



# ACEITE PARA EL MOTOR

Este folleto brinda conocimientos básicos sobre el aceite tales como su calidad, control, deterioro y sus efectos. Esperamos que usted comprenda cabalmente estos puntos y que haga buen uso de ellos para prolongar la vida útil de su motor.

## Prolongue la vida de su motor

Use el aceite apropiado

Excluya la contaminación

Use el combustible apropiado

Cambie periódicamente el aceite

Conserve el motor sin recalentarse

## Función del Aceite

Enfriamiento

Lubricación

Anticorrosión

Sellado de gases

Limpieza

Cr

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

O<sub>2</sub>

SiO<sub>2</sub>

CH<sub>3</sub>COOH

N-Pentan

Fe

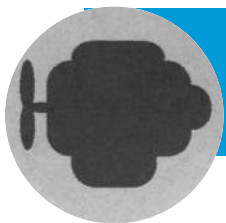
Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Soot

Cu

Pb

**KOMATSU**

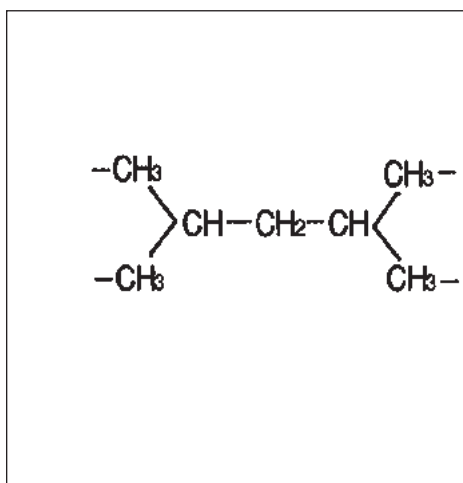


# CONOCIMIENTOS BASICOS

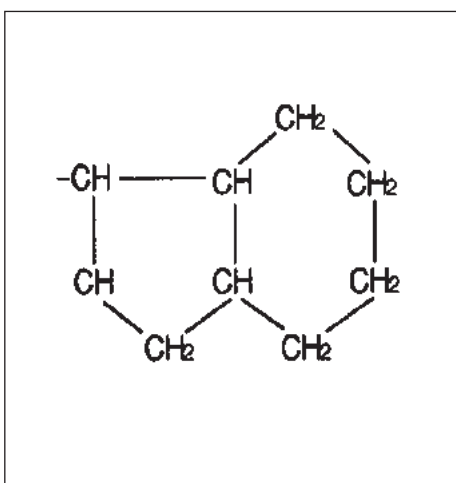
## ACEITE LUBRICANTE

### COMPOSICIÓN DEL ACEITE BASE

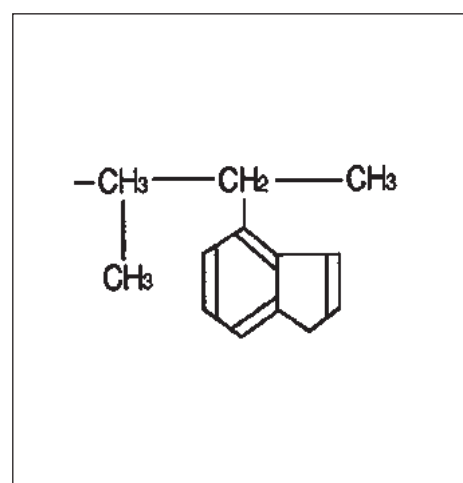
Hidrocarburo Parafínico



Hidrocarburo Nafténico



Hidrocarburo Aromático



El aceite base está formado por una mezcla de numerosos hidrocarburos con distintas composiciones. Estos hidrocarburos están clasificados en parafínicos, nafténicos y aromáticos. En vista de que los hidrocarburos parafínicos tienen las mejores características de viscosidad, los aceites con base parafínica generalmente se usan en aceites lubricantes.

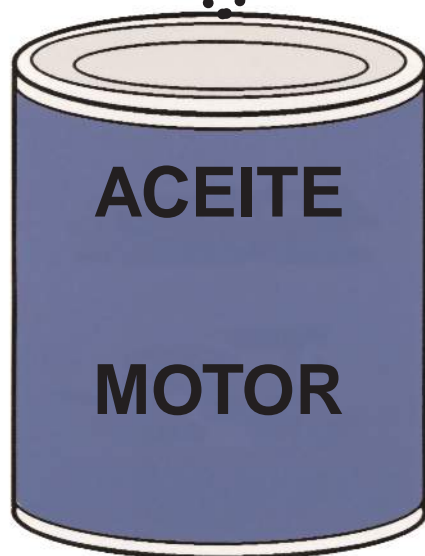
# SOBRE EL ACEITE

## COMPOSICION DE ADITIVOS

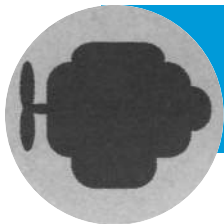
Detergentes dispersantes  
ZnDTP para mejorar el  
índice de viscosidad

Aditivos EP

Inhibidores de oxidación,  
inhibidores de herrumbre,  
aditivos EP



Los aceites para motores, los aceites para engranajes y los aceites hidráulicos se producen añadiendo distintos paquetes de aditivos a los aceites base. Los aditivos típicos se muestran en la tabla siguiente. Los proveedores de aceites desarrollan sus lubricantes originales mezclando distintos tipos de aditivos o adoptando varios métodos para refinar el aceite base. Por lo tanto, existen algunas diferencias en el rendimiento de cada marca de aceite.



# CONOCIMIENTOS BASICOS

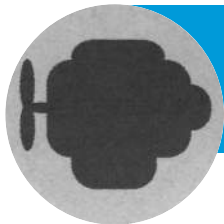
## ADITIVOS PARA EL ACEITE

Tipos de aditivos	Rendimiento	
Detergente: Sulfonato de calcio; Sulfonato de Magnesio; Fenato de calcio; Fenato de magnesio, etc.	Detergencia	
	Neutralización de ácidos	
Inhibidor de oxidación, agente contra el desgaste	Inhibidor de oxidación	
	Contra el desgaste	
Dispersante, succinimida	Dispersión	
Mejorador de VI: OCP (Olefin Copolymer)	Mejora del índice de viscosidad	
Aceite silicónico: Agente Antiespumante	Antiespumante	
Aditivo para extrema presión (Agente EP)	Capacidad para soportar cargas	

# SOBRE EL ACEITE

Se pueden entender las propiedades del lubricante si se conocen las funciones de los aditivos, en la siguiente lista se encuentran las principales propiedades de los aditivos.

Mecanismo
Tipo de jabón. Este aditivo limpia y disuelve el hollín, la laca y partículas de desgaste a temperaturas elevadas. De tal forma que, este aditivo puede evitar el agarrotamiento de los anillos de pistones.
El ácido sulfúrico y el ácido orgánico generado por la combustión del combustible o por la oxidación del aceite produce la corrosión metálica. La alcalinidad de estos aditivos puede neutralizar los ácidos y evitar la corrosión.
La oxidación del aceite genera lodos y laca y después produce el aumento de la viscosidad. Este aditivo descompone los óxidos y evita la oxidación del aceite. Además, disminuye la generación de resina, barniz y lodos.
El azufre, fósforo y zinc del ZDTP, evitan el agarrotamiento y desgaste de metales.
Este aditivo tiene una estructura química similar a la de un detergente doméstico. Puede disolver el lodo del aceite a baja temperatura.
OCP aumenta la viscosidad del aceite en altas temperaturas. Entonces, el OCP evita el agarrotamiento de los metales del motor y reduce el consumo de aceite.
La espuma en el aceite provoca cavitación y la rotura de la película del aceite. Una pequeña cantidad de aceite silicónico puede quebrar las burbujas y espumas.
Generalmente, compuestos de fósforo y azufre se usan en aceites para engranajes como aditivos para grandes presiones. El ZDTP empleado en aceites para motores también es un tipo de aditivo para presiones extremas. Bajo condiciones de pesadas cargas de fricción, estos aditivos se descomponen sobre las superficies metálicas y forman un sulfuro de hierro y un fosfato de hierro. Ambos productos de la descomposición reducen la fricción y evitan el agarrotamiento.



# CONOCIMIENTOS BASICOS

## NORMAS Y CATEGORÍAS DE ACEITE

La viscosidad y calidad del aceite son clasificados según las normas o standards de la SAE (The Society of Automotive Engineers)

Grado de Viscosidad SAE	Viscosidad (Cp) a la Temperatura (°C) Máxima	Límite de bombeo a Máx. Temperatura (°C)	Máx. punto estable de congelación (°C)	Viscosidad (Cst) a 100°C	
				Min.	Max
0 W	3250 a -30	-35	—	3.8	—
5W	3500 a -25	-30	-35	3.8	—
10W	3500 a -20	-25	-30	4.1	—
15 W	3500 a -20	-20	—	5.6	—
20 W	4500 a -20	-15	—	5.6	—
25W	6000 a - 5	-10	—	9.3	—
20	—	—	—	5.6	Menos de 9.5
30	—	—	—	9.3	Menos de 12.5

Nota: 1 c P = 1Pa.s; 1cSt = 1 mm<sup>2</sup>/s

### CLASIFICACIONES DE VISCOSIDAD

Las Clasificaciones de Viscosidad aparecen en la tabla. La “W” equivale a “temperaturas frías” y asegura fluidez a bajas temperaturas. Por ejemplo, el Multigrado SAE15W/40, este aceite tiene buenas características para arrancar el motor hasta en 15°C y tiene la misma viscosidad que un SAE40 a 100°C.



# SOBRE EL ACEITE

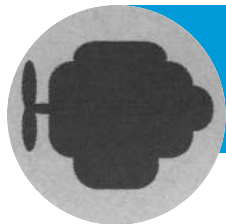
## CATEGORIZACION POR CALIDAD

Los aceites están clasificados en Series C (clase CA hasta CE) para motores diesel y las Series S (clase SA hasta SG) para motores de gasolina.

El aceite grado CD para motores diesel ha pasado la prueba del motor diesel turboalimentado de un cilindro. Esta prueba de motor es para la evaluación de la habilidad del aceite en evitar que los anillos del pistón se agarren. El aceite de grado CE, de reciente aparición en el mercado, también se puede usar. El aceite CE, además de las pruebas CD, ha recibido pruebas en los motores Cummins y camiones Mac.

## CLASIFICACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ACEITE

		Trabajo ligero  Trabajo Pesado				
SAE /API Clasificación	Para Motores Diesel	CA	CB	CC	CD	CE CD-II
		NO SE DEBE USAR			SE DEBE USAR	
						



# CONOCIMIENTOS BASICOS

## LIMITES DE DETERIORO DEL ACEITE DEL MOTOR

Los límites de deterioro sólo son aplicables a los motores Komatsu

TEMAS DE PRUEBAS		AREA UTILIZABLE					
		E010-CD	E020-CD	E030-CD	E040-CD	E010-30-CD	E015-40-CD
PUNTO DE INFLAMACION °C		180-270					
VISCOCIDAD mm2/s(cST)		55-9	8-12	9-15	12-18	8-16	10-20
NUMERO TOTAL DE ACIDO mgKOH/g		8 MAX					
NUMERO TOTAL DE BASE MgKOH/g	METODO DEL ACIDO CLOR-HIDRICO	2 MIN					
	METODO DEL ACIDO PERCLORICO	REFERENCIAS 5 MIN.					
n-PENTAN INSOLUBLES, mg%		3 MAX.					
HUMEDAD		0.2 MAX.					

\*Observaciones:

\*1 ASTM D664

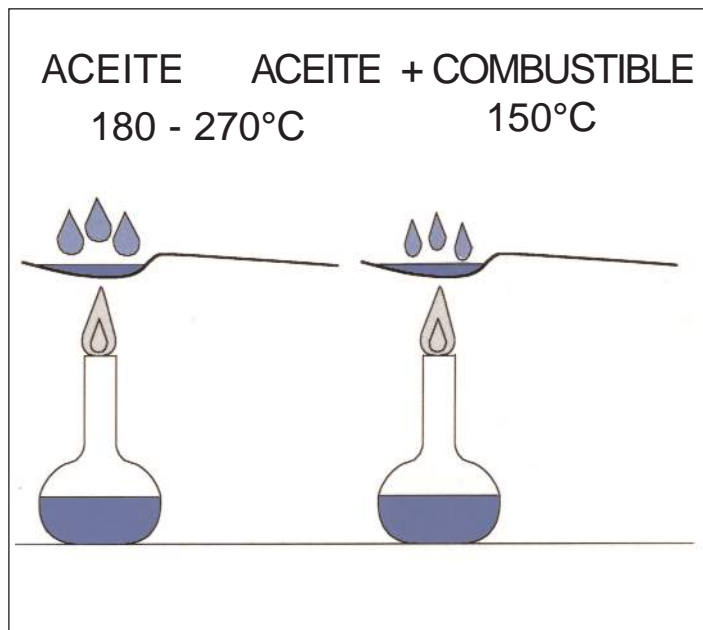
\*2 ASTM D2876



# SOBRE EL ACEITE

## PUNTO DE INFLAMACION (Dilución de Combustible)

El punto de inflamación del combustible diesel es aproximadamente de 70°C y para el aceite de motor es 180°C-270°C. De manera que, si el combustible penetra al aceite del motor, el punto de inflamación desciende. Por lo tanto, podemos detectar la dilución de combustible midiendo el punto de inflamación. Si la cantidad de combustible en el aceite es 4%, el punto de inflamación baja aproximadamente 15% y la viscosidad desciende aprox. el 20%. El combustible puede llegar al aceite debido a un regulaje de inyección inadecuado, escapes por tuberías de combustible, o fallas repetidas al intentar arrancar el motor. Si el contenido de combustible en el aceite llega a ser elevado, se producirá rozamiento en los pistones, desgaste y arrogamiento de los cojinetes.



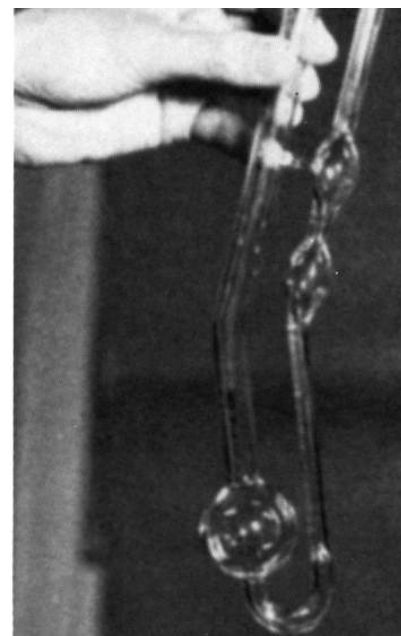
## VISCOCIDAD CINEMATICA

La viscosidad se presenta como Viscosidad Absoluta (P: Poise ó CP: Centipoise e) y la Viscosidad Cinemática (cST:Centistoke). Esta relación es  $1\text{cP} = 0.01\text{P}$ ,  $1\text{cST} = 1\text{cP}/100$

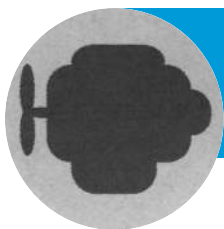
La reducción en viscosidad es ocasionada por la dilución del combustible o por la mezcla del aceite.

El aumento en viscosidad es provocado por oxidación, o por la contaminación del hollín, arena o por la mezcla de viscosidad de aceites.

El aceite tiene un efecto adverso sobre el motor, tanto cuando la viscosidad es demasiado alta como siendo demasiado baja.



VISCOCIDAD CAPILAR



# CONOCIMIENTOS BASICOS

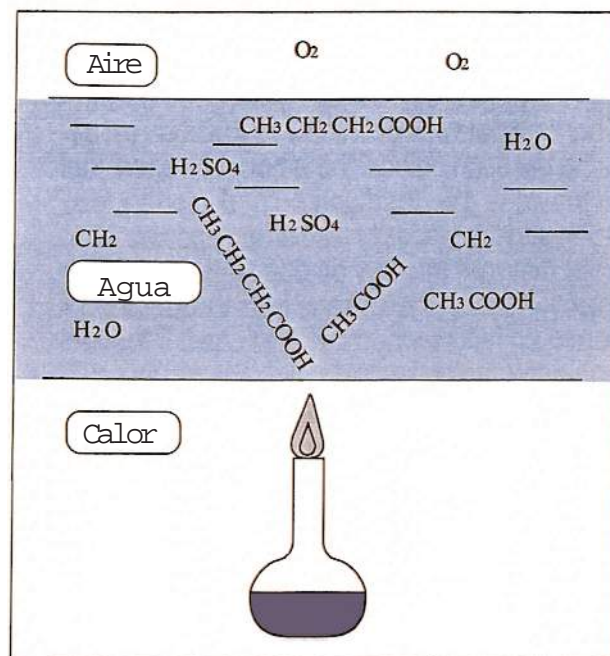
## NUMERO TOTAL DE ACIDO (TAN)

El Número Total de Acido indica el estado de oxidación del aceite. Si el valor TAN se hace mayor, es una cifra importante para indicar el deterioro del aceite y la reducción en rendimiento del mismo. El valor del Número Total de Acido indica la cantidad en mg de hidróxido de potasio (KOH) necesarios para neutralizar los componentes ácidos en 1 gramo de aceite de prueba y se expresa como mg. KOH/g. Como algunos aditivos tienen una acidez débil, los aceites más nuevos muestran un contenido de 2-4mg. KOH/g de TAN.

A continuación citamos casos típicos de oxidación.

- 1) Oxidación por contacto con agua o aire.
- 2) Promoción de oxidación debido a la entrada de partículas metálicas.
- 3) Promoción de oxidación debido a un ascenso en la temperatura del aceite.

Si el valor de TAN sobrepasa 8, disuelve el plomo de los cojinetes y provoca el agarrotamiento o el desgaste anormal de los metales del motor. En todo momento conserve el límite de TAN.



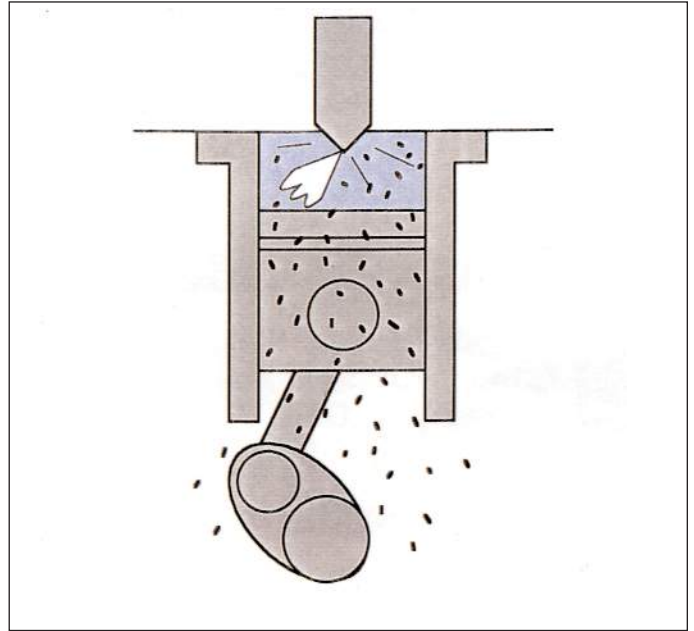
## NUMERO TOTAL DE BASE (TBN)

El valor TBN mide la alcalinidad de los aditivos en el aceite. El número base calcula la cantidad de base necesaria para neutralizar la base incluida en 1 gramo de aceite de motor y convierte esta cifra a mg para hidróxido de potasio (KOH). Esta cifra se expresa como mg. KOH/g. En términos generales, la cifra para aceites nuevos es de 6.0 a 13 mg.KOH/g. Cuando el TBN se reduce a menos de 2, se pierde la capacidad de neutralización de ácidos del aceite del motor y se produce un súbito aumento en corrosión metálica y desgaste. Método para medir el Número Total de Base. Hay dos métodos para hacer la medición: El método por ácido clorhídrico (ASTMD664) y el método por ácido perclórico (ASTMD2896). En vista que el método por ácido perclórico cuenta hasta las bases débiles, la cifra es mayor. Por lo tanto, es necesario determinar que método de cálculo ha sido usado. Si el valor TAN excede el límite, nunca use ese aceite para motor ni en el caso de permanecer elevado el valor TBN.

# SOBRE EL ACEITE

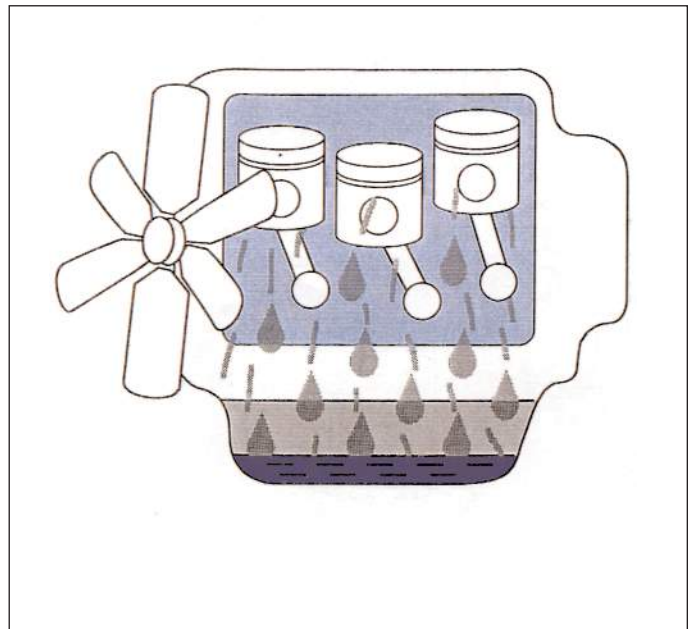
## n-PENTANO INSOLUBLE

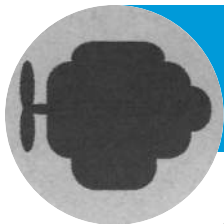
Esta cifra está mayormente relacionada con la cantidad de hollín. Al aumentar el hollín en el motor se deteriora el aceite y aumenta el valor TAN. Si el valor n.pentano insoluble excede el límite, se producirá el desgaste de los cojinetes y la obstrucción del filtro. Se generan grandes cantidades de hollín por el uso de combustibles de baja calidad, por la combustión incompleta debido a bombas de inyección o inyectores defectuosos o por la obstrucción del sistema de aire.



## HUMEDAD

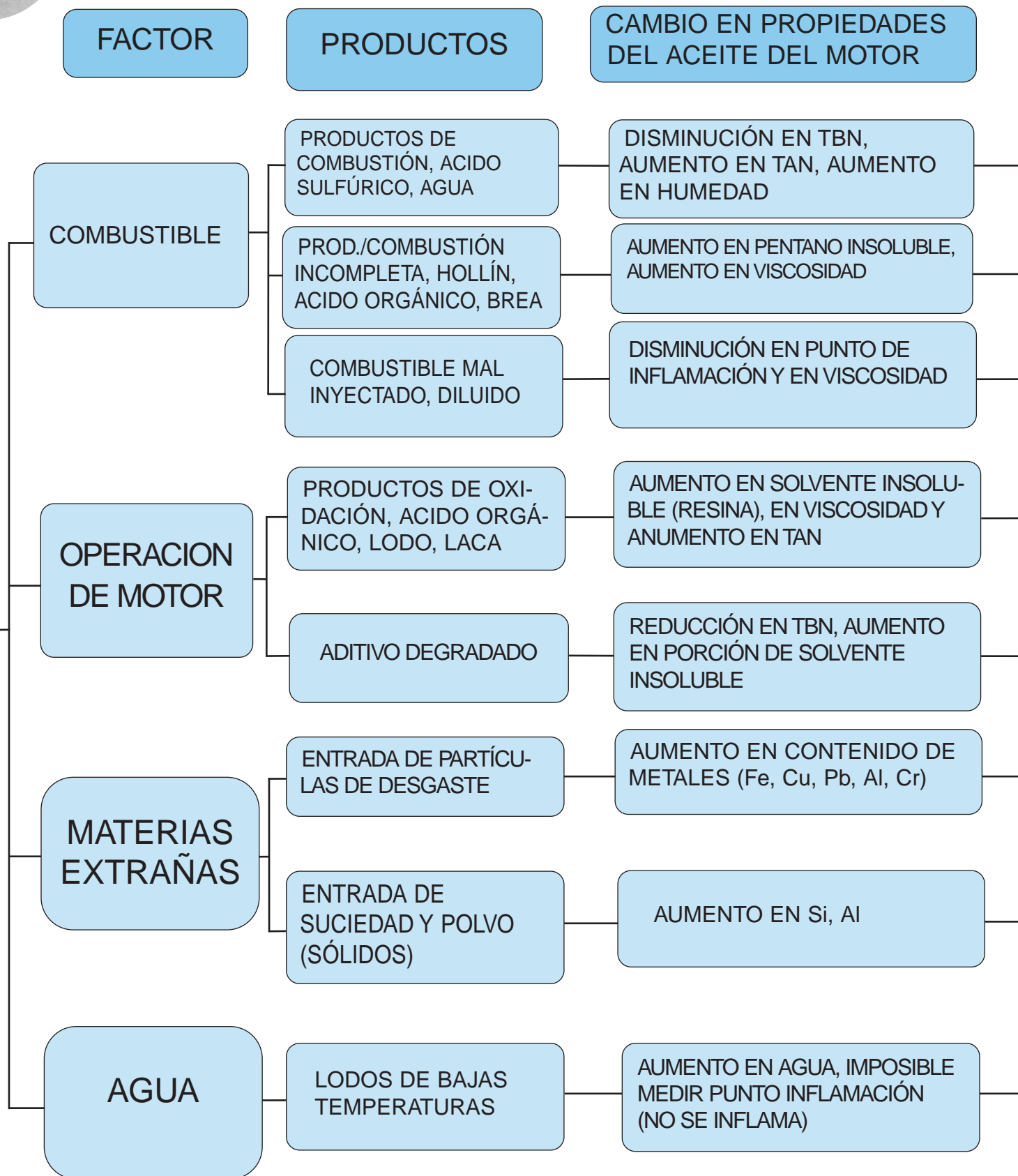
Contaminación por humedad. Hay varias formas en que penetra el agua: Cuando desciende la temperatura del aire que se encuentra dentro del bloque del motor se forma agua; el agua puede escaparse a través del sello de la camisa; el agua puede penetrar al motor procedente del sistema de enfriamiento. Si entran grandes cantidades de agua, ocurren varios problemas. Por ejemplo, la humedad en el aceite que está lubricando los cojinetes de las bielas se vaporizará provocando picaduras, descascaramientos o el agarrotamiento del cojinete. El límite del contenido del agua es inferior al 0.2%.





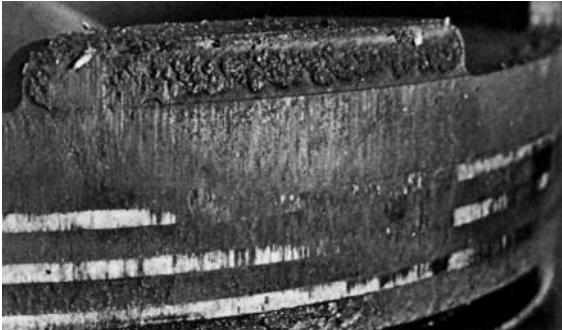
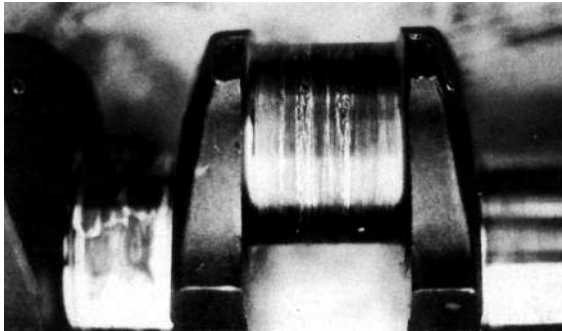

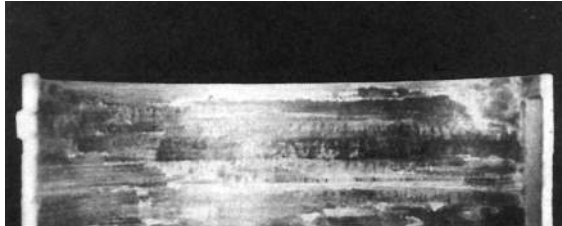
# DETERIORO DEL ACEITE

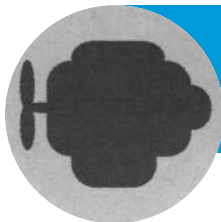
## DETERIORO DEL ACEITE DEL MOTOR





# DEL MOTOR

EFFECTOS EN EL MOTOR	CAUSA	EJEMPLO DE FALLA
CORROSIÓN DE CAMISA Y VÁLV/ESCAPE, DESGASTE ANORMAL O METALES AGARRADOS	MALA SELECCION DE COMBUSTIBLE, BAJA CALIDAD, MUCHO AZUFRE	ANILLO DE PISTON AGARRADO 
AUMENTO EN LODO DEL MOTOR, FILTRO ACEITE BLOQUEADO, ANILLO AGARRADO, DESGASTE ANORMAL EN ÁRBOL DE LEVAS Y IMPULSOR.	DEFECTOS EN INYECTOR, TURBO, BOMBA DE INYECCION, FILTRO AIRE OBSTRUIDO	
VÁLVULA ESCAPE AGARRADA, DESGASTE ANORMAL DE COJINETES	DEFECTOS EN INYECTOR, BOMBA DE COMBUST., PROBLEMA PARA ARRANCAR, COMBUSTIBLE BAJO CETANO	
LODO, CORROSION, DESGASTE, AGARRE DE COJINETE	BAJA CALIDAD DE ACEITE, CAMBIO IMPROPIO, RECALENTAMIENTO	AGARROTAMIENTO EN CIGÜEÑAL 
LODOS, ANILLO AGARRADO	BAJA CALIDAD DE ACEITE, CAMBIO IMPROPIO, RECALENTAMIENTO	
DESGASTE ANORMAL, ROZADURA, PIEZAS AGARRADAS	IMPROPIO CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO	AGARROTAMIENTO DEL PISTÓN 
DESGASTE ANORMAL DEL ANILLO/PISTON COJINETE	IMPROPIO CAMBIO DE ACEITE, DEFECTO EN SISTEMA DE ADMISION (FILTRO DE AIRE, ETC)	
HIERVE EL AGUA EN EL ACEITE, PICADURAS, COJINETES AGARRADOS	CAMBIO DE ACEITE IMPROPIO, FUGA AGUA/SELLO CAMISA, JUNTA CULATA, FUGA ACEITE, O AGUJEROS POR CAVITACION EN CAMISA.	PICADURAS, DESCASCARADURAS DE COJINETE 

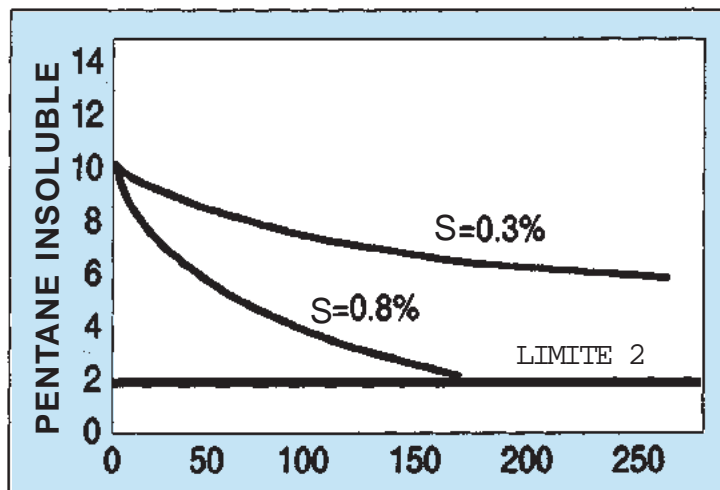


# ACEITE Y COMBUSTIBLE

El azufre en el combustible aumenta enormemente la oxidación. Komatsu recomienda usar combustible con un contenido de azufre inferior al 0.5%. Si es imposible usar combustible con un contenido de azufre inferior a 0.5%, es necesario reducir a la mitad el intervalo del cambio.

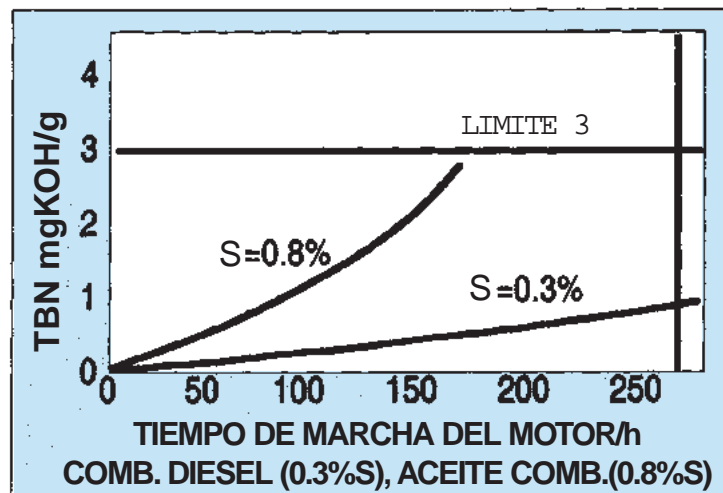
## RELACION ENTRE EL CONTENIDO DE AZUFRE Y EL TBN

El diagrama de la derecha indica la relación entre el contenido de azufre y el valor de alcalinidad (TBN). El valor TBN desciende enormemente con el alto contenido de azufre. Por lo tanto, es vital conocer el contenido de azufre del combustible y seleccionar el combustible apropiado.

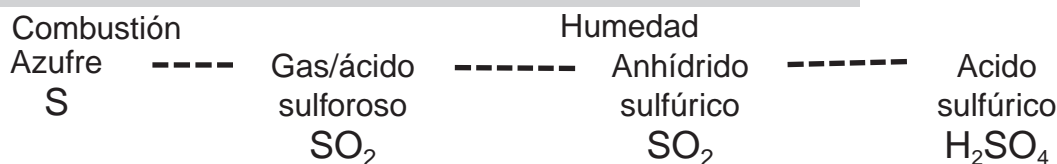


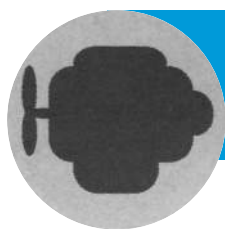
## RELACIÓN ENTRE EL CONTENIDO DE AZUFRE Y N-PENTANE INSOLUBLE

Con el combustible de alto contenido de azufre, se genera gran cantidad de hollín. Cuando aumenta la cantidad de hollín, la viscosidad aumenta y el efecto de lubricación se reduce. Esto provoca problemas tales como desgaste anormal y la obstrucción de los filtros de aceite.



## PROCESO DE COMBUSTIÓN DEL DIESEL

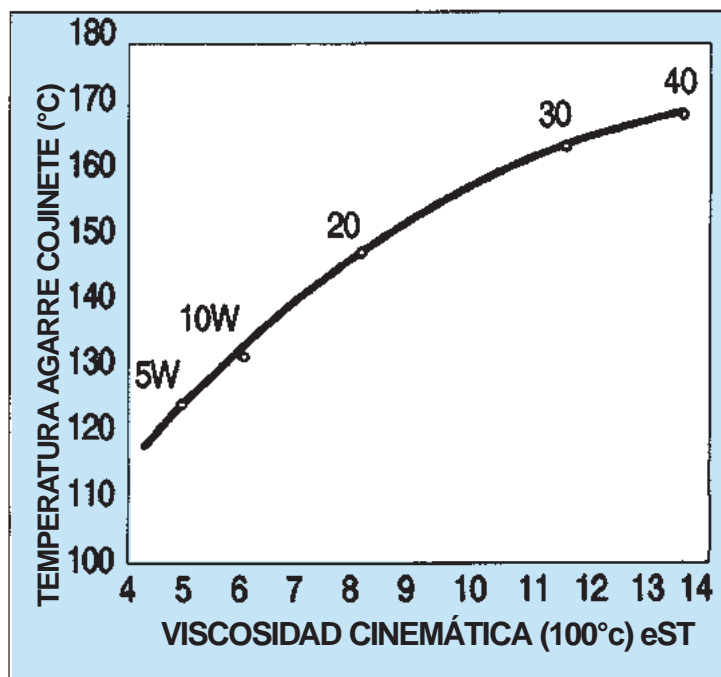




# ACEITE Y TEMPERATURA

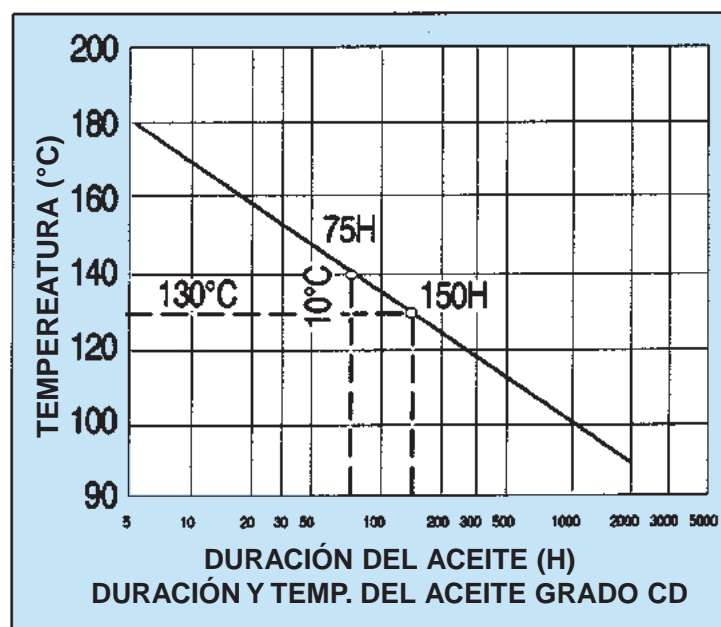
## VISCOSIDAD Y TEMPERATURA

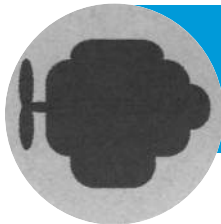
La robustez de la película de aceite difiere en cada grado de viscosidad. Cuando se usa aceite de baja viscosidad en altas temperaturas, la película de aceite se rompe y provoca el agarrotamiento de los cojinetes. La figura de la derecha muestra la relación entre los grados de viscosidad del aceite y la temperatura de agarrotamiento de los cojinetes. Es importante seleccionar el aceite según la temperatura ambiental y dar consideración total a los cambios en la viscosidad provocados por el recalentamiento del motor o el enfriamiento inapropiado del aceite.



## DURACION DEL ACEITE Y TEMPERATURA

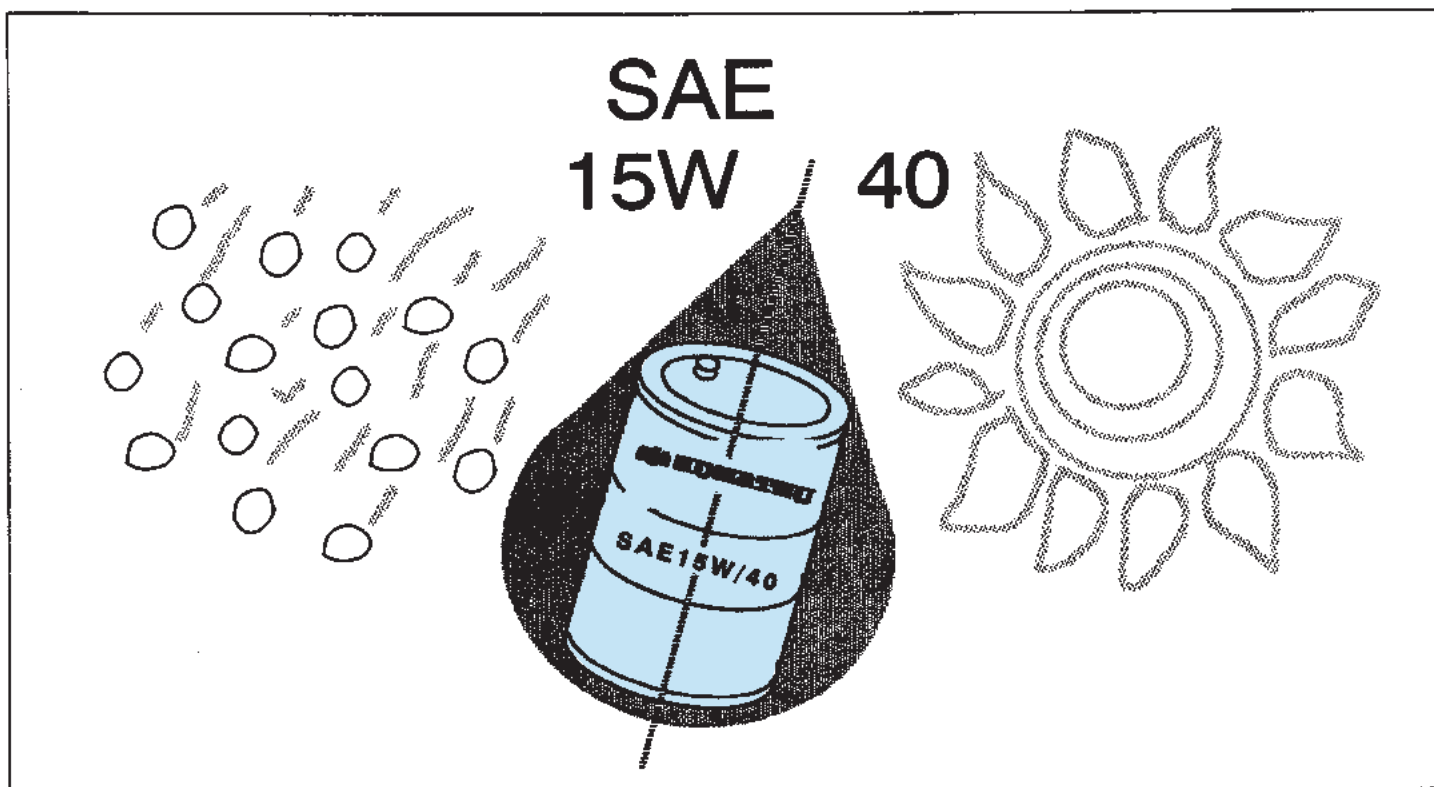
Cuando sube la temperatura del aceite, no solo disminuye su viscosidad, también se reduce su duración. Como puede verse en la figura de la derecha, la duración del aceite del motor se reduce aproximadamente un 50% si el aceite es usado a 10°C por encima de la temperatura especificada. Por esta razón, es necesario tener cuidado para evitar que un ascenso de temperatura del aceite sea debido a una bomba de agua defectuosa, enfriador deficiente, obstrucción del radiador, bajo nivel del agua de enfriamiento. Si sube la temperatura del motor, busque la causa y elimínela.





# ACEITE MULTIGRADO

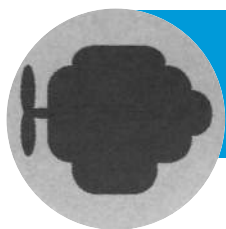
El aceite multigrado está hecho con base de aceite de baja viscosidad y el índice mejorador de viscosidad. Tiene buena fluidez a temperaturas bajas y mayor viscosidad en temperaturas altas. Típicos ejemplos son el SAE15W40 y el SAE10W30. Si en un motor se usa aceite multigrado, hay las ventajas siguientes:



- 1 Comparado con el aceite de baja viscosidad como el SAE10W, la película de aceite del aceite multigrado es más gruesa y no hay pérdida de durabilidad en el motor ni aún a elevadas temperaturas. Como resultado, proporciona una amplia gama de temperaturas para uso y se puede utilizar durante todo el año.
- 2 La viscosidad es estable hasta cuando hay cambios en temperatura. La capacidad de arranque del aceite multigrado en baja temperatura es mejor que la del aceite de un solo grado y mayor viscosidad como el SAE 30 ó SAE40 y también ayuda en la reducción de consumo de combustible.
- 3 El consumo de aceite es inferior que con el aceite de un solo grado y mayor viscosidad como el SAE30 ó SAE40.

También es posible usar aceite multigrado para los sistemas hidráulicos. Nunca use aceite multigrado en la transmisión o mandos finales. La razón es que en los embragues de fricción con altas velocidades y temperaturas, o con engranajes que se acoplan a presiones de superficie elevadísimas, los aditivos empleados para mejorar el índice de viscosidad se quiebran mecánicamente en muy poco tiempo. Como resultado, se reduce la viscosidad y esto puede provocar problemas tales como el agarrotamiento del embrague, rozamientos o desgaste anormal de los engranajes.





# RECOMENDACIONES DE ACEITE PARA MOTORES

Komatsu recomienda los aceites indicados a continuación. Para detalles, ver el Manual de Operación y Mantenimiento de cada modelo.

## SELECCIÓN APROPIADA DE LUBRICANTES

Cuando el contenido de azufre es inferior al 0.5%, cambie el aceite del cárter a las horas indicadas para el mantenimiento periódico según este manual. Cambie el aceite como indica la tabla siguiente si el contenido de azufre es superior al 0.5%.

Al arrancar el motor en una temperatura ambiental inferior a 0°C, esté seguro de usar aceite SAE10W, SAE10W-30 ó SAE15W-40 aunque la temperatura suba hasta 10°C más o menos durante el día. Use la clasificación CD de la API como aceite para motor y si usa la clasificación CC de la API, reduzca a la mitad el tiempo del intervalo del cambio de aceite.

ASTM: American Society of Testing and Materials

SAE: Society of Automotive Engineers

API: American Petroleum Institute

Capacidad especificada: Volumen total de aceite incluyendo el aceite para los componentes y el aceite de las tuberías.

Capacidad de Relleno: Cantidad de aceite necesaria para rellenar el sistema durante inspección normal y mantenimiento.

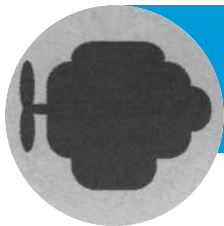
Contenido/azufre	Intervalo de cambio de aceite del cárter
0.5 a 1.0 %	1/2 intervalo regular
Sobre el 1.0%	1/4 intervalo regular

RESERVOIR	TEMPERATURA AMBIENTAL				
	14 -10	32 0	50 10	68 20	86F 30°C
Cárter del Motor					
		SAE 30			
	SAE 10W				
	SAE 10W-30				
	SAE 15W-40				

## RECOMENDACIONES DE ACEITE

No.	Nombre del Proveedor	Aceite para motores [CD] SAE 10W, SAE 30 SAE 10W/30, SAE15W/40
1	AGIP	Diesel Sigma S Superdiesel Multigrade
2	AMOCO	Amoco 300
3	ARCO	Arco Fleet S-3 Plus
4	BP	Vanellus C-3
5	CALTEX	RPM Delo 300 RPM Delo 400
6	CASTROL	RX Super CRD
7	CHEVRON	Delo 300 Delo 400
8	ELF	Multiperformance 3C Performance 3C
9	EXXON (ESSO)	Essolube D-3 Essolube XD-3 Essolube XD-3 Extra

No.	Nombre del Proveedor	Aceite para motores [CD] SAE 10W, SAE 30 SAE 10W/30, SAE15W/40
10	GULF	Super Duty
11	MOBIL	Delvac 1300 Delvac 1400 Delvac 1400 Super
12	PENNZOIL	Supreme Duty Fleet Multi-Duty
13	SHELL	Rimula Rimula X
14	SUN	Sunfleet Dieselube XL Sunfleet Super C
15	TEXACO	Ursa super Plus Ursa Oil LA Ursa Super LA
16	TOTAL	Rubia S Rubia X
17	UNION	Guardol

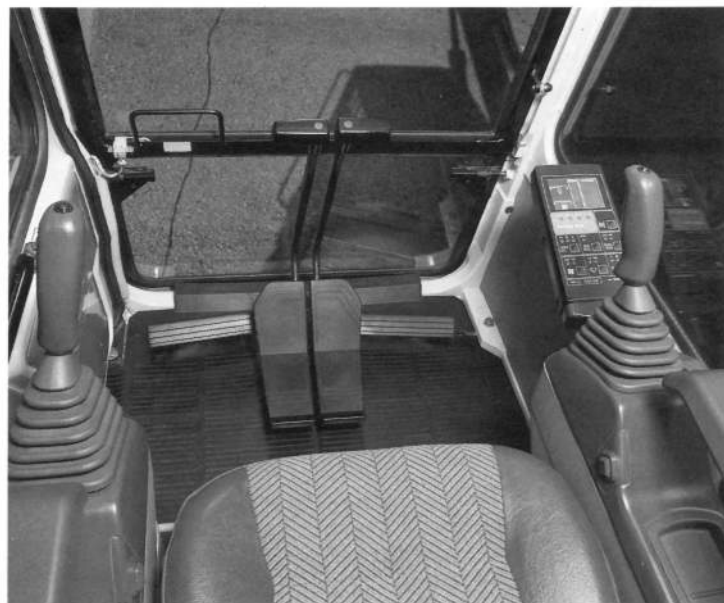


# MANTENIMIENTO PARA EL

Una comprensión adecuada del aceite del motor y la ejecución correcta del mantenimiento y operación prolongará la duración del motor. Estos aspectos que se explican a continuación son de extrema importancia que afectan enormemente la duración del motor. Siempre este seguro de realizarlos.

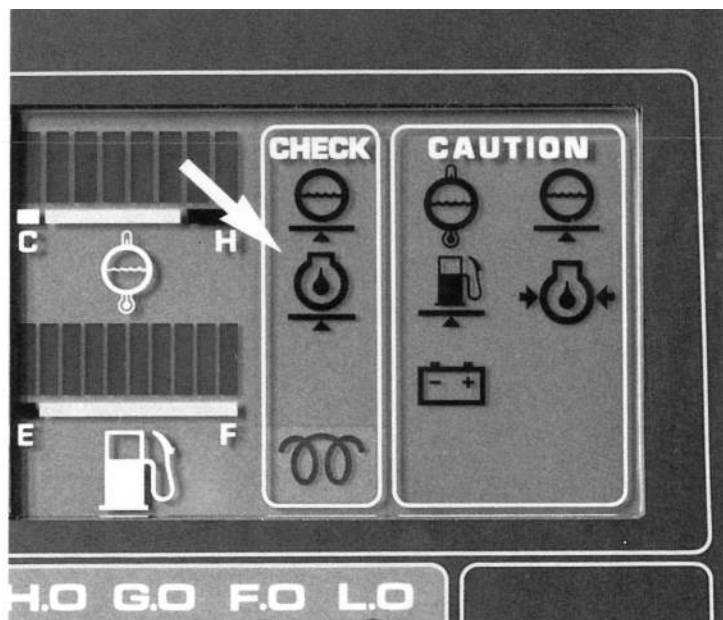
## ARRANQUE (OPERACION DE CALENTAMIENTO)

Después de arrancar el motor, si las operaciones se comienzan de inmediato o se eleva súbitamente la velocidad del motor, esto tendrá graves consecuencias en las piezas internas del motor y puede provocar el rozamiento de las camisas y anillos de los pistones o el agarrotamiento del turboalimentador debido a la falta de lubricación. Este efecto es muy severo en áreas frías donde el motor siempre debe calentarse antes de comenzar las operaciones para prolongar su vida útil.



## REVISION DEL NIVEL DEL ACEITE

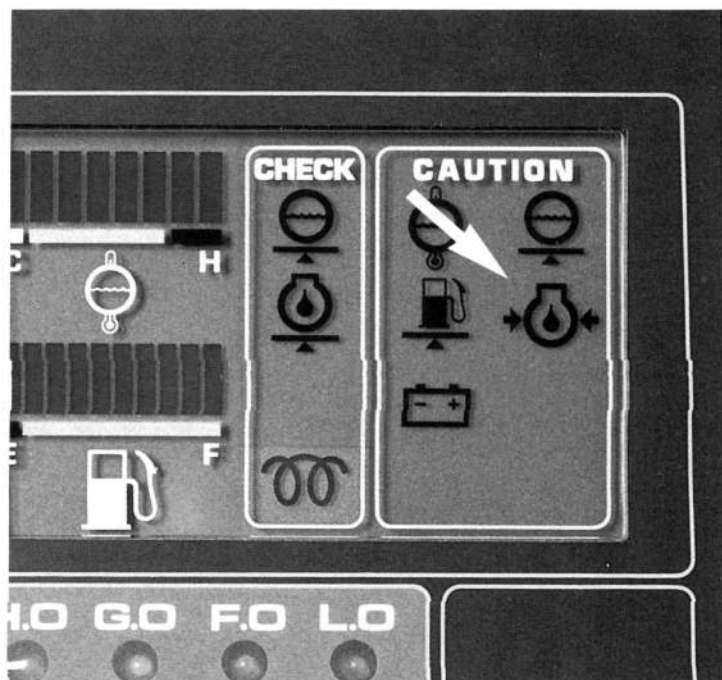
Si el aceite se quema o se escapa, el nivel del aceite bajará. Antes de comenzar las operaciones, siempre revise el nivel del aceite para verificar que está dentro de las marcas H y L del indicador. Si el nivel está bajo, añada aceite. Además, revise alrededor de la máquina para ver si hay indicaciones de fugas de aceite.



# ACEITE

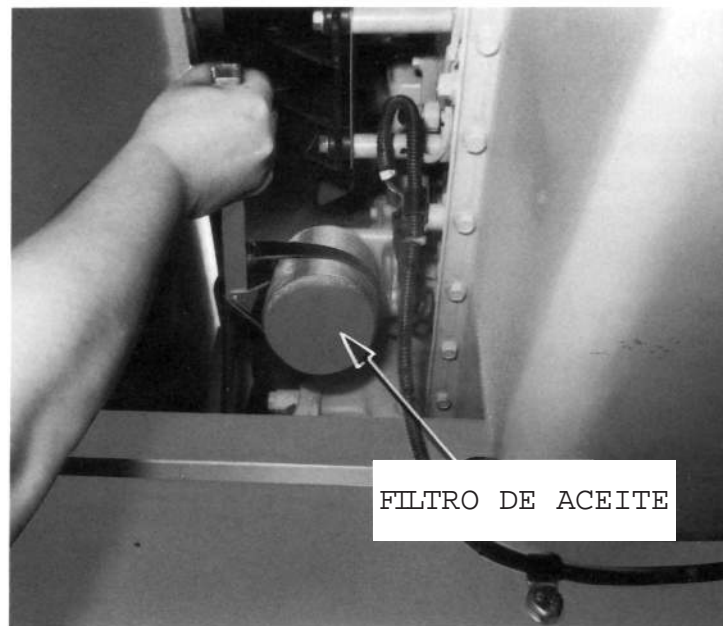
## COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN DEL ACEITE

Si hay alguna anomalía en la bomba de aceite del motor, la presión de aceite bajará y esto provocará problemas por falta de lubricación. Después de arrancar el motor, el operador siempre debe comprobar el indicador de presión de aceite del motor para confirmar que la presión está normal.

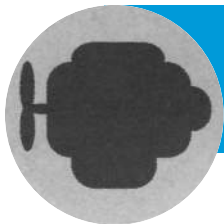


## CAMBIO DEL ACEITE DEL MOTOR Y DEL FILTRO

Como se ha explicado anteriormente, si el aceite del motor no se cambia al intervalo apropiado, disminuirán las propiedades del aceite con efectos adversos para el motor. Cuando se cambie el aceite, cambie el filtro al mismo tiempo. Si el filtro de aceite se obstruye por suciedad, la válvula de desvío se abre y el aceite sucio circula sin pasar a través del filtro. Esto provocará desgaste y rozamiento en las piezas internas del motor.







# MANTENIMIENTO PARA EL

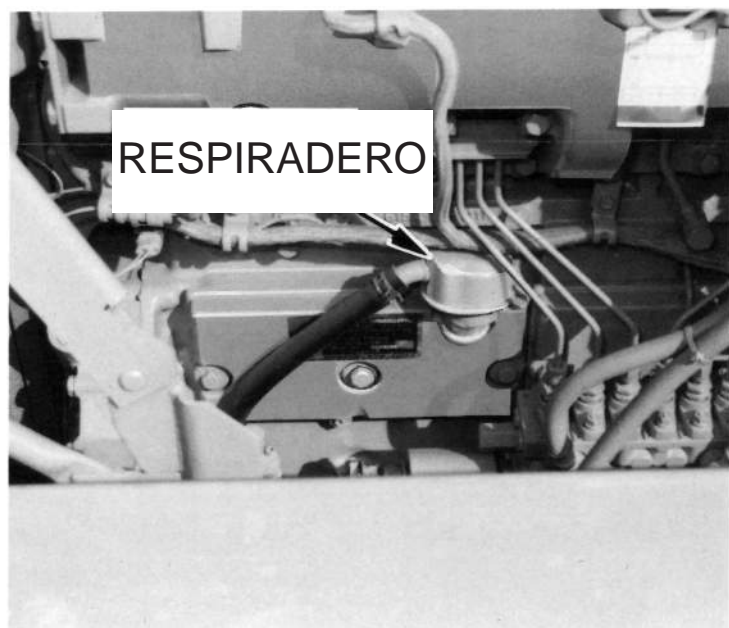
## PREVENCIÓN DE LA ENTRADA DE SUCIEDAD

Si el aceite no se guarda en forma apropiada, o si hay suciedad alrededor del llenador de aceite, la suciedad penetrará en el motor y se provocará un desgaste anormal en el pistón y también desgaste anormal o rozamientos en los cojinetes y válvulas de escape. Para evitar esto, es necesario asegurar que la suciedad no penetre al aceite.



## LIMPIEZA DEL RESPIRADERO

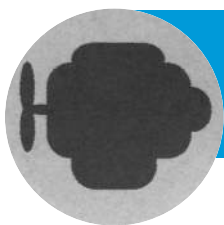
Si el bloque del motor se llena con gases de combustión el aceite se será oxidado por el azufre del gas y esto conducirá al deterioro prematuro del aceite. Por esta razón, a estos gases se le permite escaparse al exterior a través del respirador y al mismo tiempo aire fresco es aspirado al motor para evitar el deterioro del aceite.



## LIMPIEZA Y SUSTITUCIÓN DEL ELEMENTO DEL FILTRO DE AIRE



Aunque haya un control apropiado sobre el aceite, si se usa el elemento del filtro de aire obstruido, habrá una combustión incompleta provocada por falta de aire que conducirá a un aumento del hollín. Si se usa un elemento roto, penetrará el polvo y se provocará el deterioro del aceite, habrá rozamiento y desgaste anormal en las piezas dentro del motor. Siempre limpie y cambie periódicamente el elemento del filtro de aire ya que la limpieza y cambio del elemento del filtro de aire juega papel importante en el deterioro del aceite del motor.



# MANTENIMIENTO PARA EL ACEITE

## USO DE UN ACEITE DE MOTOR APROPIADO

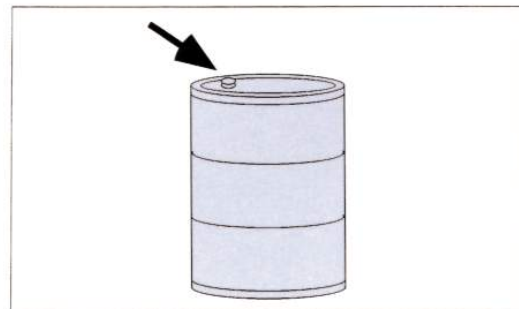
Siempre use el aceite especificado al cambiar o añadir aceite al motor.

## PRECAUCIONES AL GUARDAR EL ACEITE

Al guardar aceite nuevo en un tambor o vasija, hay que tomar precauciones para que el polvo y la humedad del aire no penetren al aceite.

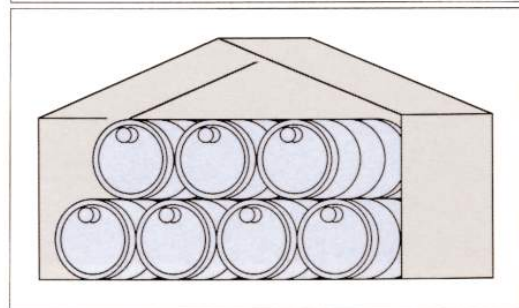
1

Apriete debidamente la tapa del tambor.



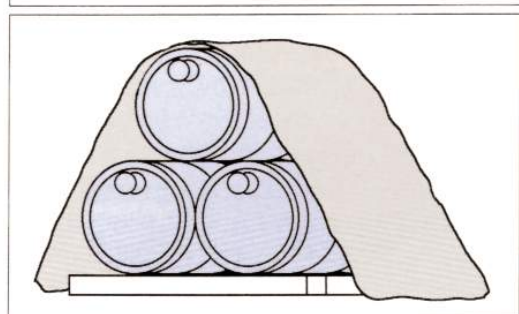
2

Conserve el aceite dentro de un recinto donde haya poco o ningún polvo.



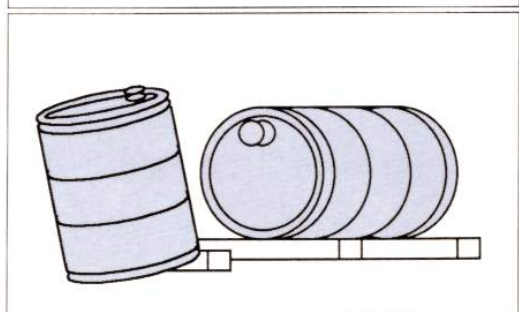
3

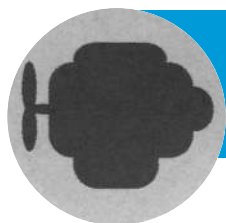
Al guardarlo al exterior, siempre cúbralo de alguna forma.



4

Almacene el tambor sobre su costado, y ponga la salida del tambor en posición horizontal. Si el tambor se almacena hacia arriba, colóquelo a cierto ángulo de manera que el agua no se pueda almacenar alrededor de la boca del tambor.





# KOWA

## (ANÁLISIS KOMATSU

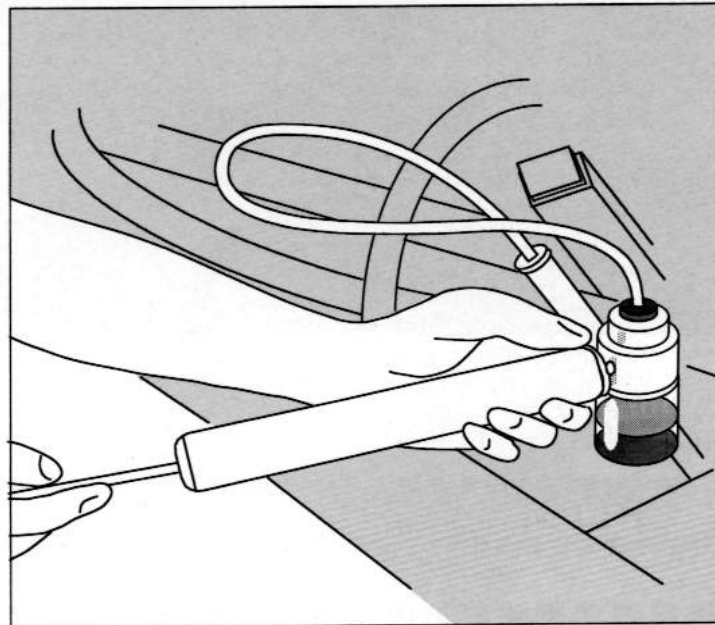
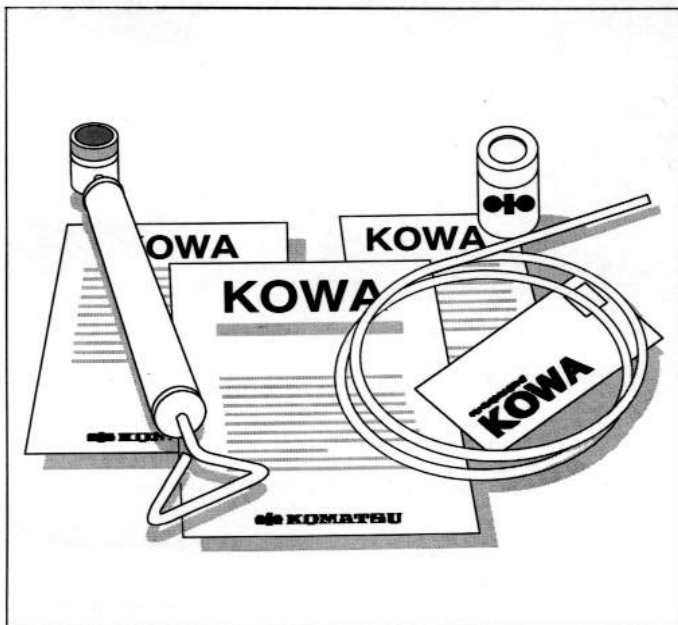
## PARA ACEITE Y DESGASTE)

Además del deterioro del aceite, las partículas metálicas producto del desgaste también tienen gran efecto en la duración y problemas del motor. Por esta razón, Komatsu ha introducido KOWA, un sistema que capta el estado del motor. Este sistema hace posible evitar problemas antes de que ocurran y poder predecir la vida útil del motor y determinar la sincronización de las reparaciones generales. Por favor, haga uso del sistema KOWA.

### MUESTREO DE ACEITE

Se toma una muestra de aceite en una vasija especial para muestras de aceite y se analiza el aceite con un analizador atómico de absorción para medir la densidad de metales de desgaste como el Fe, Cu, Cr, Al, Si, Pb y Mg. El resultado de este análisis se usa para juzgar si hay un desgaste anormal de cualquier pieza dentro del motor o si el polvo que penetra procede del exterior.

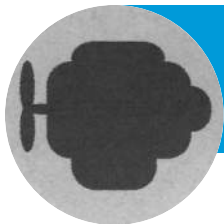
### ASPECTOS A RECORDAR



1 El análisis del aceite debe realizarse periódicamente para conocer en todo momento el estado de desgaste. Si se encuentra que el desgaste aumenta en forma anormal, hay que tomar precauciones. Descubrir temprano los valores anormales representa poder evitar fallas antes de que ocurran.

2 Las partículas metálicas de desgaste que se cuentan en el análisis del aceite, son sólo las partículas muy pequeñas (aprox. 8 micrones y menores). Sólo las partículas metálicas grandes se forman en el rozamiento súbito de los cojinetes provocado por materias extrañas atrapadas y éstas no se cuentan en el análisis. Por esta razón, al efectuar el cambio del filtro de aceite siempre revise el filtro para buscar esas partículas metálicas.

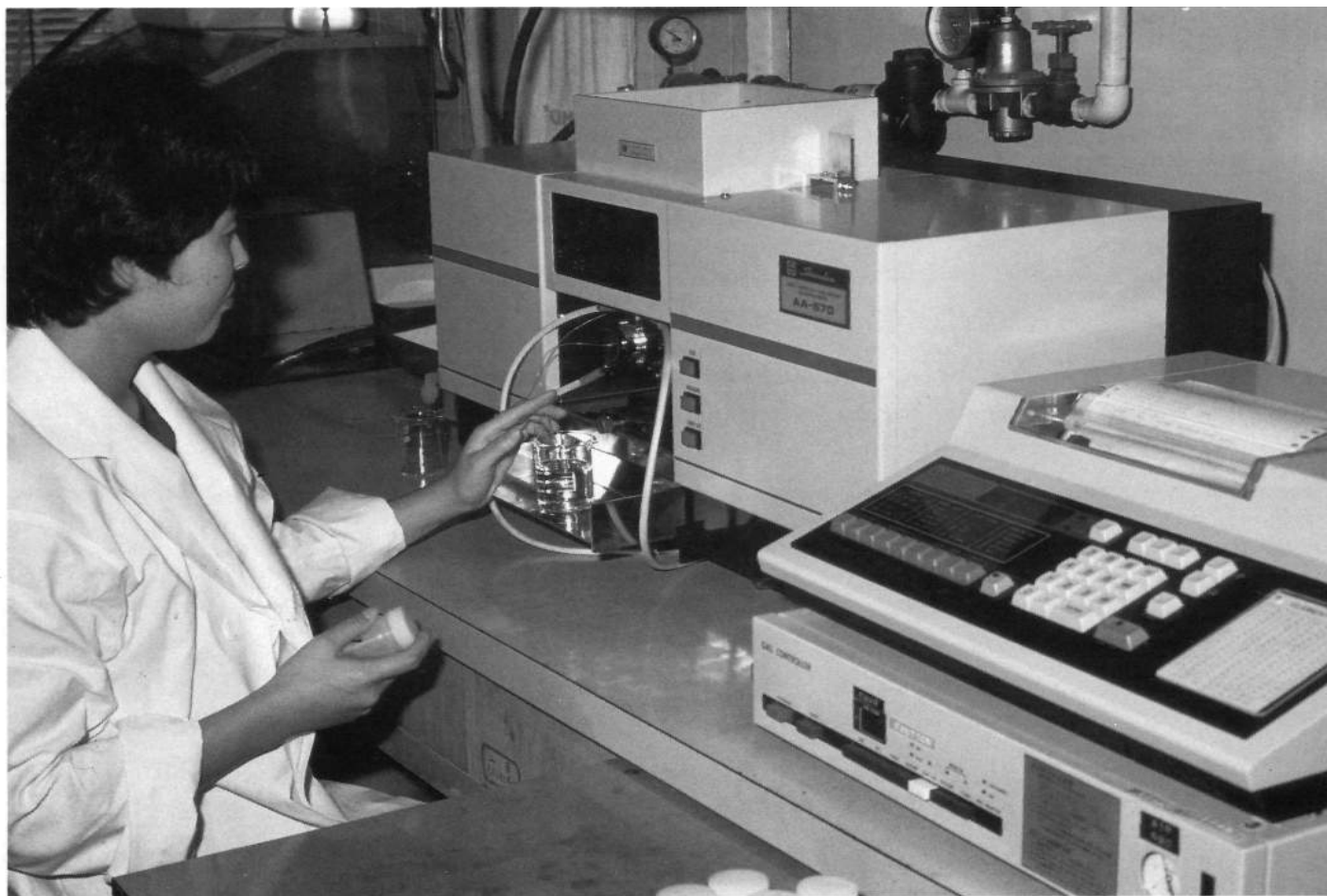




www.MAQUINARIAS\_PESADAS.ORG

# KOWA

**FAVOR DE VER LOS MATERIALES KOWA PARA DETALLES SOBRE KOWA**



## POSDATA

Siempre hay nuevos aditivos y nuevos aceites en desarrollo. Este folleto ha sido preparado como material de referencia para impartir conocimientos básicos y comprensión del aceite y para ayudar en el uso correcto del aceite y realizar un mantenimiento correcto. Para detalles sobre las recomendaciones de Komatsu, vea el Manual de Operación y Mantenimiento de cada máquina.

MARZO 2000