy Transmisión EP SAE 80W	VIGENTE
DAIMLER MERCEDES-BENZ AG (Sheet 235.0)	Raloy Diferenciales EP SAE 90 API GL-5	VIGENTE
DAIMLER MERCEDES-BENZ AG (Sheet 235.1)	Transmisión EP SAE 90 API GL-4	VIGENTE
DAIMLER MERCEDES-BENZ AG (Sheet 267.0)	Grasa Ralito EP-2	VIGENTE
DAIMLER MERCEDES-BENZ AG (Sheet 325.0)	Antifreeze RL-Plus	VIGENTE
DAIMLER MERCEDES-BENZ MEXICO (PLANTA)	Líquido para Frenos DOT-4	VIGENTE
DAIMLER MERCEDES-BENZ MEXICO (PLANTA)	Trans Fluid RDX-III	VIGENTE
DAIMLER-CHRYSLER AG (Sheet 228.3)	Raloy Diesel Supreme VDS-3 SAE 15W-40 API CI-4/SL	VIGENTE
DAIMLER-CHRYSLER AG (Sheet 228.5)	Max Raloy Diesel 228.5 SAE 5W-30	VIGENTE
DAIMLER-CHRYSLER AG (Sheet 235.11)	Raloy Transintex Plus G.O. 210 SAE 75W-90	VIGENTE
DAIMLER-CHRYSLER VEHÍCULOS COMERCIALES MÉXICO	Raloy Diesel Extra Performance SAE 15W-40 CJ-4/SL MB	VIGENTE
DAIMLER-CHRYSLER VEHÍCULOS COMERCIALES MÉXICO	Motor Oil Monograde SAE 50 M.B.	VIGENTE
DAIMLER-CHRYSLER VEHICULOS COMERCIALES MÉXICO	Tras Fluid RDX-III Plus M.B.	VIGENTE
DAIMLER-CHRYSLER VEHICULOS COMERCIALES MÉXICO	Transmisión EP SAE 80W-90 API GL-5 M.B.	VIGENTE
DENISON HYDRAULIC INC. (Esec. HF0, HF1, HF2)	Raloy Hidrafluid ISO 32, 46, 68	VIGENTE
DETROIT DIESEL CORPORATION (Espec. 93K214)	Raloy Diesel Power SAE 15W-40 API CI-4 Plus/sl	VIGENTE
DETROIT DIESEL CORPORATION (Espec. 93K215)	Raloy Diesel Supreme VDS-3 SAE 15W-40 API CI-4/SL	VIGENTE
DETROIT DIESEL CORPORATION (Espec. 93K215)	Raloy Euro-American Fleet SAE 15W-40 API CI-4/SL	VIGENTE
DETROIT DIESEL CORPORATION (Espec. 93K215)	Raloy Diesel Guard SAE 15W-40 API CH-4/SL	VIGENTE
DETROIT DIESEL CORPORATION (Espec. 93K217)	Raloy Power HD-21	VIGENTE
DETROIT DIESEL CORPORATION (Espec. 93K218)	Raloy Diesel Extra Performance SAE 15W-40 CJ-4/SL MB	VIGENTE
DETROIT DIESEL CORPORATION (Espec. 93K218)	Max Raloy Diesel Ultra Synthetic 5W-40 API CJ-4/SN	VIGENTE
DQS-UL de México	ISO 9001:2008	VIGENTE
DQS-UL de México	ISO/TS 16949:2009	VIGENTE
EATON (Sheet M-2950 & I-286-S)	Hidrafluid ISO 32	VIGENTE
EATON TRUCK CORPORATION Roadranger-DANA (E500)	Transintex Plus SAE 50	VIGENTE
EATON TRUCK CORPORATION Roadranger-DANA (E500)	Transintex Plus SAE 75W-90	VIGENTE
EATON TRUCK CORPORATION Roadranger-DANA (E500)	Transintex Plus SAE 80W-140	VIGENTE
EMA	Acreditación No. O-0268-053/11	VIGENTE
GE TRANSPORTATION SYSTEMS	Raloy FFCC SAE 40 G-V	VIGENTE
GE TRANSPORTATION SYSTEMS	Raloy FFCC SAE 20W-40 G-V (Code OR 88644)	VIGENTE
GENERAL MOTORS (Espec. Dexron-VI)	Trans Fluid RDX-VI	VIGENTE
ILMA (Independent Lubricant Manufacturers Association)	Raloy Lubricantes, S.A. de C.V.	VIGENTE
JALOS (Japan Lubricating Oil Society) (Espec. JASO MA-2)	Raloy Cuatro Tiempos MA2 SAE 20W-50	VIGENTE
MACK (EO-M Plus)	Raloy Diesel Supreme VDS-3 SEA 15W-40 API CI-4/SL	VIGENTE
MACK (EO-O Premium Plus)	Raloy Diesel Leader V4 SAE 15W-40 API CJ-4/SM	VIGENTE
MACK (EO-O Premium Plus)	Max Raloy Diesel Ultra Synthetic 5W-40 API CJ-4/SN	VIGENTE
MAG CINCINNATI (P-69)	Hidrafluid ISO 68	VIGENTE

## 6.0 TABLA DE PRODUCTOS HOMOLOGADOS

OTORGADO POR OEM	NOMBRE DEL PRODUCTO	STATUS
MAG CINCINNATI (P-70)	Hidrafluid ISO 46	VIGENTE
MAN (Espec. 324 Typ NF)	Antifreeze Long Life NF-300	VIGENTE
MAN (Espec. 324 Typ Pritarder-Einsatz)	Antifreeze Long Life NF-300	VIGENTE
MAN (Espec. 3277-M)	Max Raloy Diesel 3277-M SAE 10W-40	VIGENTE
MAN (Espec. 342-M2)	Diferenciales 342-m SAE 80W-90 GL-4	VIGENTE
MAN (Espec. 3277-M)	Max Raloy Diesel Genuine 10W-40	VIGENTE
MAN (Espec. M3575)	Max Raloy Diesel Ultra Synthetic 5W-40 API CJ-4/SN	VIGENTE
MAN (Espec. Typ S)	New Experience Synthetic Oil 3343 SAE 75W-90 (Typ S)	VIGENTE
MAN (Espec. Typ Z-3)	New Experience Synthetic Oil 341 SAE 75W-80 (Typ Z-3)	VIGENTE
NLGI (Espec. GC-LB)	Grasa Ralito EP No. 2	VIGENTE
NLGI (Espec. GC-LB)	Ralito Complex EP No. 2	VIGENTE
NLGI (Espec. GC-LB)	Ralito Complex EP No. 3	VIGENTE
NLGI (Espec. LA)	Grasa Ralito No. 2	VIGENTE
NMMA (National Marine Manufacturers Association)	Raloy Dos Tiempos TCW-3	VIGENTE
PEMEX	Antifreeze RL-15	VIGENTE
PEMEX	Antifreeze RL-10	VIGENTE
PEMEX	Líquido para Frenos LF-3	VIGENTE
PEMEX	Líquido para Frenos LF-4	VIGENTE
RENAULT (VI RLD-3 Compliace)	Raloy Diesel Leader V-4 SAE 15W-40 API CJ-4/SM	VIGENTE
SAE International Sección México	Raloy Lubricantes. S.A. de C.V.	VIGENTE
SCANIA (Espec. LDF-3)	Raloy Diesel Synthetic LD Oil SAE 10W-40	VIGENTE
SCANIA (Espec. STO:1)	Transmisión SC-1 EP SAE 80W-90, 85W-140 API GL-5	VIGENTE
SCANIA (SMX)	Raloy Extender Life Coolant	VIGENTE
THE PERFORMANCE REVIEW INSTITUTE (SAE J-2360)	Dirona Diferenciales SAE 85W-134 API GL-5 (MT-1)	VIGENTE
VOITH (Retardadores)	Transintex Plus SAE 30 (75W-80)	VIGENTE
VOLKSWAGEN (VW 502 00, 505 00, 505 01)	Raloy Full Synthetic Engine Oil SAE 5W-40 SN	VIGENTE
VOLVO (Espec. VDS-3)	Raloy Diesel Supreme VDS-3 SAE 15W-40 API CI-4/SL	VIGENTE
VOLVO (Espec. VDS-3)	Raloy Diesel Extra Performance SAE 15W-40 CJ-4/SL	VIGENTE
VOLVO (Espec. VDS-3)	Raloy Euro-American Fleet SAE 15W-40 API CI-4/SL	VIGENTE
VOLVO (Espec. VDS-4)	Raloy Diesel Leader V4 SAE 15W-40 API CJ-4/SM	VIGENTE
VOLVO (Espec. VDS-4)	Max Raloy Ultra Synthetic SAE 5W-40 API CJ-4/SN	VIGENTE
VOLVO (STD 1273,41)	Trans Fluid Synthetic M-5	VIGENTE
VOLVO (STD 1273,07)	Transintex Plus SAE 30 (75W-80)	VIGENTE
VOLVO (STD 1273,15)	Transintex Plus HD SAE 75W-90 (SAE 50)	VIGENTE
ZF (TE-ML-02D)	New Experience Synthetic Oil 341 SAE 75W-80	VIGENTE
ZF (TE-ML-04D, 14B, 16L)	Trans Fluid Synthetic M-5	VIGENTE

Elaborado por: **Raloy Lubricantes, S.A. de C.V.**  
Av. del Convento 111, Parque Industrial  
Santiago Tianguistenco, Edo. Mex.

Tels. 01722-2627900  
01713-1351900  
[raloylubricantes.mx](http://raloylubricantes.mx)  
[informacion@raloy.com.mx](mailto:informacion@raloy.com.mx)  
5<sup>a</sup> Edición Abril 2013.

Prohibida su reproducción total ó parcial

Raloy Lubricantes, S.A. de C.V.  
CONFIDENTIAL