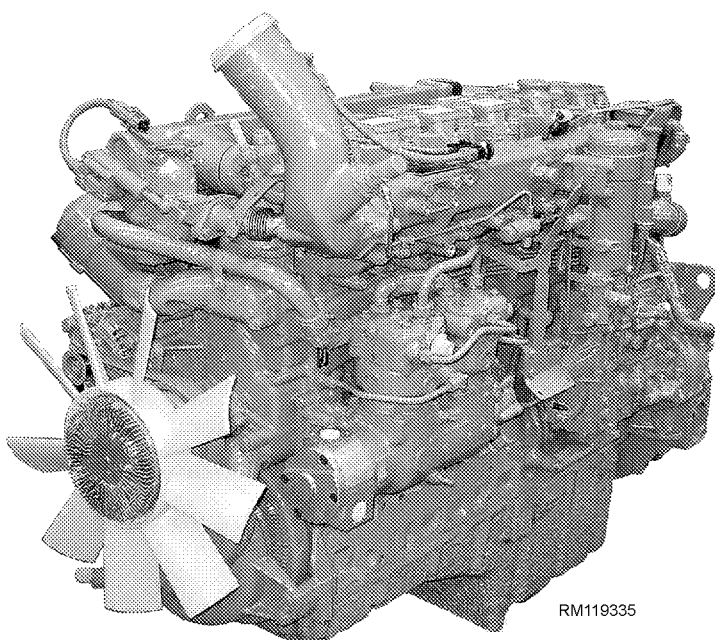


## D 846 TI

válido a partir del número de serie: - 2002020000  
BAL: 9739059-03-es



RM119335



es

# Manual de instrucciones

Motor diesel

D 846 TI

## Identificación del documento

Número de pedido:

9739059

Edición:

15.11.2004

Versión del documento:

03

Autor:

LMB/Abteilung-BE-MD3

## Identificación del producto

Modelo:

D 846 TI

Nº de serie:

2002020000

## Dirección

Dirección:

LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.

45, rue de l'Industrie

CH-1630 BULLE

SUIZA

## Fabricante:

Nombre:

LIEBHERR MACHINES BULLE S.A

**Datos de la máquina:**

Complete los siguientes datos al recibir su motor diesel. \*Estos datos se encuentran en la placa de características de su motor diesel. Le será de utilidad al hacer su pedido de repuestos.

**\* N° de identificación del motor diesel:**

. . . . .

**\* Número de serie del motor diesel:**

. . . . .

**Fecha de la primera puesta en funcionamiento**

. . / . . / . .

Este manual de instrucciones está redactado especialmente para el **usuario** y el **personal de mantenimiento** del motor diesel.

Contiene las siguientes descripciones:

- Características técnicas
- Reglamento de seguridad
- Mando y servicio
- Mantenimiento

Antes de la primera puesta en marcha, toda persona encargada de los trabajos con / en el motor diesel deberá leer cuidadosamente este manual de instrucciones y más tarde a periodos regulares.

Los trabajos a realizar con o en el motor diesel son por ejemplo:

- **Mando**, conservación, eliminación ecológica de los combustibles y lubricantes.
- **Conservación**, incluye mantenimiento e inspección.

Esto facilita al usuario los trabajos en su motor diesel y evita averías por un uso indebido.

En consecuencia, esperamos que comprenda que no podemos aceptar reclamaciones de garantía si el daño o la avería resultan de un manejo inapropiado, mantenimiento insuficiente, utilización de combustibles, lubricantes o productos de combustión no autorizados o la infracción de las normas de seguridad.

**LIEBHERR** anulará sin previo aviso todas las obligaciones contraídas por **LIEBHERR** y/o sus concesionarios tales como garantías, contratos de mantenimiento etc, si se utilizan otros repuestos para mantenimiento y reparación que no sean originales de **LIEBHERR** o comprados en **LIEBHERR**.

Dependiendo de las condiciones extremas, es posible que sea necesario un mayor mantenimiento que el previsto en el plan de inspección.

Modificaciones, condiciones, propiedades:

- Se reserva el derecho de aportar modificaciones técnicas sobre la máquina diferentes a los datos y dibujos contenidos en este manual.

A través de las indicaciones ya resaltadas, no se amplía la garantía y responsabilidad de las condiciones comerciales generales la empresa **LIEBHERR**.

Se prohíbe la reproducción o difusión de cualquier dato e imagen de este manual de instrucciones y mucho menos su utilización por parte de la competencia sin nuestro permiso previo. Se reservan todos los derechos.



<b>1</b>	<b>Descripción del producto</b>	<b>1 - 1</b>
1.1	Datos técnicos	1 - 5
1.1.1	Motor diesel	1 - 5
1.1.2	Bomba inyectora	1 - 5
1.1.3	Toberas de inyección	1 - 5
1.1.4	Culata	1 - 6
1.1.5	Bomba del refrigerante	1 - 6
1.1.6	Termostato del líquido refrigerante	1 - 6
1.1.7	Alternador	1 - 6
1.1.8	Arrancador	1 - 6
1.1.9	Caja del volante de impulsión	1 - 7
1.1.10	Compresor	1 - 7
1.1.11	Explicación de la denominación del modelo	1 - 7
1.1.12	Características de la construcción	1 - 8
1.1.13	Equipo especial	1 - 10
<b>2</b>	<b>Medidas de seguridad</b>	<b>2 - 1</b>
2.1	Introducción	2 - 1
2.2	Medidas generales de seguridad	2 - 1
2.3	Uso adecuado	2 - 2
2.4	Previsiones contra aplastamientos y quemaduras	2 - 2
2.5	Previsiones contra fuego y explosión	2 - 3
2.6	Medidas de seguridad al arrancar	2 - 3
2.7	Medidas para un mantenimiento seguro	2 - 3
2.8	Medidas de seguridad para motores diesel con dispositivo electrónico de mando	2 - 5
2.9	Programa de seguridad y funcionamiento de emergencia en los motores diesel con los dispositivos electrónicos de mando	2 - 5
2.10	Eliminación de los productos de combustión preservando el medio ambiente	2 - 6

<b>3</b>	<b>Manejo, funcionamiento</b>	<b>3 - 1</b>
3.1	Elementos de control y mando	3 - 1
3.2	Manejo	3 - 2
3.2.1	Preparaciones antes de la primera puesta en marcha	3 - 2
3.2.2	Trabajos de mantenimiento antes de la puesta en servicio diaria	3 - 3
3.2.3	Arranque del motor diesel	3 - 3
3.2.4	Procedimiento de arranque con temperaturas muy bajas	3 - 4
3.2.5	Puesta fuera de servicio	3 - 5
<b>4</b>	<b>Fallos de funcionamiento</b>	<b>4 - 1</b>
4.1	Tabla de códigos de error	4 - 1
<b>5</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>5 - 1</b>
5.1	Plan de mantenimiento e inspección	5 - 1
5.2	Plan de lubricación, cantidades de llenado	5 - 4
5.2.1	Tabla de cantidades de llenado	5 - 4
5.2.2	Plan de lubricación	5 - 4
5.3	Trabajos de mantenimiento	5 - 6
5.3.1	Herramientas especiales para los trabajos de mantenimiento	5 - 6
5.3.2	Preparativos para el mantenimiento	5 - 9
5.3.3	Trabajos de mantenimiento (diarios) cada 10 horas de servicio	5 - 9
5.3.4	Trabajos de mantenimiento (semanales) cada 50 horas de servicio	5 - 14
5.3.5	Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio	5 - 14
5.3.6	Motor diesel	5 - 15
5.3.7	Culata	5 - 20
5.3.8	Circuito refrigerante	5 - 28
5.3.9	Sistema hidráulico y de combustible	5 - 28
5.3.10	Trabajos de mantenimiento cada 1000 horas de servicio	5 - 29
5.3.11	Motor diesel	5 - 29
5.3.12	Dispositivo de precalentamiento	5 - 30



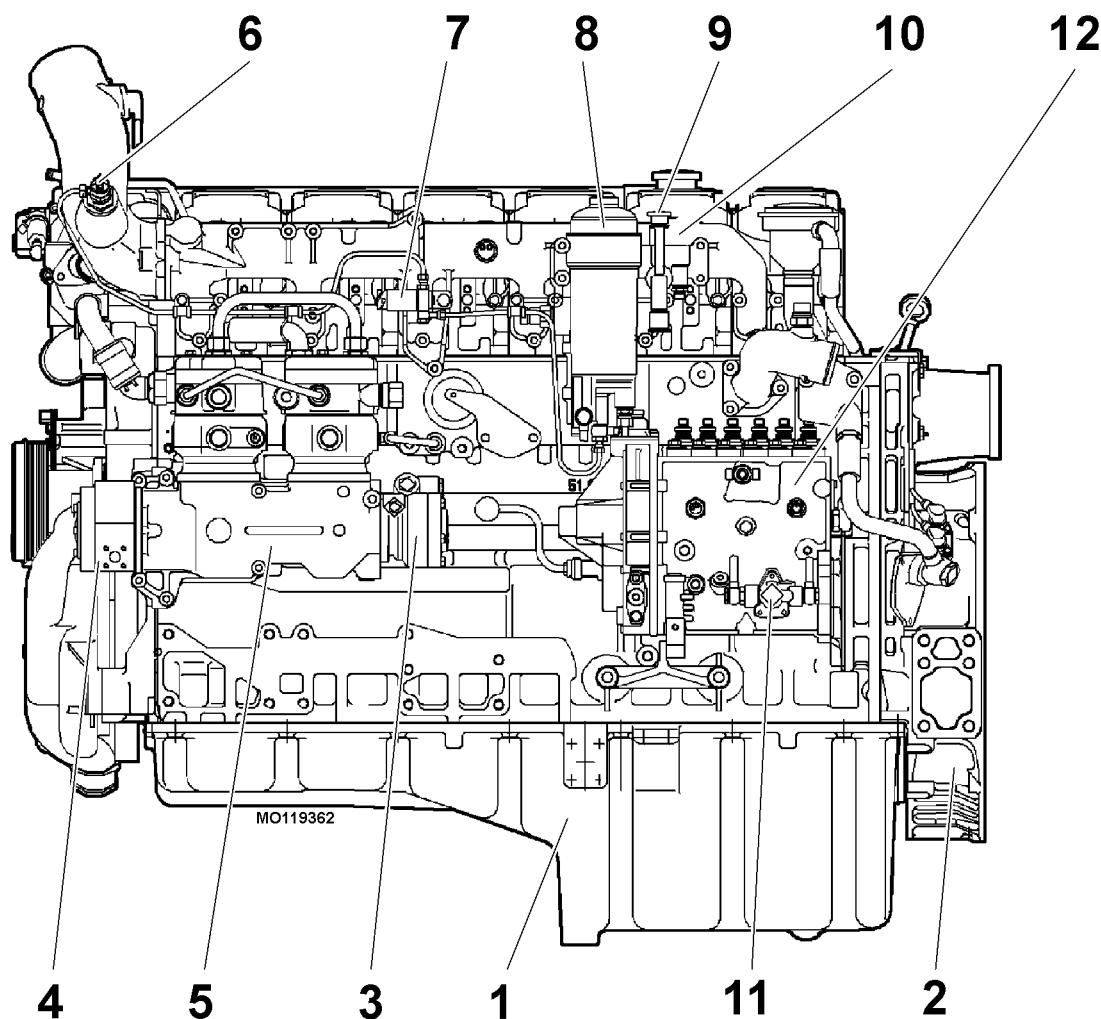
5.3.13	Prefiltro de combustible	5 - 32
5.3.14	Trabajos de mantenimiento cada 2000 horas de servicio	5 - 35
5.3.15	Filtro fino de combustible	5 - 35
5.3.16	Trabajos de mantenimiento cada 3000 horas de servicio	5 - 37
5.3.17	Válvula inyectora de la culata	5 - 37
5.3.18	Circuito refrigerante	5 - 37
5.3.19	Efectúe trabajos de mantenimiento si es necesario	5 - 39
5.3.20	Filtro de aire seco	5 - 39
5.3.21	Circuito refrigerante	5 - 40
5.3.22	Transporte	5 - 42
5.3.23	Almacenamiento	5 - 42
5.3.24	Confirmación de los trabajos de mantenimiento realizados	5 - 43
5.3.25	Cada 500 horas de servicio / por lo menos 1 vez al año	5 - 44
5.3.26	Adicionalmente cada 1000 / 2000 / 3000 horas de servicio	5 - 45
5.3.27	Adicionalmente cada 2 años	5 - 45
5.4	Lubrificantes y combustibles	5 - 46
5.4.1	Manipulación de lubricantes y combustibles	5 - 46
5.4.2	Medidas para preservar el medio ambiente	5 - 46
5.4.3	Eliminación de productos usados	5 - 46
5.4.4	Combustible diesel	5 - 47
5.4.5	Líquido refrigerante para el motor diesel	5 - 48
5.4.6	Aceite lubricante para motor diesel	5 - 54



# 1 Descripción del producto

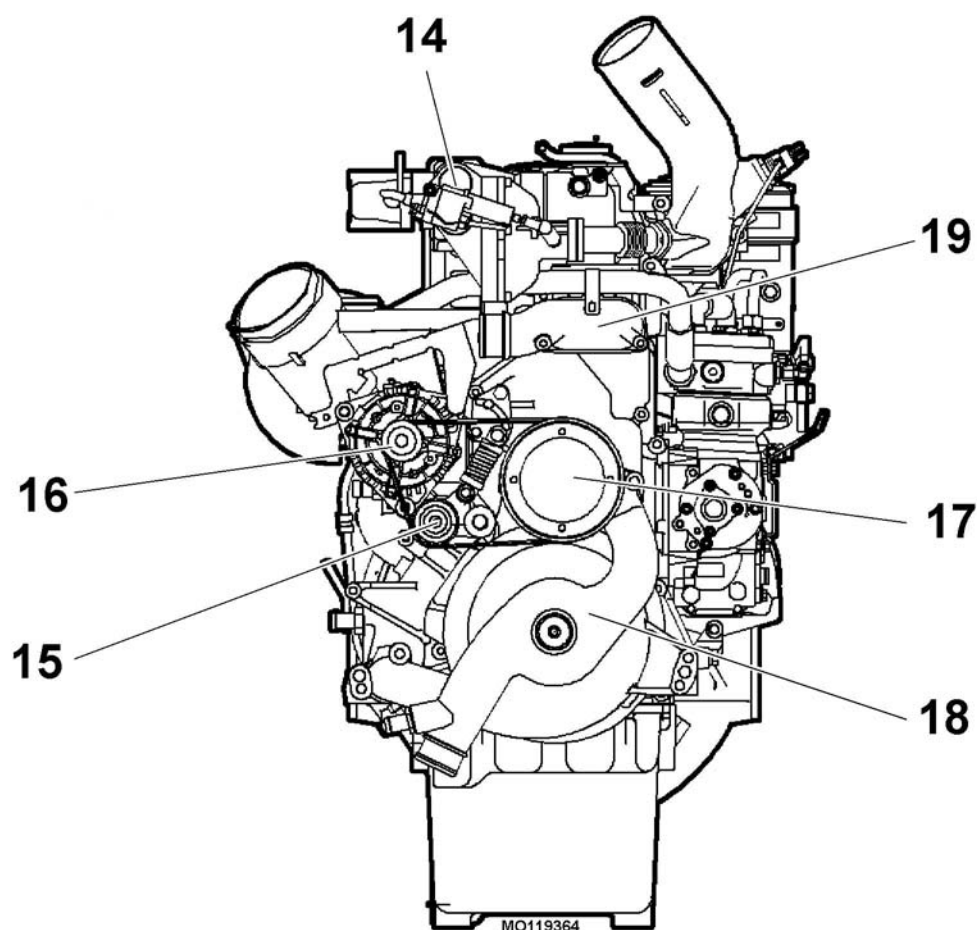
## Vista general de la estructura

Esta parte contiene una vista global del motor diesel con la denominación de los componentes representados.



*Componentes del motor diesel / Vista de la izquierda*

- |                                 |  |                               |
|---------------------------------|--|-------------------------------|
| 1 Cárter de aceite              | 7 Válvula electro-magnética/ sistema de precalentamiento | 11 Bomba de combustible       |
| 2 Caja del volante de impulsión | 8 Filtro fino de combustible                             | 12 Bomba inyectora            |
| 3 Bomba hidráulica              | 9 Bomba de alimentación manual de combustible            | 13 Tubo de aspiración de aire |
| 4 Bomba hidráulica              | 10 Prefiltro de combustible                              |                               |
| 5 Compresor                     |  |                               |
| 6 Bujías de precalentamiento    |  |                               |

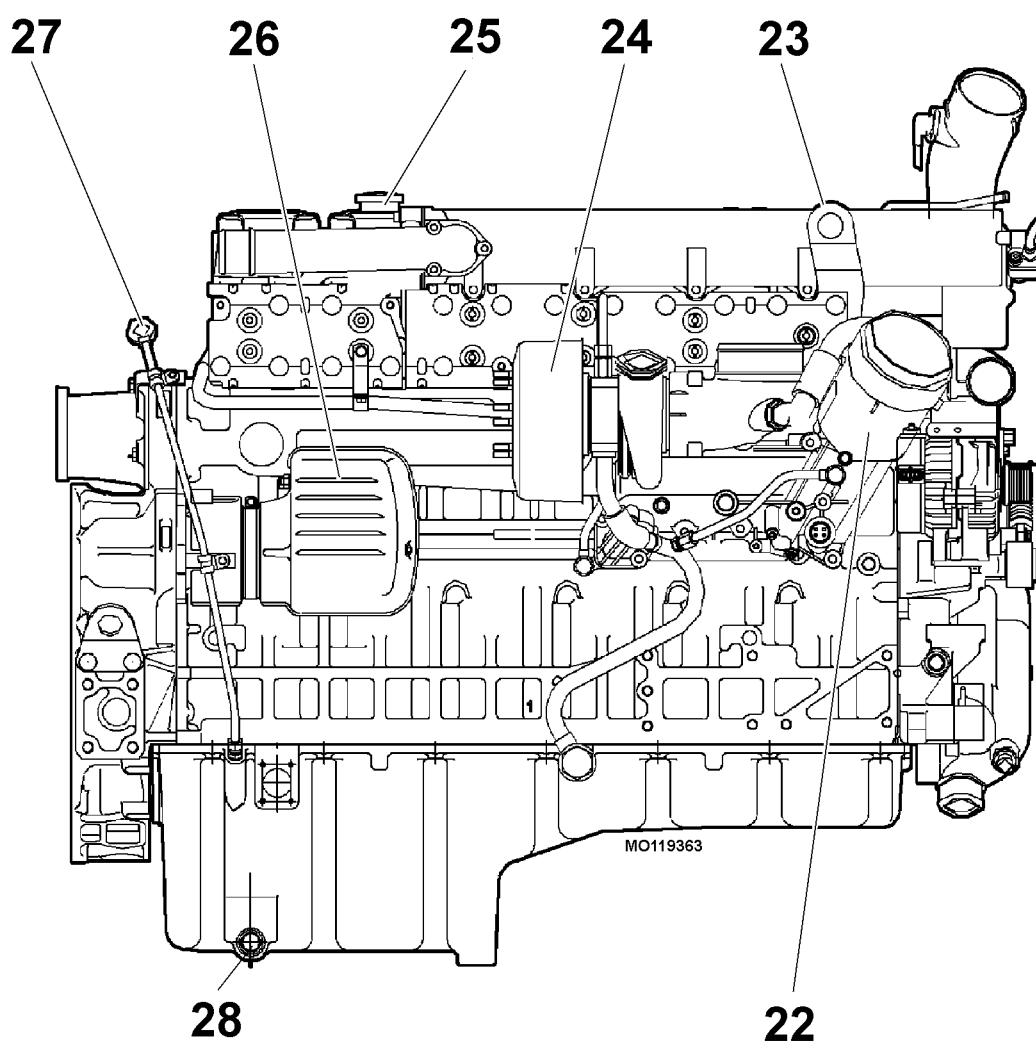


*Componentes del motor diesel / Vista del lado opuesto al volante de impulsión*

14 Retorno del gas de escape  
(AGR)  
15 Dispositivo tensador de las  
correas trapezoidales de aleta

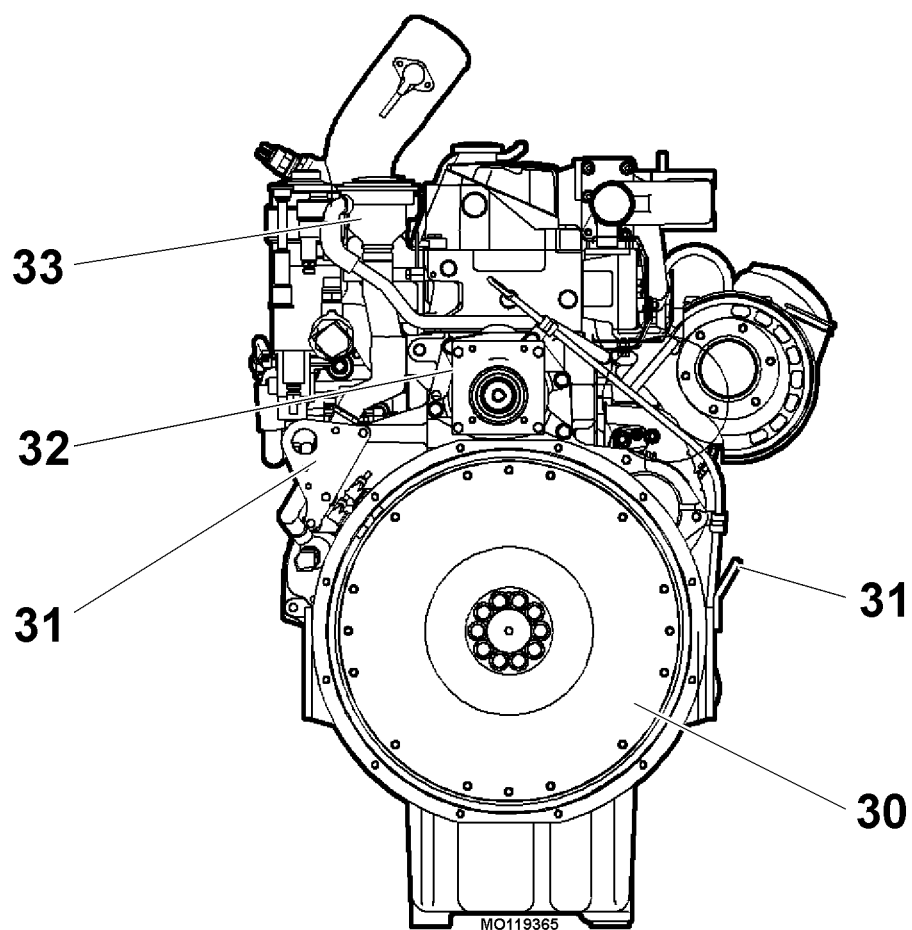
16 Alternador  
17 Accionamiento del ventilador  
18 Bomba del líquido de refrigera-  
ción

19 Caja del termostato



*Componentes del motor diesel / Vista de la derecha*

- |                                      |                                  |                   |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| 22 Filtro de aceite                  | 25 Boca de llenado de aceite     | 29 Tubo de escape |
| 23 Armella de transporte             | 26 Arrancador                    |                   |
| 24 Turbocompresor de gases de escape | 27 Varilla de medición de aceite |                   |
|                                      | 28 Válvula purgadora del aceite  |                   |



*Componentes del motor diesel/ Vista de la parte del volante de impulsión*

30 Volante de impulsión  
31 Armella de transporte

32 Salida secundaria  
33 Separador de aceite

## 1.1 Datos técnicos

### 1.1.1 Motor diesel

Denominación	Valor	Unidad
Tipo de construcción	Motor Diesel en línea	
Cantidad de cilindros	6	
Orden del encendido	1-5-3-6-2-4	
Orificio	128	mm
Carrera	166	mm
Cilindrada	12.82	Litros
Relación de compresión	17:1	
Dirección del giro del motor diesel (vista hacia el volante de impulsión)	a la izquierda	
Tipo de potencia	LG1	
Valores de potencia según	véase placa de características	
Potencia nominal	véase placa de características	kW
N.d.r. nominales	véase placa de características	r.p.m.
Valores límite de emisión	véase placa de características	
D846 Peso del motor diesel vacío	1047 aprox.	kg

### 1.1.2 Bomba inyectora

Denominación	Valor	Unidad
Comienzo del transporte del fluido en OT (punto muerto superior)	véase placa de características	°KW v.-o bien n.OT

### 1.1.3 Toberas de inyección

Denominación	Valor	Unidad
Nueva presión de apertura	320 <sup>+8</sup>	bar
Presión de apertura en marcha	300 <sup>+8</sup>	bar

**1.1.4 Culata**

Denominación	Valor	Unidad
Holgura de válvula para admisión a frío	0.50	mm
Holgura de válvula para puente de válvula de escape / palanca reversible a frío	0.60	mm
Holgura de válvula para puente de válvula de escape / contrasoprote a frío	0.40	mm

**1.1.5 Bomba del refrigerante**

Denominación	Valor	Unidad
Caudal (con n.d.r. nominal 1900 r.p.m. y con contrapresión de 0.6 bar)	552	l

**1.1.6 Termostato del líquido refrigerante**

Denominación	Valor	Unidad
Comienzo de apertura	79	°C
Completamente abierto	94	°C

**1.1.7 Alternador**

Denominación	Valor	Unidad
Tensión	28	V
Intensidad	100	A

**1.1.8 Arrancador**

Denominación	Valor	Unidad
Tensión	24	V
Potencia	6.6	kW



**1.1.9 Caja del volante de impulsión**

Denominación	Valor	Unidad
Conexión	SA 1	

**1.1.10 Compresor**

Denominación	Valor	Unidad
Caudal con el n.d.r. nominales de 1900 r.p.m. y 12.5 bar	505	l/min
Relación de transmisión	1:0.98	
refrigerado por agua	sí	

**1.1.11 Explicación de la denominación del modelo**

Denominación del modelo

	Descripción
<b>D 84 6 T I</b>	<b>Denominación del modelo</b>
D	Motor diesel
84	Diámetro 128 mm, carrera 166 mm
6	Cantidad de cilindros (6 cilindros)
T	Motor turbo
I	Refrigerador del aire de admisión

**Placa de características del motor diesel**

La placa de características del motor diesel está situada mirando hacia el volante de impulsión a la derecha de la caja cigüeñal o en el tubo de aspiración de aire.

IMPORTANT ENGINE INFORMATION			
ENGINE NUMBER		MODEL	
ENGINE DISPLACEMENT (LITERS)			
INJECTION TIMING (DEGREES BTDC)			
FUEL RATE (CUBIC mm/STROKE)			
INTAKE VALVE LASH (mm)		EXHAUST VALVE LASH (mm)	
POWER HP		CODE	
POWER kW		POWER kW	
RPM		RPM	
NET (SAE J1349)		1/min	
ENGINE FAMILY			
ENGINE CERTIFIED TO OPERATE ON			
COMMERCIAL AVAILABLE DIESEL FUEL			
THIS ENGINE CONFORMS TO			
U.S. EPA AND CALIFORNIA ARB			
REGULATION FOR NONROAD			
COMPRESSION-IGNITION ENGINES.			
LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.		MADE IN SWITZERLAND	

Placa de características

**Nº del motor diesel**

El nº del motor diesel está indicado en la placa de características del motor diesel y grabado en la caja del cigüeñal. En dicho cárter, el nº del motor diesel se encuentra al final de la superficie plana superior del cilindro 4 o 6, según la cantidad de cilindros del motor diesel.

**IMPORTANT ENGINE INFORMATION**

ENGINE NUMBER	2001 02 4598	MODEL	
ENGINE DISPLACEMENT (L/ITER)			
INJECTION TIMING (DEGR. BEFORE TOP DEAD CENTER)			
FUEL RATE (CUBIC mm/S/ROK)		EXHAUST VALVE LASH (mm)	
INTAKE VALVE LASH (mm)			

2001 02 4598

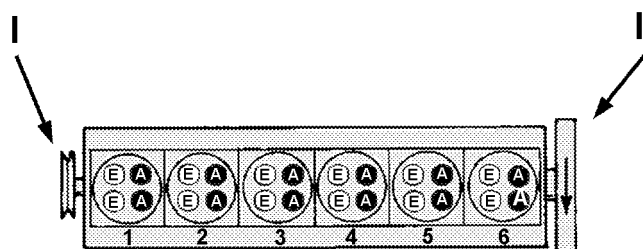
1 2 3

389 0372 154

4

*Nº del motor diesel*

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1 Año ( 4 cifras)                         | 3 Número continuo |
| 2 Cantidad de cilindros ( 02=6 cilindros) | 4 Código EN       |

**Denominación de los cilindros,  
Dirección del giro**
*Denominación de los cilindros — Dirección del giro*

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| I Lado opuesto al volante de impulsión | A Válvula de escape   |
| II Lado del volante de impulsión       | E Válvula de admisión |

El cilindro 1 se encuentra en frente del volante de impulsión.

**1.1.12 Características de la construcción****Tipo de construcción**

Motor diesel de 6 cilindros en línea e inyección directa, refrigerado por agua, turboalimentado y refrigeración del aire /del aire de admisión.

<b>Propiedades</b>	Una robusta construcción básica y un buen dimensionado constituyen el fundamento para garantizar un funcionamiento altamente seguro y una larga duración de vida. Su modo de combustión responde especialmente a las exigencias, lo que permite un bajo consumo de combustible, bajas emisiones sonoras y de gases de escape. Los componentes de fácil acceso que requieren poco mantenimiento y un sin número de posibilidades de montaje de equipos especiales contribuyen a la rentabilidad óptima de los motores diesel.
<b>Mecanismo de accionamiento</b>	<p>Los motores diesel de 6 cilindros están dotados de un eje del cigüeñal de acero con 7 cojinetes, con superficies de rodadura templadas por inducción y 8 contrapesos forjados.</p> <p>El cubo posee un amortiguador de vibración para el accionamiento de la bomba de agua. La biela dividida en diagonal, está forjada bajo presión, la transmisión se encuentra alojada en los cojinetes de deslizamiento de bronce plomado de tres capas, o en cojinetes tratados con pulverización (Sputter). Los pistones de culata lisa con tres anillos de una aleación de aluminio están dotados de un porta-anillo y una cámara de combustión en el culatín. Las camisas de cilindro húmedas pueden cambiarse.</p>
<b>Bloque motor</b>	<p>El cárter de cigüeñal está hecho de una sola pieza en acero aleado. Cada una de las 4 culatas en V poseen un canal de admisión espiral fundido, así como anillos de asientos de válvulas y guías de válvulas reemplazables.</p> <p>El motor diesel está rodeado en la parte inferior por la caja del volante de impulsión, la unidad motriz delantera y el cárter de aceite.</p>
<b>Mando de accionamiento</b>	Cada cilindro dispone de dos válvulas de admisión y dos de escape enganchadas en la culata. El accionamiento se efectúa con el árbol de levas de acero con 7 cojinetes, por medio de los taqués de acero, varilla de empuje y balancines. El árbol de cigüeñal acciona el árbol de levas, la bomba inyectora de alta presión, la bomba de lubricante, el compresor, la bomba de agua y bombas hidráulicas auxiliares por medio de las ruedas dentadas delante y detrás del motor.
<b>Lubricación</b>	<p>Lubricación por circulación bajo presión con bomba de engranaje para cojinetes del árbol de cigüeñal, cojinetes de bielas y cojinetes de árbol de levas así como las camisas de pistones, los taqués y la palanca reversible.</p> <p>Filtración de aceite a través de un filtro de aceite monogrado que se encuentra directamente en el cárter de cigüeñal, inclinado hacia adelante con cartuchos de papel reemplazables. Los componentes secundarios tales como bomba inyectora de alta presión y compresor están conectados al circuito lubricante del motor diesel. El refrigerador de aceite del motor diesel está integrado en el circuito refrigerante.</p>
<b>Refrigeración</b>	<p>Refrigeración del líquido con doble regulación termostática con bomba refrigerante. Alimentación individual de cada unidad de cilindro mediante canales de distribución fundidos en el cárter del cigüeñal.</p> <p>Refrigeración de los pistones a través de un chorro de aceite del circuito de lubricación del motor diesel.</p>
<b>Sistema de inyección y disposición</b>	La bomba inyectora de alta presión BOSCH con regulador electrónico (EDC), la bomba de alimentación de combustible, el filtro para combustible y los 7 chorros de la tobera de inyección BOSCH no necesitan de ningún mantenimiento.
<b>Sistema de precalentamiento</b>	<p>El sistema de precalentamiento es un dispositivo auxiliar para el arranque en frío en caso de temperaturas ambientales extremas.</p> <p>La bujía de precalentamiento integrada en los tubos de aspiración de aire está alimentada con combustible por medio de la válvula electro-magnética con inyector dosificado, permitiendo así el encendido.</p>
<b>Equipo eléctrico</b>	Arrancador y alternador de corriente trifásica: 24 voltios

**Sensores electrónicos del lado del motor**

El sensor de presión del aire de admisión, el sensor de temperatura para líquido refrigerante y aire de admisión, así como los sensores del n.d.r., el sensor de presión de aceite y el sensor de movimiento de aguja de la tobera de inyección son las conexiones interfaz de funciones externas del control y mando. Las diferentes funciones y avisos de fallos están descritos en la documentación correspondiente para el usuario.

**Freno del motor diesel**

La chapaleta de frenado por gas de escape en el motor diesel está integrada en el conducto de escape comprendiendo desde el turbocompresor hasta el silenciador. La chapaleta de frenado por gas de escape en el motor diesel se acciona con un cilindro impulsado con aire comprimido. Su cierre activa el freno del motor diesel.

**Freno del motor diesel y sistema de frenado adicional**

Se ha instalado un sistema de frenado adicional del motor diesel (ZBS), además de la chapaleta de frenado por gas de escape en el motor diesel para aumentar la potencia de frenado de dicho motor. El sistema ZBS aumenta la acción de frenado del motor diesel manteniendo las válvulas de escape un poco abiertas durante el frenado.

**Retorno del gas de escape (AGR)**

En el retorno AGR se conduce nuevamente una parte de los gases de escape calientes de combustión para el llenado del cilindro pasando a través de un recuperador térmico integrado en el sistema refrigerante de motor. En consecuencia, se reducen las temperaturas de combustión y las emisiones de NOx.

**Acoplamiento del ventilador**

El ventilador se acciona con un acoplamiento del ventilador Visco.

**Regulación electrónica del motor diesel**

El regulador electrónico del motor diesel (EDC) sirve para la regulación del n.d.r. y de los momentos de los motores diesel LIEBHERR.

El regulador cumple todas las funciones del regulador mecánico (regulación del número de todas las revoluciones, regulación de los momentos, limitación del par de giro, función LDA) y pone a disposición por otro lado, según se use o aplique, funciones adicionales (diagnóstico sobre CAN y manejo del vehículo).

El EDC está compuesto esencialmente de sensores, dispositivo electrónico de mando y elemento de ajuste. Las instalaciones de los laterales del motor diesel así como del vehículo se conectan al dispositivo electrónico de mando EDC a través de un mazo de cables separado y prefabricado. Entre el dispositivo electrónico de mando del motor diesel y el mando de la máquina se sostiene la comunicación via CAN (Controll-Aera-Network).

**Compresor**

El compresor de aire está abridado a un eje de salida secundaria integrado en el motor diesel. La refrigeración o la lubricación del compresor se conecta a los circuitos respectivos del motor diesel.

**Posibilidades de montaje para las bombas de engranaje hidráulicas**

El montaje de las bombas de engranaje hidráulicas es posible efectuarlo en la salida secundaria del árbol de levas así como en el compresor y en el accionamiento por toma de fuerza del volante de impulsión.

**1.1.13 Equipo especial****Compresor del aire acondicionado**

El compresor de aire acondicionado puede montarse directamente en el motor diesel y moverse sobre un embrague magnético con una correa trapezoidal. Si el sistema de aire acondicionado está conectado, el embrague electromagnético se activa y el compresor funciona.

**Precalentamiento del agua refrigerante**

Dispositivo de precalentamiento del líquido refrigerante de la empresa Calix (220V, 1100W)

## 2 Medidas de seguridad

Los trabajos en el motor diesel implican peligros mortales que Vd. puede encontrarse como usuario, conductor de máquina o técnico de mantenimiento. La lectura detenida y repetida así como el cumplimiento de las diferentes medidas de seguridad podrán evitarle accidentes y peligros.

Esto es válido especialmente para el personal que interviene esporádicamente en los trabajos de mantenimiento en los motores diesel.

Las medidas de seguridad que deben ser cumplidas para garantizar su seguridad y la de los otros y evitar daños en el motor diesel se exponen a continuación.

Este manual describe las prevenciones necesarias en relación a la descripción de las operaciones que pueden implicar riesgos para las personas o el motor diesel.

Éstas son señaladas a través de las indicaciones—**Peligro**, **Aviso** o **Cuidado**.

### 2.1 Introducción

1. Estas indicaciones significan lo siguiente en este manual:



**"Peligro"**

avisa de que ciertos procesos de trabajo pueden causar la muerte si no se toman las medidas de prevención necesarias.



**"Atención"**

avisa de que ciertos procesos de trabajo dados pueden causar serias lesiones corporales si no se toman las medidas de prevención necesarias.



**"Cuidado"** avisa de que ciertos procesos de trabajo sin sus correspondientes medidas de seguridad pueden provocar lesiones corporales leves, así como daños en el motor diesel.



**"Indicación"**

contiene información adicional para determinados procesos de trabajo.

2. **¡La observancia de estas instrucciones no le exime de ningún modo de respetar los reglamentos y directivas adicionales!**

Además, se deben observar las normas de seguridad en el lugar de aplicación.

### 2.2 Medidas generales de seguridad

1. Antes de la puesta en marcha de la máquina lea atentamente las instrucciones de servicio y mantenimiento.  
Compruebe que dispone de las instrucciones adicionales de los equipamientos especiales de su máquina, y que las ha leído y comprendido.
2. Sólo las personas expresamente autorizadas pueden manejar, reparar y efectuar el mantenimiento del motor diesel.  
Preste atención a la edad mínima permitida legalmente.
3. Emplee únicamente personal con formación técnica adecuada o previamente preparado y/o instruido; determine desde un principio las distintas responsabilidades del personal para el manejo, montaje, mantenimiento y reparación.

4. Durante el período de formación y de prácticas, el personal deberá trabajar exclusivamente bajo la supervisión permanente de una persona experimentada.
5. Controle con regularidad al personal y su manera de trabajar, es decir, si trabajan de modo concienzudo y de acuerdo con las normas de seguridad, observando debidamente las instrucciones de servicio.
6. Lleve ropa de trabajo adecuada para los trabajos en el motor diesel. Evite llevar anillos, relojes de pulsera, corbatas, bufandas, chaquetas abiertas, ropa demasiado floja, etc. Existe el peligro de accidentes p.ej. quedar enganchado o ser arrastrado.

## 2.3 Uso adecuado

1. Este motor diesel se ha construido exclusivamente para los fines de utilización que se han definido, estipulados por el fabricante (uso adecuado): Cualquier otro uso no se considerará como adecuado. El fabricante no se hará responsable de los daños que resultaran por dicha consecuencia. El usuario corre exclusivamente con el riesgo.
2. El uso adecuado comprende también la observación de las instrucciones de servicio y mantenimiento y el cumplimiento de las condiciones de inspección y mantenimiento. Sólo las personas familiarizadas con el motor diesel y formadas ante los peligros eventuales están habilitadas para utilizar el motor e intervenir en trabajos de mantenimiento y reparación.
3. Toda responsabilidad del fabricante se anulará en caso de daños producidos por una modificación hecha en el motor diesel.  
Asimismo, manipulaciones a nivel del sistema de inyección y de regulación pueden influir en la potencia del motor y en las emisiones de gases. En tal caso, ya no se cumpliría con los decretos legales sobre la protección del medio ambiente.

## 2.4 Prevenciones contra aplastamientos y quemaduras

1. No utilice cables ni cadenas defectuosos o con capacidad de sujeción insuficiente.  
Utilice guantes cuando trabaje con cables metálicos.
2. Durante el giro del motor tenga cuidado de que no se introduzcan objetos en el ventilador.  
Los objetos que se caigan o introduzcan en el ventilador serán expulsados o destruidos, además pueden dañar el ventilador.
3. Poco antes de llegar a la temperatura de servicio, el sistema de refrigeración del motor diesel se encuentra caliente y bajo presión.  
Evite el contacto directo con las partes conductoras del agua de refrigeración.  
¡Existe peligro de quemaduras!
4. Compruebe el nivel del agua de refrigeración sólo cuando la tapa del depósito de expansión se haya enfriado lo suficiente.  
Después abra la tapa de cierre con cuidado para dejar escapar primero la sobrepresión.
5. El aceite del motor diesel se calienta antes de llegar a la temperatura de funcionamiento.

Evite el contacto directo con el aceite caliente o con las partes que contengan aceite.

6. Para efectuar trabajos en la batería se deben llevar gafas de seguridad y guantes.

Evite chispas y la proximidad de llamas.

## 2.5 Prevenciones contra fuego y explosión

1. Al llenar el depósito de combustible se debe apagar el motor.
2. No fume y evite las llamas al llenar el depósito de combustible y en los lugares donde se cargan las baterías.
3. Ponga siempre el motor en marcha de acuerdo con las instrucciones de servicio y mantenimiento.
4. Compruebe la instalación eléctrica.  
Elimine inmediatamente cualquier fallo tal como conexiones sueltas y cables pelados.
5. Controle regularmente la existencia de fugas o desperfectos en todos los conductos, mangueras y atornilladuras.
6. Elimine inmediatamente las fugas y sustituya las partes defectuosas.  
Las fugas de aceite pueden provocar incendios fácilmente.

## 2.6 Medidas de seguridad al arrancar

1. Si no recibe ninguna otra indicación, arranque el motor diesel según las indicaciones de las **"Instrucciones de servicio y mantenimiento"**.
2. Arranque el motor diesel y controle todos los indicadores y los dispositivos de control.
3. El motor diesel puede funcionar en un cuarto cerrado, sólo si hay suficiente ventilación.  
Si fuera necesario, abra puertas y ventanas para garantizar una circulación de aire puro suficiente.

## 2.7 Medidas para un mantenimiento seguro

1. No realice trabajos de mantenimiento o reparaciones si no los domina.
2. Respete los intervalos periódicos de las inspecciones / controles programados según lo prescrito o según el manual de servicio.  
Para la realización de los trabajos de mantenimiento es imprescindible utilizar herramientas de taller adecuadas.
3. Al final de las prescripciones **"Servicio y Mantenimiento"** se especifica quién puede o debe realizar un tipo determinado de trabajo.  
Los trabajos señalados en el plano **"diario / semanal"** de mantenimiento pueden efectuarse por el operador o el personal de mantenimiento.  
Únicamente un personal especializado con la formación adecuada podrá efectuar los trabajos restantes.
4. Las piezas de recambio deben cumplir con las disposiciones técnicas garantizadas por el fabricante. Las piezas de recambio originales siempre cumplen con esta exigencia.

5. Para efectuar trabajos de mantenimiento lleve ropa de trabajo adecuada.
6. Si en las prescripciones de **“Servicio y Mantenimiento”** no se indica otra cosa, realice todos los trabajos de mantenimiento con el motor diesel apagado y en una superficie plana y sólida.
7. En los trabajos de mantenimiento y de reparación apriete los tornillos aflojados con el par de apriete prescrito.
8. Limpie el motor diesel y en especial las conexiones y atornillamientos de aceite, combustible o conservantes antes de comenzar el mantenimiento / reparación. No utilice productos de limpieza agresivos. No utilice paños de limpieza con fibras.  
No utilice líquidos inflamables.
9. Antes de limpiar la máquina, cierre / pegue todos los orificios en los que, por razones de seguridad y funcionamiento, no debe entrar agua, chorros de vapor (limpieza de alta presión) u otros productos de limpieza.  
Preste especial atención a la purga de la caja cigüeñal, la caja electrónica, el arrancador y alternador.  
Sistema de actuación posterior:
  - Una vez acabada la limpieza, retire completamente los cierres / pegatinas.
  - Revise además, después de la limpieza, las fugas de combustible, aceite del motor diesel, tuberías del aceite hidráulico, conexiones aflojadas, puntos de roce y daños.
  - Solucione inmediatamente cualquier defecto
10. Observe las medidas de seguridad referentes a la manipulación de productos como aceite, grasas y otras sustancias químicas.
11. Procure una eliminación segura y ecológica de los productos de combustión y de los aditivos así como de las piezas usadas.
12. Tenga mucho cuidado al manipular productos de combustión para el servicio y aditivos (peligro de quemaduras y escaldaduras).
13. Lleve guantes para detectar fugas. Un chorro fino de líquido bajo presión puede traspasar la piel.
14. Apague el motor diesel antes de aflojar los conductos de aceite.
15. Ponga en funcionamiento los motores de combustión y calefacciones alimentadas con combustibles sólo en lugares bien aireados. Antes de arrancar en un cuarto cerrado, asegúrese de que hay suficiente ventilación. Observe las disposiciones reglamentarias del respectivo lugar de trabajo.
16. No intente levantar piezas pesadas. Utilice para ello medios auxiliares adecuados con la suficiente fuerza de carga.  
Procedimiento:
  - Para evitar cualquier peligro al cambiar piezas sueltas y componentes, átelos y asegúrelos cuidadosamente en el mecanismo elevador.
  - Emplee para ello únicamente elevadores adecuados y técnicamente correctos con la suficiente fuerza de carga.

**Se prohíbe permanecer y realizar trabajos debajo de cargas suspendidas.**
17. No emplee cables defectuosos o sin la suficiente fuerza de carga. Utilice guantes para la manipulación de cables metálicos.
18. Sólo un especialista en electricidad o una persona instruida bajo su dirección y vigilancia podrá efectuar los trabajos en los equipos eléctricos de la máquina de acuerdo con las normas electrotécnicas.
19. Desconecte la batería cuando efectúe trabajos en el sistema eléctrico o soldaduras por arco voltaico en la máquina.  
Desconecte siempre el polo negativo en primer lugar y conéctelo en el último.



## 2.8 Medidas de seguridad para motores diesel con dispositivo electrónico de mando

1. Arranque el motor diesel sólo con las baterías conectadas correctamente.
2. No desconecte los bornes de las baterías durante el funcionamiento del motor diesel.
3. Arranque el motor diesel sólo si está conectado con el dispositivo de mando.
4. Para arrancar el motor diesel, no utilice ningún cargador rápido. Utilice el dispositivo auxiliar de arranque sólo con baterías aparte.
5. Para la carga rápida de baterías, se deben retirar los bornes de la batería. Observe el manual de instrucciones de servicio de la cargadora rápida.
6. En los trabajos de soldadura eléctrica, se deben retirar los bornes de las baterías y unir bien los dos cables (+ y - ). Se puede interrumpir la conexión al sistema electrónico del motor a través de ambas conexiones interfaz.
7. Las uniones de los dispositivos de mando pueden desconectarse o desenchufarse sólo con el sistema eléctrico desconectado.
8. Un error de conexión de polos en los dispositivos de mando con falsa tensión de alimentación (por ej. por confusión de polos de las baterías) podría estropear el dispositivo de mando.
9. Atornille correctamente las uniones en el sistema de inyección con los pares de apriete prescritos.
10. Con temperaturas esperadas superiores a 80 °C (por ej. horno seco) se deben desmontar los dispositivos de mando.
11. Para las mediciones en las conexiones por enchufe utilice sólo conductos de prueba compatibles.
12. No se deben conectar los sensores o actuadores ni individualmente ni entre fuentes de alimentación externas con objetivo de prueba o examen, sino sólo en conexión con el dispositivo electrónico de mando, ya que de lo contrario se pueden provocar errores y averías en el motor diesel.
13. El dispositivo electrónico de mando sólo está protegido adecuadamente contra polvo y agua al utilizar un enchufe de protección. Si no dispone de ello, asegúrese de que dicho dispositivo esté protegido.
14. Los teléfonos y mandos por radio que no estén conectados a una antena externa, pueden causar anomalías en el funcionamiento a nivel del sistema electrónico del vehículo y por consecuencia poner en peligro el funcionamiento seguro del motor diesel.

## 2.9 Programa de seguridad y funcionamiento de emergencia en los motores diesel con los dispositivos electrónicos de mando

1. El motor diesel posee un sistema de regulación electrónica que controla no sólo el motor diesel sino también su propio sistema (autodiagnosis).

En cuanto se detecte una anomalía, se debe tomar automáticamente una de las siguientes medidas después de determinar la anomalía aparecida:

- Aviso de fallo con código.
- Conectado al sistema de diagnóstico para vehículo, se indica directamente un código de fallo en la pantalla indicadora.
- Conmutación a la función de reemplazo apropiada para otros servicios, aunque limitados, del motor diesel (ej. n.d.r. de emergencia constante).

**El servicio de Asistencia técnica LIEBHERR deberá corregir inmediatamente las anomalías.**

## 2.10 Eliminación de los productos de combustión preservando el medio ambiente

1. Al manipular carburantes, asegúrese de que no se infiltren en la tierra, en canalizaciones o en las aguas estancadas.
2. Los diferentes carburantes deberán ponerse en depósitos separados y se deberán eliminar reduciendo el impacto en el medio ambiente.
3. Utilice depósito herméticos al purgar los productos de combustión. De ningún modo se deben utilizar envases de alimentos o de bebidas ya que alguien podría ingerirlos por confusión.
4. Antes de efectuar el reciclaje, averigüe el método correcto de hacerlo en el Centro Ecológico o el Centro de reciclaje con el objetivo de preservar el medio ambiente. La eliminación residual sin tomar medidas ecológicas podría dañar el medio ambiente y la ecología.

# 3 Manejo, funcionamiento

## 3.1 Elementos de control y mando

El motor diesel debe manejarse o controlarse con los elementos siguientes:

- **Luz piloto electrónica** indica el estado de servicio del motor diesel.
- **Testigo de presión de aceite** indica la presión de aceite del motor diesel.
- **Amperímetro o luz de control de carga** indica la corriente de carga en el sistema eléctrico.
- **Termómetro del líquido refrigerante** indica la temperatura del líquido refrigerante del motor diesel.
- **Indicador de revoluciones** indica el n.d.r. del motor diesel en revoluciones por minuto.
- **Cuentahoras de servicio** indica las horas de servicio del motor diesel. El cuentahoras de servicio debe utilizarse para efectuar el mantenimiento a intervalos regulares según el plan de mantenimiento.
- **Indicador de mantenimiento de filtro de aire** indica el grado de impurezas del filtro de aire.
- **Regulación del número de revoluciones** regula el n.d.r. del motor diesel.

## 3.2 Manejo

### 3.2.1 Preparaciones antes de la primera puesta en marcha

¡Atención !

**Si el campo de aplicación del motor diesel se encuentra a 3000 metros sobre el nivel del mar, la potencia debe reducirse según lo indicado por la fábrica. De lo contrario el motor diesel se sobrecargará térmicamente y sufrirá una avería.**

Los nuevos motores diesel recién salidos de fábrica han sido llenados por primera vez con aceite de servicio. Los motores usados y de recambio no se entregan por lo general con productos de combustión.

Los aceites de alta calidad para la primera puesta en servicio favorecen el proceso de funcionamiento y permiten efectuar el primer cambio de aceite según los intervalos de mantenimiento para el primer cambio de aceite.

Sobre las cantidades de llenado y la calidad, véase el capítulo sobre las especificaciones de los lubricantes y combustibles.

#### Llenado de combustible

Efectúe el llenado de lubricante y/o combustible antes de la primera puesta en marcha:

- **Aceite de motores diesel**

En caso de motores revisados o de recambio con cualquier aceite de motor diesel utilizado, véase Especificaciones de combustibles y lubricantes.

- **Líquido refrigerante**

Sobre la composición de los líquidos refrigerantes, véase Capítulo de Especificaciones de los lubricantes y combustibles.

- **Combustible**

Utilice combustible de verano o invierno según la estación del año. Dichos combustibles diesel deben corresponder a las especificaciones autorizadas para combustibles. Véase Capítulo de Especificaciones de lubricantes y combustibles.

- Mantenga absoluta limpieza. Utilice una malla con embudo. Si se efectúa el llenado desde barriles o bidones, observe las indicaciones de seguridad. Véase el capítulo Indicaciones de seguridad. Evite por completo la infiltración de agua.

#### Al llenar con combustible, cumpla los siguientes requisitos:

- Lubrifique con aceite o grasa, árboles articulados, cables de tracción, rótulos, niples lubricantes y la corona dentada.
- Controle las baterías. Utilice baterías llenadas debidamente y revisadas.
- Purgue el aire en el circuito de combustible (véase el capítulo Mantenimiento)
- Arranque el motor diesel.
- Controle la indicación de presión de aceite inmediatamente después de arrancar el motor diesel.

**Solución al problema**

Si no hay presión de aceite dentro de 5 segundos, siga los procedimientos siguientes:

- Pare el motor diesel inmediatamente.
- Detecte la causa y corrija.

- Pruebe el funcionamiento según las prescripciones descritas.
- Aumente el n.d.r. del motor diesel generalmente hasta 3/4 partes del n.d.r. máximas autorizadas, hasta llegar a la temperatura de servicio.

**Efectúe operaciones durante y después de la prueba de funcionamiento**

Purgue el aire del circuito del refrigerante:

- Deje funcionar el motor diesel unos 5 minutos a las revoluciones del ralentí. Luego controle nuevamente el nivel del refrigerante, eventualmente complete el llenado de líquido refrigerante.
- Si una calefacción está conectada al circuito refrigerante, se deben abrir todas las válvulas de calefacción al efectuar el llenado. Sólo después del funcionamiento breve del motor diesel y eventualmente después del llenado, cierre nuevamente las válvulas de calefacción.

Controle el nivel de aceite del motor diesel:

- Controle el nivel de aceite del motor diesel después de unos 2–3 minutos de apagar el motor diesel.

Controle el motor diesel

- Controle la hermeticidad del motor diesel.
- Controle la hermeticidad y apriete las conexiones de conductos flexibles, abrazaderas flexibles y conexiones de tuberías en todo el circuito. Eventualmente vuelva a apretarlas.

### 3.2.2 Trabajos de mantenimiento antes de la puesta en servicio diaria

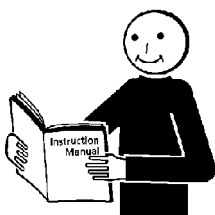
Antes de la puesta en servicio diaria, efectúe las tareas de mantenimiento (diario) cada 10 horas de servicio, (véase el capítulo Mantenimiento).

### 3.2.3 Arranque del motor diesel

**Proceso de arranque**

Ponga el motor diesel en servicio sólo después de haber leído y comprendido las instrucciones de uso.

- Si existe una llave de bloqueo para el combustible:  
Abra la llave de bloqueo del combustible.
- Dispositivo de ajuste de las revoluciones en marcha de ralentí.
- Arranque el motor diesel con la llave de contacto o con el botón de presión de arranque.



JD 000025

Manual de instrucciones de uso

---

**Solución al problema**

En caso que no tenga éxito el proceso de arranque después de 20 segundos, siga las indicaciones siguientes:

- Haga una pausa de 1 minuto.
  - Cuando haya repetido tres veces este proceso:  
Detecte y corrija la causa del error.
- 
- Controle la indicación de presión de aceite inmediatamente después de arrancar el motor diesel.
    - Si la presión de aceite no se indica dentro de los 5 segundos:
    - Pare el motor diesel inmediatamente.
  - No cargue el motor diesel inmediatamente después de la puesta en marcha eléctrica. Ponga el motor diesel a la marcha en ralentí brevemente, durante unos 10 - 15 seg. sin cargarlo.

**Servicio**

- Examine el motor diesel en funcionamiento.
  - La presión de aceite es constante.
  - Potencia y n.d.r. son constantes.
  - El escape de gas no tiene color.
  - La temperatura del líquido refrigerante es estable.
  - Los ruidos del motor diesel son normales.

---

**Solución al problema**

¿Detecta anomalías?

- Pare el motor diesel inmediatamente.
- 

### 3.2.4 Procedimiento de arranque con temperaturas muy bajas

**Temperaturas bajo cero**

De esta forma se mejora el proceso de arranque con temperaturas muy bajas:



---

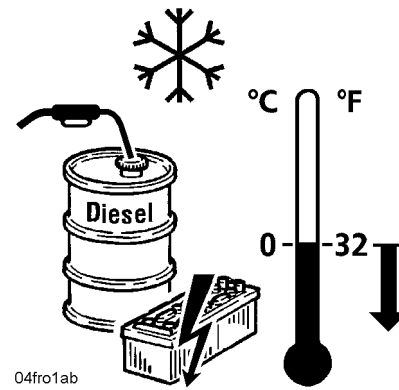
**Aviso**

¡Peligro de explosión del motor diesel!

¡Al utilizar medios de arranque para el precalentamiento del motor diesel que contienen sustancias de éter, existe peligro de explosión!

! No utilice medios de arranque a base de éter.

---



Servicio en el invierno

- Controle la carga de la batería.
- Si no es suficiente la carga de la batería:  
Vuelva a cargar la batería.
- Utilice combustible de invierno (véase en el capítulo “Lubrificantes y combustible” bajo la sección Funcionamiento en invierno).
- Proceso de arranque del motor diesel, véase la documentación del fabricante del motor

### 3.2.5 Puesta fuera de servicio

#### Apague el motor diesel

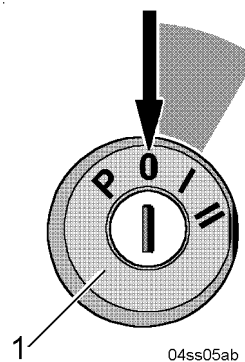


##### Cuidado

¡Peligro de daños en el motor diesel!

Después de una parada repentina del motor diesel, el turbocompresor aún funciona algunos minutos sin alimentación de aceite.

! No pare el motor diesel repentinamente si tiene revoluciones a plena carga.



Interruptor de arranque – Posición 0

- Reduzca el n.d.r. del motor diesel a la marcha en ralentí.
- Ponga el motor diesel a la marcha de ralentí brevemente, durante unos 10 - 15 segundos sin cargarlo.
- Gire la llave de contacto a la posición **-0-** y retírela.

El motor diesel está fuera de servicio.

---

#### **Solución al problema**

¿Está la temperatura en el compartimento del motor extraordinariamente alta?

Debido a un viscoacoplamiento, el ventilador ya no gira a la potencia máxima.

- Controle el viscoacoplamiento o dado el caso, cámbielo.
-



## 4 Fallos de funcionamiento

La detección de fallos por problemas en el motor diesel puede ser difícil. Sobre los posibles problemas con el motor diesel con supuestas causas y medidas para corregirlos, véase la tabla Detección de fallos.



### Indicación:

En un motor diesel con sistema de regulación electrónico EDC, se indican además códigos de fallos en la pantalla. Estos están descritos en la respectiva documentación del dispositivo.

La siguiente lista contiene algunas pautas que se deben tener en cuenta para efectuar el diagnóstico:

- Conozca el motor diesel y sus respectivos sistemas
- Estudie detenidamente el problema
- Analice los síntomas teniendo en cuenta sus conocimientos sobre motores diesel y sistemas
- Diagnostique el problema a partir de donde ha aparecido
- Compruebe antes de iniciar con el análisis
- Determine las causas y efectúe los trabajos de reparación detenidamente
- Después de la reparación deje funcionar el motor diesel bajo condiciones normales de funcionamiento y verifique si el problema y la causa se han eliminado

### 4.1 Tabla de códigos de error

Anomalía	Causa	Soluciones
El arrancador no gira	Fusible principal fundido	Cambie los fusibles
	Conexiones de batería sueltas o corroídas	Limpie y afiance las conexiones sueltas
	Tensión de batería insuficiente	Cargue o sustituya la batería
	Circuito acoplado de arranque interrumpido o contactos corroídos	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Arrancador defectuoso	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
El arrancador gira muy lento	Tensión de batería insuficiente	Cargue o sustituya la batería
	Conexiones de batería sueltas o corroídas	Limpie y afiance las conexiones sueltas
	Temperatura exterior muy baja	Observe las medidas a tomar para el funcionamiento en invierno
El motor diesel no arranca o se para inmediatamente después	Depósito de combustible vacío	Llene con combustible, purgue el aire en el circuito de combustible.
	Filtro de combustible saturado	Remplace el elemento filtrante
	Conducto de combustible, purificador previo o tamiz atorados en el depósito de combustible.	Limpie y purgue el aire del circuito
	Circuito de combustible o filtro no hermetizados	Corrija la hermetización y purgue el aire
	Aire en el sistema de combustible	Purgue el aire del circuito de combustible
	Combustible sin resistencia al frío	Limpie el prefiltro, cambie el filtro de combustible; use combustible de invierno

Tabla de códigos de error

Anomalía	Causa	Soluciones
El motor diesel arranca mal	Temperatura exterior muy baja	Observe las medidas a tomar para el funcionamiento en invierno
	Dispositivo de precalentamiento defectuoso (con temperaturas frías)	Controle el dispositivo de precalentamiento y dado el caso, replácelo
	Falta de estanquidad o muy poca presión en el circuito de presión baja para combustible	Controle la estanquidad (visualmente); el SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA debe efectuar el control
	Compresión en el motor diesel insuficiente	Controle la compresión, en caso de error acuda al SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Dispositivo de precalentamiento defectuoso (con temperaturas frías)	Controle el dispositivo de precalentamiento y dado el caso, replácelo
	Anomalía en el sistema electrónico	Lea la memoria de fallo en el sistema de mando EDC; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
El motor diesel se para repentinamente	Alimentación de tensión interrumpida	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Falta de estanquidad o muy poca presión en el circuito de presión baja para combustible	Controle la estanquidad (visualmente); el SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA debe efectuar el control
	Anomalía en el sistema electrónico	Lea la memoria de fallo en el sistema de mando EDC; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
Potencia insuficiente del motor diesel (falta de potencia)	Defecto en el sistema de combustible (atorado, fallo de estanquidad)	Controle visualmente las fugas, cambie el filtro, acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Presión de carga muy baja	Abrazaderas sueltas, obturadores defectuosos, filtro de aire y mangueras sucias, el turbocompresor no tiene potencia
	Temperatura de aire de admisión muy elevada (reducción automática de potencia a través del sistema de mando EDC)	Refrigerador del aire sucio, escasa potencia de ventilación, temperatura ambiente demasiado alta, acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Temperatura de refrigerante muy elevada (reducción automática de potencia a través del sistema de mando EDC)	Controle el transmisor de temperatura, o replácelo; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Temperatura del combustible muy elevada (reducción automática de potencia a través del sistema de mando EDC)	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Campo de aplicación por encima de 1800 metros sobre el nivel del mar	Ningún remedio, la potencia del motor diesel se redujo automáticamente
	Aleta del freno del motor diesel defectuosa (si existe)	Controle la función o controle visualmente; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Las toberas de inyección se quedan atoradas o no pulverizan	Controle las toberas de inyección, ajústelas o cámbielas; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Compresión insuficiente en el motor	Controle la compresión, en caso de error acuda al SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Anomalía en el sistema electrónico	Lea la memoria de fallo en el sistema de mando EDC; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR

<b>Anomalía</b>	<b>Causa</b>	<b>Soluciones</b>
Mala potencia de frenado del motor diesel	Defecto en la aleta de frenado del motor diesel	Controle la función o controle visualmente; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Anomalía en el sistema electrónico	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
El motor diesel se calienta demasiado (según la indicación de temperatura del refrigerante)	Líquido refrigerante insuficiente	Llene nuevamente
	Radiador sucio en el interior o con depósito calcáreo o refrigerante con fuertes impurezas en la parte externa	Limpie o retire los depósitos de cal
	Termostato defectuoso	Controle o reemplácelo; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Defecto en el sensor de la temperatura del refrigerante	Controle o reemplácelo; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Ventilador a un bajo n.d.r. (sólo accionamiento del ventilador hidrostático)	Compruebe o reemplace el accionamiento del ventilador, acuda al SERVICIO TÉCNICO LIEBHERR
El piloto de control corriente de carga se ilumina con el motor diesel en funcionamiento	Tensión insuficiente en las correas trapezoidales de aletas	Controle la correa trapezoidal, o cambie la polea tensadora
	Correas trapezoidales de aleta rota	Reemplace las correas trapezoidales de aleta
	Conexiones de cable sueltos	Fije el cable o sustitúyalo
	Defecto en alternador, rectificador o regulador	Controle; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
El motor diesel expulsa humo negro	Las toberas de inyección se quedan atoradas o no pulverizan	Controle las toberas de inyección, ajústelas o cámbielas; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Aleta del freno de motor diesel defectuosa	Controle la función o controle visualmente; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Defecto en el turbocompresor (presión de carga demasiado baja)	Controle la función del turbocompresor; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
Gases expulsados de color azul	Nivel de aceite en el motor diesel muy elevado	Corrija debidamente el nivel de aceite
	Aceite lubricante ha entrado en la cámara de combustión y está quemando.	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Defecto en la estanqueidad del turbo compresor	Controle el turbocompresor de escape, eventualmente reemplácelo; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Ventilación de la caja cigüeñal defectuosa	Examine o sustituya
Gases expulsados de color blanco	Comienzo de inyección demasiado tarde	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Dispositivo de precalentamiento defectuoso (con temperaturas frías)	Controle el dispositivo de precalentamiento y dado el caso, reemplácelo
El motor diesel golpetea	Anomalías de combustión	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
El motor diesel golpetea	Holgura de válvula muy grande	Ajuste la holgura de válvula
	Toberas de inyección dañadas o calcinadas	Controle las toberas de inyección, ajuste o cámbielas; acuda a la Asistencia técnica LIEBHERR

Tabla de códigos de error

<b>Anomalía</b>	<b>Causa</b>	<b>Soluciones</b>
	Daños en el cojinete	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Anillos de pistón cerrados o rotos, pistones carcomidos	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
Ruidos extraños	Falta de hermetización en el conducto de aspiración y de escape de gas, provoca ruidos silbantes	Remedie la falta de hermetización, o cambie el retén
	Rozadura en la rueda de turbina o rueda del compresor en el cárter, cuerpos extraños en el compresor o turbina, cojinete carcomido o partes giratorias	Cambie el turbocompresor; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
Presión de aceite lubricante demasiado baja	Nivel de aceite en el cárter de fondo insuficiente	Llene con aceite hasta la marca prescrita
	Aceite lubricante en estado muy líquido (dilución del aceite por combustible diesel)	Purgue el aceite, llene con aceite aconsejado
	Defecto en manómetro de presión de aceite o en el sensor de presión	Controle la presión de aceite y sensor de presión de aceite dañado o cambie manómetro; acuda a la Asistencia técnica LIEBHERR
	Válvula reguladora terminal no trabaja correctamente o contiene suciedad	Controle, limpie o sustituya y ajuste la válvula reguladora terminal; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Holguras de cojinete muy grandes por desgaste o daños en el cojinete	Coloque nuevos cojinetes en el motor o revíselos; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
Aceite lubricante en el sistema refrigerante	Refrigerante de aceite o placa del refrigerante de aceite no estancados	Presione, en caso de fugas cambie; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
Agua refrigerante en el aceite lubricante	Fugas en los retenes de culata de la camisa	Cambie los retenes de culata; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Refrigerante de aceite o placa del refrigerante de aceite no estancados	Presione, en caso de fugas cambie; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR

# 5 Mantenimiento

## 5.1 Plan de mantenimiento e inspección

En esta sección se utilizan las siguientes abreviaturas:

Bh = Horas de servicio

WH = Manual de instrucciones

SH = Manual de servicio

AFP = Persona técnica autorizada

WP = Personal de mantenimiento

Diferentes símbolos (círculos, cuadrados – rellenos o vacíos – ) dividen los trabajos de mantenimiento en dos grupos.

Significado de los símbolos:

- Círculo, cuadrado – rellenos significan que el usuario de las máquinas o su personal de mantenimiento están al cargo de los trabajos de mantenimiento

En relación a los intervalos de mantenimiento: cada 10 y 50 horas de servicio (Bh)

- Círculo, cuadrado – vacíos significan que el personal técnico autorizado de la empresa LIEBHERR o sus concesionarios se encargan de efectuar los trabajos de mantenimiento y de inspección

Concierne los intervalos de mantenimiento: en la entrega y cada 500, 1000, 2000 horas de servicio (Bh)

Cliente: ..... Modelo de máquina: ..... N° de serie: ..... Horas de servicio: ..... Fecha: .....



Mantenimiento/Inspección tras las horas de servicio							TRABAJOS A REALIZAR	
tras la entrega	cada 10	cada 50	cada 500	cada 1000	cada 2000	Intervalos especiales	<p><b>por el personal de mantenimiento</b></p> <p>■ Tarea a realizar una sola vez</p> <p>● Intervalo de repetición</p> <p>+ cuando sea necesario</p> <p>* anualmente al comenzar la estación invernal</p>	<p><b>por el personal técnico autorizado</b></p> <p>□ Tarea a realizar una sola vez</p> <p>○ Intervalo de repetición</p> <p>◇ cuando sea necesario</p>
<b>Motor diesel</b>								
	●	●	○	○	○		Controle el nivel de aceite	
	●	●	○	○	○		Examen visual (impurezas, daños)	
			○	○	○		Controle el freno del motor diesel	
			○	○	○		Cambie o renueve el aceite del motor diesel: ATENCIÓN: Las Bh indicadas son válidas sólo si conciernen a la calidad de aceite de lubricación / Sobre complicaciones véase la sección lubricantes y combustibles.	
			○	○	○		Cambie el filtro de aceite	
			○	○	○		Controle las baterías y conexiones por cable	
			○	○	○		Controle las correas trapezoidales	
			□	○	○		Controle el estado y la hermeticidad del sistema de aspiración y escape de gases.	
					○		Engrase la corona dentada en el volante de impulsión	
				○	○		Controle la fijación correcta del cárter de aceite y la consola del motor diesel.	
				○	○	*	Controle el dispositivo de precalentamiento	
						◇	Cambie el separador de aceite (o cada 2 años máx.)	
<b>Culata</b>								
			□			250h	Reapriete por segunda vez el tornillo de cabeza cilíndrica / Coloque la pegatina (250Bh — 500Bh)	
			□			250h	Reapriete la tuerca de la brida de presión de la válvula inyectora (250Bh — 500Bh)	
			○	○	○		Controle / ajuste la holgura de válvula	
						3000h	Controle / regule la válvula inyectora, en caso de que sea necesario cámbiela	
<b>Circuito refrigerante</b>								
	●	●	○	○	○		Controle el nivel del refrigerante y (si existe la sonda de nivel del líquido refrigerante)	
			○	○	○		Controle la hermeticidad y el estado del sistema refrigerante	
			○	○	○	*	Controle el producto anticorrosivo y anticongelante en el líquido refrigerante	
						3000h	Cambie el líquido refrigerante (o cada 2 años máx.)	
						◇	Desengrase el circuito refrigerante	
						◇	Elimine cal y óxido en el sistema refrigerante	
<b>Circuito de combustible</b>								
	●	●	○	○	○		Controle el separador de agua en el prefiltro de combustible y si es necesario purgue el agua	
		●	○	○	○		Purgue el agua y los sedimentos del depósito de combustible	
			○	○	○		Controle la hermeticidad y el estado del sistema hidráulico y el sistema de combustión.	

**Cliente:** ..... **Modelo de máquina:** ..... **Nº de serie:** ..... **Horas de servicio:** ..... **Fecha** .....

Mantenimiento/Inspección tras las horas de servicio							Intervalos especiales	TRABAJO A REALIZAR	
tras la entrega	cada 10	cada 50	cada 500	cada 1000	cada 2000	<p><b>por el personal de mantenimiento</b></p> <p>■ Tarea a realizar una sola vez</p> <p>● Intervalo de repetición</p> <p>+ cuando sea necesario</p> <p>* anualmente al comenzar la estación invernal</p>		<p><b>por el personal técnico autorizado</b></p> <p>□ Tarea a realizar una sola vez</p> <p>○ Intervalo de repetición</p> <p>◇ cuando sea necesario</p>	
				○	○	◇	Según el modelo: Cambie el prefiltro del combustible y limpie o cambie la malla metálica del prefiltro		
				○			Cambie el filtro fino de combustible		
						+	Purgue el aire en el circuito de combustible		
<b>Sistema de filtro de aire</b>									
	●	●	○	○	○		Indicación de baja presión en el filtro de aire		
		●	○	○	○		Limpie la válvula evacuadora de polvo del filtro de aire		
						+	Cambie el filtro de aire seco en el elemento principal (según la indicación de mantenimiento / cada año)		
						+	Cambie el elemento de seguridad del filtro de aire seco (con el tercer cambio del elemento principal / cada año)		

## 5.2 Plan de lubricación, cantidades de llenado

### 5.2.1 Tabla de cantidades de llenado

	Denominación	Medio	Dosificación	Unidad
 06sy04ab	Motor diesel (sin radiador de agua )	Líquido refrigerante	13	Litros
 06sy05ab	Motor diesel ( con filtro de aceite )	Aceite	33 aprox.	Litros

### 5.2.2 Plan de lubricación

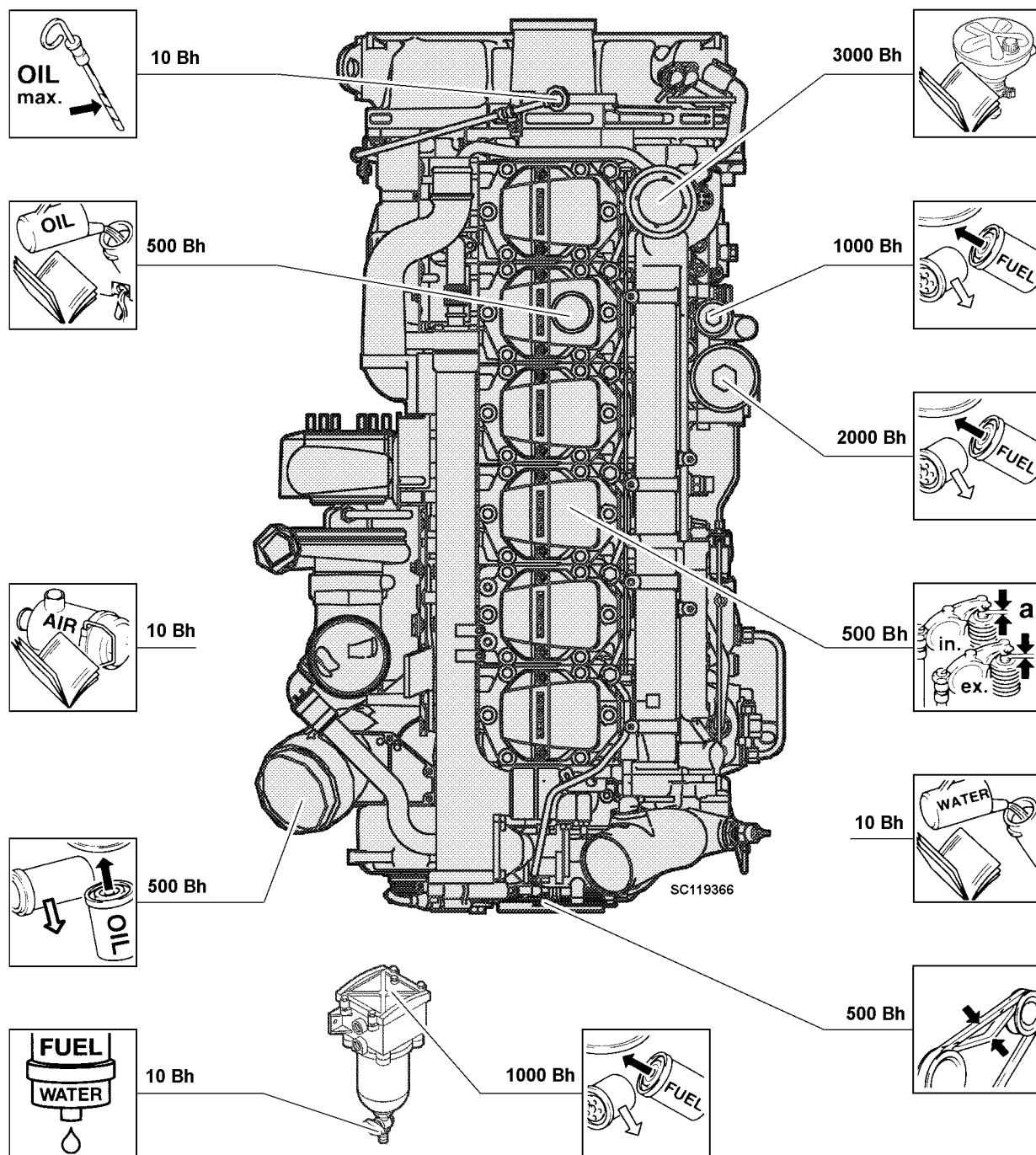
El plan de mantenimiento sirve como esquema general sobre el lugar y puntos de mantenimiento del motor diesel y los intervalos de mantenimiento.

Para información más detallada, véase la sección "Plan de mantenimiento y de inspección", así como las diferentes descripciones para efectuar los trabajos de mantenimiento. Véase la sección "Trabajos de mantenimiento..."

Para información más detallada sobre los lubricantes y combustibles, véase la sección "Lubricantes y combustibles".

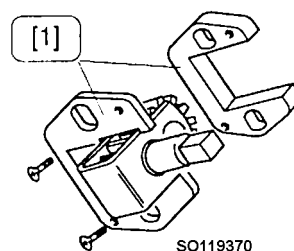
Para más información sobre las cantidades de llenado necesarias véase la sección "Tablas con cantidades de llenado".





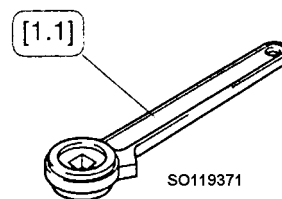
## 5.3 Trabajos de mantenimiento

### 5.3.1 Herramientas especiales para los trabajos de mantenimiento



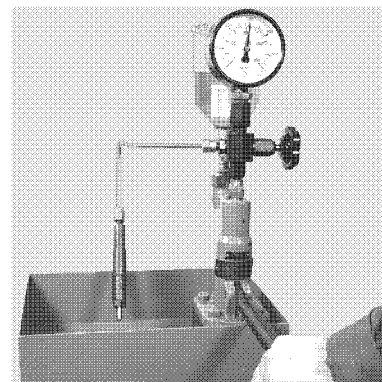
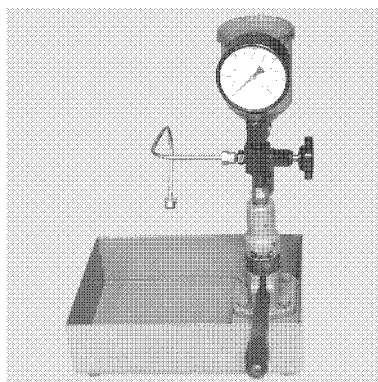
*Dispositivo de giro del motor — Herramienta especial n° 1*

Nº	Nº de identificación	Denominación	Véase sección
1	10017187	Dispositivo de giro del motor	Controle / ajuste la holgura de válvula



*Carraca de engranaje — Herramienta especial n° 1.1*

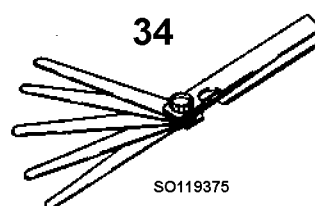
Nº	Nº de identificación	Denominación	Véase sección
1.1	10017185	Carraca de engranaje	Controle / ajuste la holgura de válvula



SO118605

Controlador de toberas — Herramienta especial n° 3

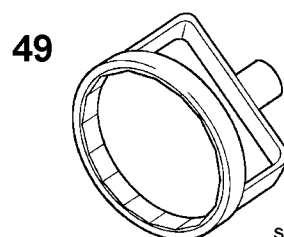
Nº	Nº de identificación	Denominación	Véase sección
3	7361236	Controlador de toberas	Controle la válvula inyectora



SO119375

Calibrador de espesor — Herramienta especial n° 34

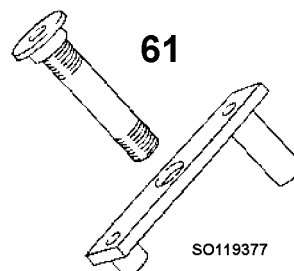
Nº	Nº de identificación	Denominación	Véase sección
34	10017189	Calibrador de espesor	Controle / ajuste la holgura de válvula



SO119376

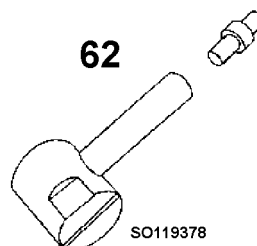
Llave del filtro de aceite — Herramienta especial n° 49

Nº	Nº de identificación	Denominación	Véase sección
49	10017191	Llave de filtro de aceite	Cambie el filtro de aceite



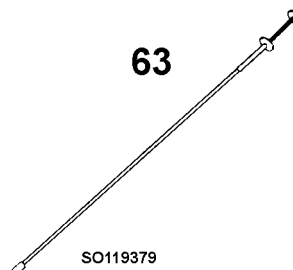
*Dispositivo desatornillador para las toberas de inyección — Herramienta especial n° 61*

N°	N° de identificación	Denominación	Véase sección
61	10017195	Dispositivo desatornillador para las toberas de inyección	Cambie la válvula inyectora



*Adaptador para las toberas de inyección — Herramienta especial n° 62*

N°	N° de identificación	Denominación	Véase sección
62	10017196	Adaptador para ejercer presión en las toberas de inyección	Controle la válvula inyectora



*Soporte magnético para el racor de empalme de la tubería de presión — Herramienta especial n° 63*

N°	N° de identificación	Denominación	Véase sección
63	10017197	Soporte magnético para el racor de empalme de la tubería de presión	Cambie la válvula inyectora

### 5.3.2 Preparativos para el mantenimiento

Antes de efectuar ciertos trabajos de mantenimiento se debe poner el motor diesel en posición de mantenimiento salvo otra indicación en la descripción.

Los diversos trabajos de mantenimiento son por ej.:

- control del nivel de aceite o cambio de aceite,
- cambio del filtro así como trabajos de ajuste y reparación.

#### Indicaciones de seguridad para el mantenimiento

¡Se deben observar principalmente las medidas de seguridad al efectuar los trabajos de mantenimiento! Véase el capítulo Indicaciones de seguridad

#### Posición de mantenimiento

El motor diesel está en posición de mantenimiento si:

- el motor diesel se encuentra en posición horizontal,
- el motor diesel está apagado,
- el motor diesel está frío,
- el interruptor de batería (en caso de que exista) está apagado y la llave del interruptor principal está retirada.

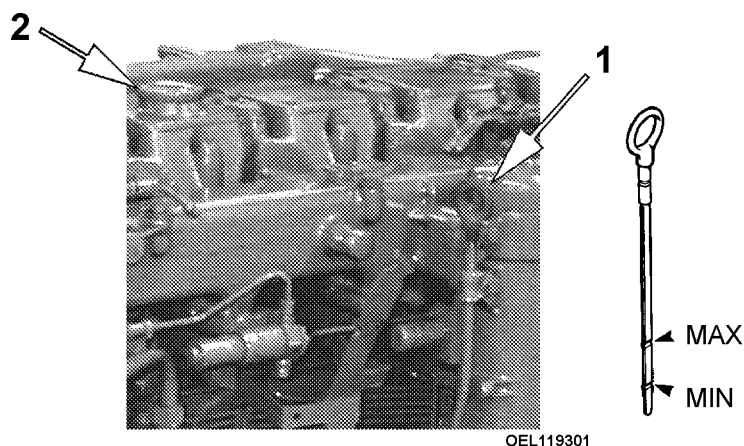
### 5.3.3 Trabajos de mantenimiento (diarios) cada 10 horas de servicio

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel
- el motor diesel esté a la temperatura de funcionamiento
- esté preparado un recipiente colector

#### Controle el nivel de aceite

La varilla de medición de aceite puede estar al lado derecho o izquierdo del motor según el modelo, y la boca de llenado de aceite se encuentra sobre la tapa de la culata.



Varilla de medición - Boca de llenado de aceite

- Retire completamente la varilla de medición 1, séquela totalmente y vuelva a introducirla después de unos 30 segundos.



### Indicación:

Termine de introducir la varilla de medición girándola.

- Retire nuevamente la varilla de medición para conocer el nivel de aceite.

El nivel de aceite debe encontrarse dentro de las marcas mín. y máx

### Solución al problema

En caso de que se haya determinado un nivel de aceite insuficiente:

- Llene con aceite por la boca de llenado de aceite **2** (sobre la calidad del aceite, véase el capítulo "Lubrificantes y combustibles").

No llene más allá de la marca superior máx. de la varilla de medición

- Limpie la tapa de llenado de aceite, colóquela en la boca de llenado de aceite y apriétela.

### Controle el nivel del refrigerante

El nivel del refrigerante en el recipiente de compensación transparente se puede reconocer por fuera.

En las máquinas en donde el recipiente de compensación no es transparente: controle el nivel del refrigerante en la boca de llenado. Si está en estado correcto se puede ver el líquido refrigerante.

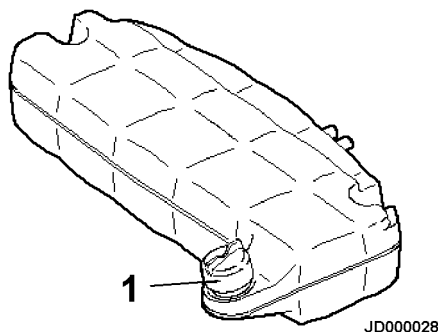
### Procedimiento



### Cuidado

¡Peligro de quemaduras por proyección del líquido refrigerante!

- ! Abra el tapón 1 del recipiente de compensación sólo cuando el motor diesel se haya enfriado - La indicación de la temperatura del líquido refrigerante en el campo segmental de la unidad de indicación deberá encontrarse en la última tercera parte del campo segmental.



*Depósito de compensación del líquido refrigerante*

- Controle el nivel del refrigerante. Véase la documentación del fabricante del depósito.

**Solución al problema**

Si el nivel del refrigerante es insuficiente, entonces:

- No arranque el motor diesel.
- Gire ligeramente el tapón en el recipiente de compensación en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que la sobrepresión se pueda escapar, luego ábralo.

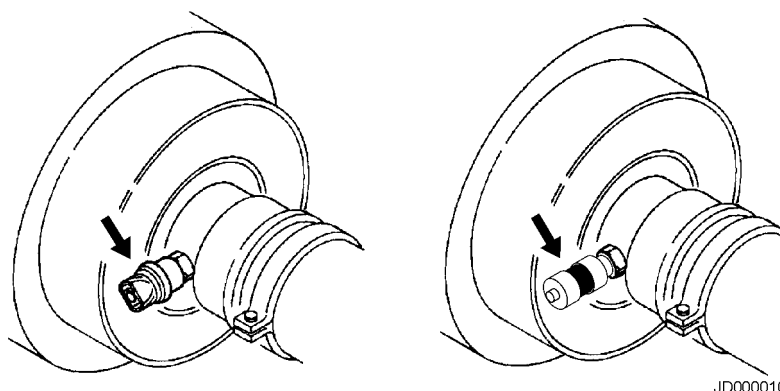
- Llene sólo con líquido refrigerante previamente preparado con un 50 Vol.-% de producto anticorrosivo / anticongelante en el recipiente de compensación (Sobre el líquido refrigerante, véase el capítulo "Lubrificantes y combustibles").
- Llene el sistema refrigerante hasta el máximo.
- Vuelva a colocar la tapa cierre del recipiente de compensación y apriétela.
- Arranque el motor diesel y déjelo funcionar hasta la temperatura de servicio.
- Controle nuevamente el nivel del refrigerante y si es necesario, vuelva a llenar.

Asegúrese de que el líquido refrigerante contenga por lo menos el 50% de producto anticorrosivo / anticongelante (sobre el líquido refrigerante, véase el capítulo "Lubrificantes y combustibles").

**Controle la indicación de depresión con filtro de aire**

Sobre la ubicación y el modelo de la indicación de depresión con filtro de aire, véase la documentación del fabricante respectivo.

Al alcanzar la depresión máxima autorizada, la indicación mecánica de depresión con filtros de aire en la conexión de aire puro del filtro de aire se encuentra en campo rojo; en caso de una indicación de mantenimiento electrónico, se enciende la luz piloto.



*Indicación de depresión con filtro de aire*

- Controle la indicación de depresión con filtro de aire

### Solución al problema

Asegúrese de si la indicación se encuentra en el campo rojo o si la luz piloto se enciende:

- No arranque el motor diesel.
- **El elemento de seguridad para filtro de aire no deberá limpiarse.**  
Limpie el elemento principal para el filtro de aire o replácelo.

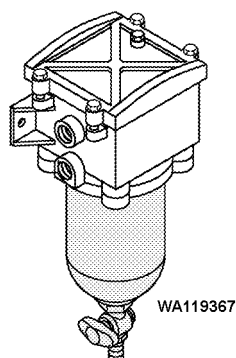
• Efectúe los trabajos de acuerdo a la documentación del fabricante del producto.

- Si hay un botón de retroceso del indicador de depresión para filtro de aire:  
Apriete hasta el fondo el botón de retroceso después del mantenimiento del filtro de aire y suéltelo.

La indicación se vuelve de color verde.

El prefiltro de combustible con separador de agua deberá colocarse alejado del motor diesel.

**Controle / retire el agua del  
separador de agua del prefiltro  
de combustible**



*Prefiltro de combustible con separador de agua*

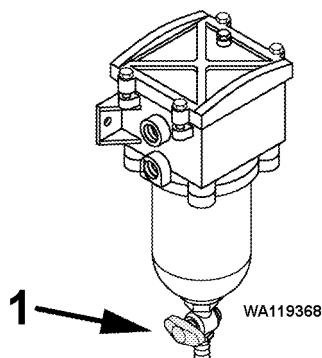
### Prefiltro de combustible con separador de agua



#### Peligro

¡Peligro de incendio y explosión!

- ! No fume.
- ! Evite hacer fuego.
- ! Trabaje sólo cuando el motor diesel esté apagado.



*Retire el agua del prefiltro de combustible*



- Controle el separador de agua del prefiltro de combustible

---

**Solución al problema**

Si hay agua en el separador de agua del prefiltro de combustible:

- No arranque el motor diesel.
- Coloque un recipiente residual debajo del separador de agua y combustible y eventualmente coloque una manguera de purga.
- Presione a fondo la llave de purga **1** y gírela en sentido contrario a las agujas del reloj, purgue el agua hasta que salga combustible.

---

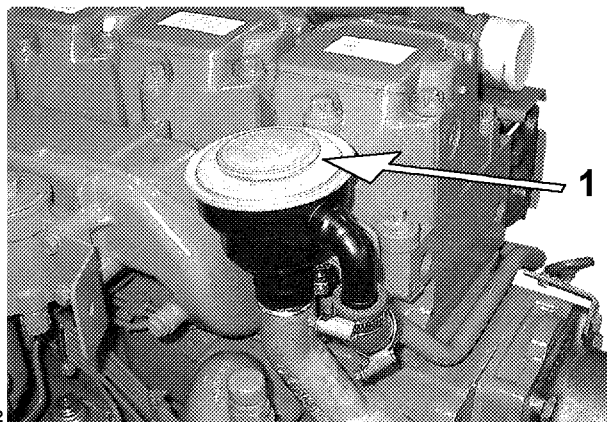
**Examen visual (impurezas, daños)**

- Cuando salga combustible:  
Cierre la llave de purga 1.
- Controle visualmente fugas en el motor diesel. Ninguna parte puede estar húmeda.

---

**Solución al problema**

Si se detecta agua en el aceite, fuertes fugas junto con pérdidas constantes de aceite o un separador de aceite dañado, como por ej. una tapa aplastada, salida de vaho de aceite en la ventilación de membrana **1** puede afectar el funcionamiento correcto.



OEL119302

*Separador de aceite*

- Reemplace el separador de aceite, elimine inmediatamente las fugas.
- 
- Controle visualmente la hermetización de los conductos y mangueras.
  - Controle si los conductos y mangueras están dañados, gastados por frotamiento o fijados según las prescripciones.

### 5.3.4 Trabajos de mantenimiento (semanales) cada 50 horas de servicio

Antes de efectuar el mantenimiento semanal, se debe efectuar el mantenimiento cotidiano.

Véase en la sección "Trabajos de mantenimiento (diario) cada 10 horas de servicio."

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel

Manténgalo siempre limpio.

**Purgue el agua y los sedimentos del depósito de combustible**



#### Peligro

¡Peligro de incendio y explosión!

- ! No fume.
- ! Evite hacer fuego.
- ! Trabaje sólo cuando el motor diesel esté apagado.

- No deje escurrir combustible al suelo, coloque un recipiente apropiado para recoger lo escurrido.
- Purgue el agua y los sedimentos del depósito de combustible. Véase "la documentación del fabricante."
- En cuanto al llenado de combustible, mantenga el nivel lo más alto posible para evitar una formación fuerte de condensación.

**Limpie la válvula evacuadora de polvo del filtro de aire**

Si el filtro está provisto de un indicador de mantenimiento del filtro o de una luz piloto, no se necesita, por lo general, un mantenimiento de éste.

#### Importante:

Una válvula dañada o con dificultades para la evacuación del polvo no permite una función efectiva de la tapa de mantenimiento y por lo tanto provoca una corta duración en el elemento filtrante.

- Presione el borde del retén de la válvula evacuadora de polvo varias veces para vaciar la tapa de mantenimiento.
- Vacíe a menudo la válvula evacuadora de polvo en caso de aplicación en ambientes muy polvorosos.

#### Solución al problema

Si la válvula evacuadora de polvo está dañada o se queda abierta, entonces:

- Cambie la válvula evacuadora de polvo.

### 5.3.5 Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio

Antes de efectuar el mantenimiento de las 500 horas de servicio, se debe efectuar:

- el mantenimiento diario, véase la sección "Trabajos de mantenimiento (diario) cada 10 horas de servicio."
- el mantenimiento semanal. Véase la sección "Trabajos de mantenimiento (semanales) cada 50 "horas de servicio."

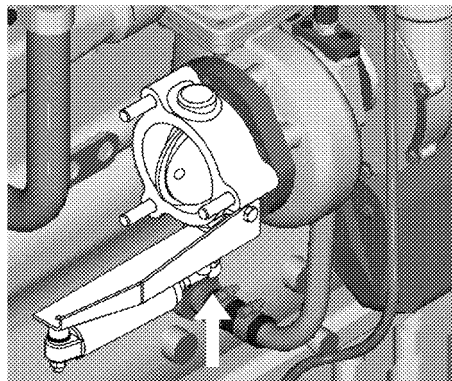
### 5.3.6 Motor diesel

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel

#### Controle el freno del motor diesel

Los frenos del motor diesel están montados en el turbocompresor al lado derecho del motor diesel.



MB118556

*Freno del motor diesel – Válvula*

- Controle las articulaciones del cilindro de accionamiento y lubríquelas.
- Accione la válvula de freno

Asegúrese de que la válvula regrese correctamente a la posición de salida después del accionamiento.

Ésta se reconoce en el exterior en el eje de la válvula del freno. Véase flecha (fig. freno del motor diesel – Válvula del freno). La entalladura debe encontrarse paralela al tubo de escape.

Si se deja colgada la aleta del freno, se provoca el sobrecalentamiento del motor diesel, se aumenta el consumo del combustible y de las emisiones de gases de escape.

#### Cambie el aceite del motor diesel y el cartucho filtrante de aceite

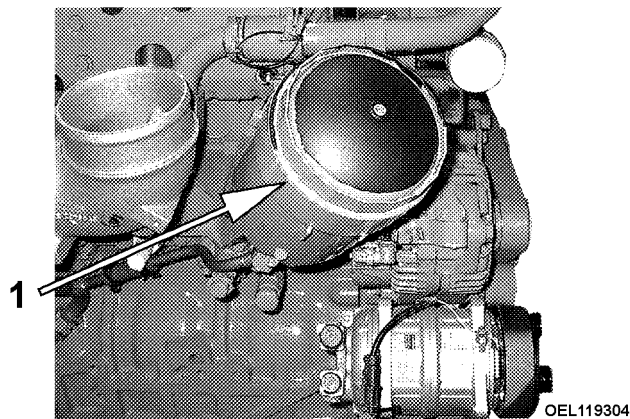
La válvula purgadora de aceite se encuentra en el motor diesel, en la parte lateral del cárter de aceite.

El filtro de aceite se encuentra a la derecha en la parte delantera derecha del motor diesel.

Asegúrese de que:

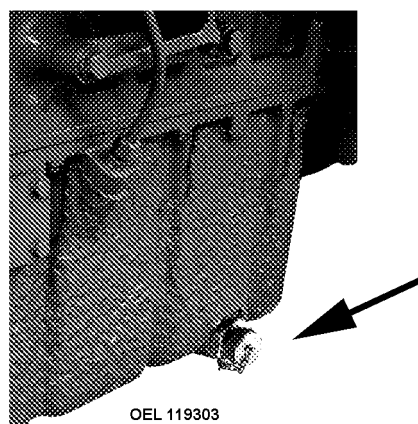
- el motor diesel se encuentre nivelado horizontalmente
- el motor diesel esté apagado
- el motor diesel esté a la temperatura de funcionamiento
- esté disponible una herramienta especial n° 49
- esté preparado un cartucho filtrante de aceite original LIEBHERR con obturador (1,2,3).
- esté disponible un depósito con una capacidad de 40 l aproximadamente, así como una manguera de purga de aceite apropiada para la válvula purgadora de aceite y el aceite de motores diesel, conforme a las especificaciones de aceite.

#### Purgue el aceite del motor diesel



- Desenrosque la tapa del filtro de aceite **1** con la herramienta n° 49 hasta que el anillo toroidal se vea en la parte de arriba.

El aceite del motor diesel circula desde el filtro de aceite y regresa al cárter de aceite.

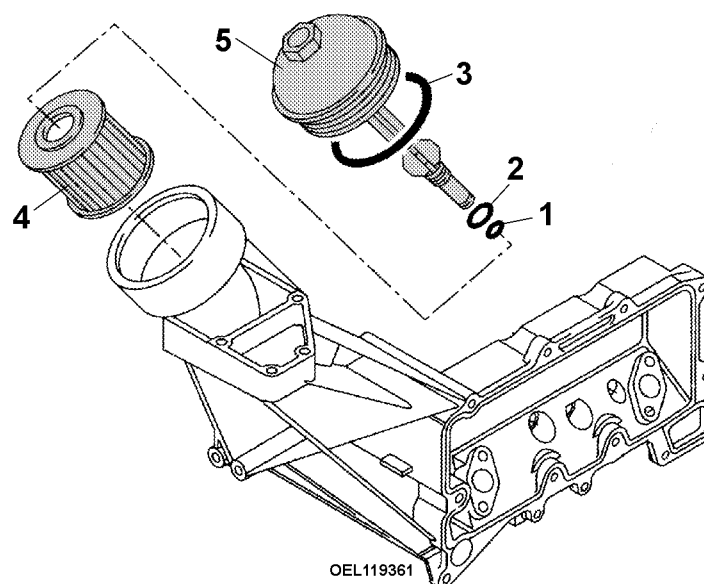


*Válvula purgadora de aceite.*

- Desenrosque la tapa de cierre de la válvula purgadora de aceite del cárter de aceite.
- Desenrosque la manguera purgadora de aceite de la válvula purgadora del aceite, que se quedará entonces abierta
- Deje escurrir el aceite usado en el depósito ya preparado.

#### **Cambie el cartucho filtrante de aceite**

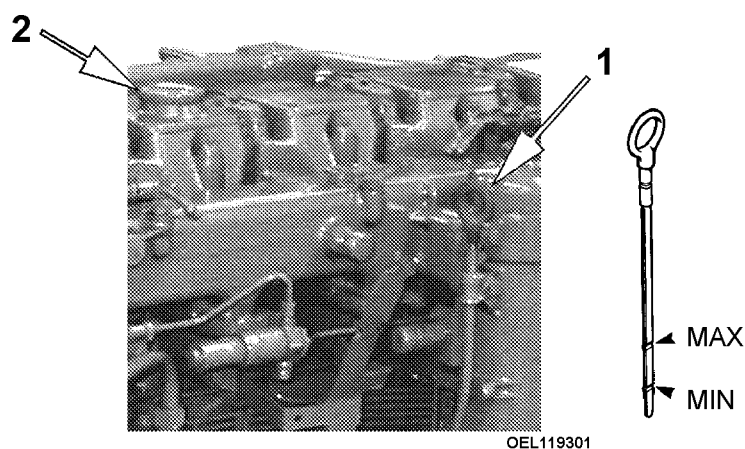
- Retire la tapa filtro de aceite **5** con el cartucho filtrante de aceite
- Retire el cartucho filtrante de aceite usado **4** tirando de la tapa y elimínelo preservando el medio ambiente.



- Monte los nuevos anillos obturadores **1,2,3**.
- Instale el nuevo cartucho filtrante de aceite **4**.
- Fije la tapa del filtro de aceite **5** con el cartucho filtrante de aceite apretándola a 25Nm.

#### Llene con aceite de motor diesel

- Desenrosque la manguera purgadora de aceite y enrosque la tapa cierre de la válvula purgadora de aceite.



*Boca de llenado de aceite para el motor diesel*

- Llene con aceite por la boca de llenado **2** hasta que el nivel se encuentre dentro de la marca mín y máx en la varilla de medición de aceite **1**
- Limpie la tapa de llenado de aceite, colóquela en la boca de llenado y apriétela.
- Arranque el motor diesel.
- Controle la presión de aceite (panel de visualización de la presión de aceite del motor diesel) y la hermeticidad en el filtro de aceite.
- Apague el motor diesel.
- Controle el nivel de aceite después de 2-3 minutos en la varilla de medición.

#### Solución al problema

¿Se encuentra el nivel de aceite dentro de las marcas mín. y máx.?

- Corrija el nivel de aceite.

#### Controle las baterías y conexiones por cable

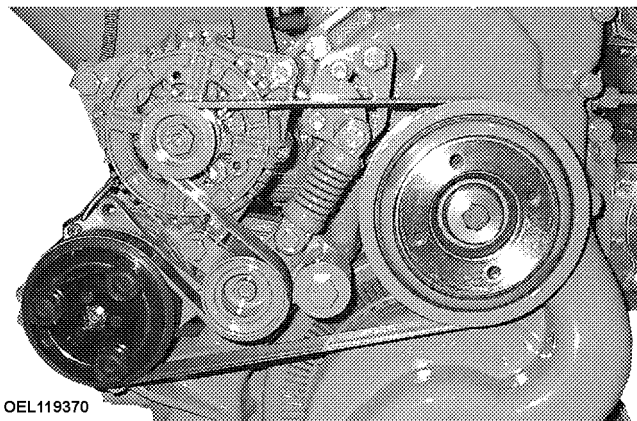
- Utilice baterías debidamente llenadas y revisadas  
Sobre el mantenimiento, véase la documentación del fabricante.
- Ponga grasa antiácida en los polos (grasa para polos).
- Controle que todos los conductos eléctricos no presentan daños o partes gastadas por el rozamiento y controle la fijación según lo prescrito.

¿Ha detectado daños en los conductos?

Cambie los conductos defectuosos o ramificaciones de cables.

#### Controle el estado correcto de la correa trapezoidal

La correa trapezoidal con el dispositivo tensador automático se encuentra en la parte delantera del motor diesel. Según el volumen del motor diesel, el recorrido de la correa trapezoidal varía; por ejemplo con el alternador y el accionamiento del alternador combinado con compresor del aire acondicionado.



OEL119370

*Accionamiento del alternador con compresor del aire acondicionado*

Asegúrese de que:

- esté preparada una nueva correa trapezoidal.

Los daños en la correa trapezoidal pueden ser:

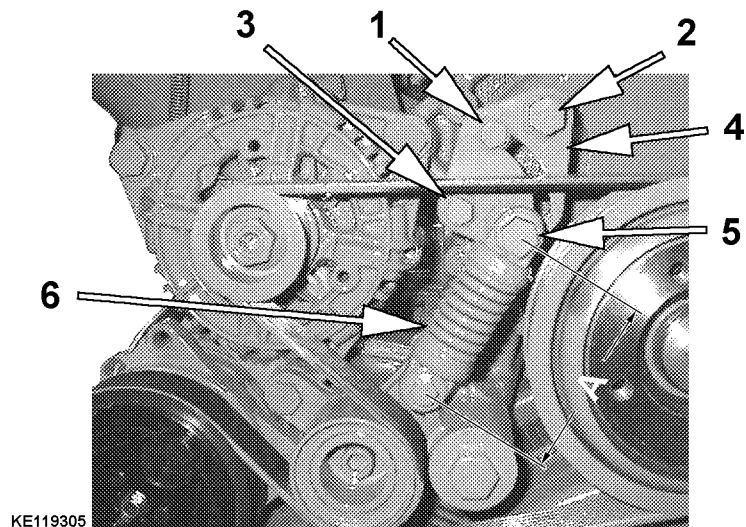
- Rupturas de nervios
- Rajaduras transversales en varios nervios
- Bolas elásticas en la base de la correa
- Incrustaciones de impurezas o piedras
- Nervios de la base de la correa aflojada
- Rupturas transversales en la parte dorsal

- Controle los daños en la correa trapezoidal

### Solución al problema

Si existen daños:

- Cambie la correa trapezoidal



*Accionamiento del alternador de la correa trapezoidal de aletas con compresor del aire acondicionado*

### Indicación:

Para evitar daños en la unidad de amortiguación **6** debe efectuarse la extensión y distensión del amortiguador **despacio**. De ningún modo efectuarlo rápidamente.

- Coloque la llave anular SW 19 en contrasoporte **2** (Observar la dirección de giro de la chapa tensadora **4** ¡Peligro de aplastamientos!)
- Afloje el tornillo **1** y el tornillo **7**

Luego

- Separe el tornillo **3**, contraponga con fuerza la llave anular acodada al contrasoporte y distienda la unidad de amortiguación **6 despacio**.
- Retire la correa trapezoidal usada
- Controle el estado correcto del rodillo tensador, las poleas de correa y el vaporizador (ej. cojinetes abollados del rodillo tensador así como el desgaste de la estructura de las poleas de correa).

Si las partes están dañadas, cambie dichas partes

- Coloque la nueva correa trapezoidal de aletas en las poleas de correa y rodillos tensadores.
- Con la llave anular en el contrasoprote, tense lentamente la chapa tensadora respetando las medidas de tensión.
- Apriete fuerte el tornillo 1 y el tornillo 3 .

¿Ha llegado la medida de tensión a  $A = 91,5 \pm 1$  mm a partir de la mitad del cabezal de tornillo hasta la mitad del cabezal de tornillo de la unidad de amortiguación?

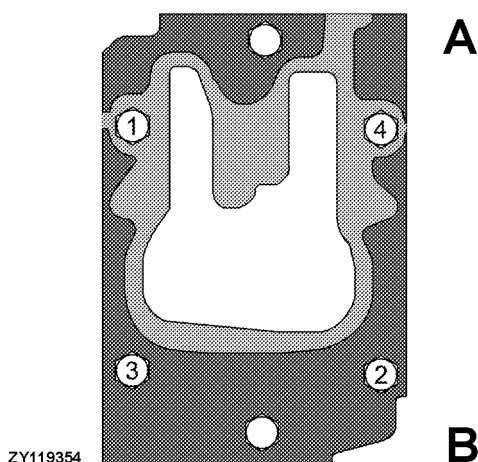
- Fije firmemente el tornillo 1, 3 y el tornillo 7 .

### 5.3.7 Culata

**Volver a apretar los tornillos de cabeza cilíndrica (hasta Código EN 389 0353 076)**

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel,



*Plano del par apriete de los tornillos (hasta Código EN 389 0353 076)*

A = Lado de admisión / Toberas      B = Lado de escape de inyección

Vuelva a ajustar los tornillos de cabeza cilíndrica según el plano del par apriete de los tornillos

- Los tornillos de cabeza cilíndrica no se pueden aflojar antes
- vuelva a apretar solamente los cuatro tornillos señalados

- Vuelva a apretar los tornillos de cabeza cilíndrica  $90^\circ$  (1/4 de vuelta) según el plano del par apriete de los tornillos

Después de apretar los tornillos de cabeza cilíndrica



**Zweiter Nachzug der Zylinderkopfschrauben erledigt**

**Second retightening of cylinder-head-bolts completed**

ZY119355

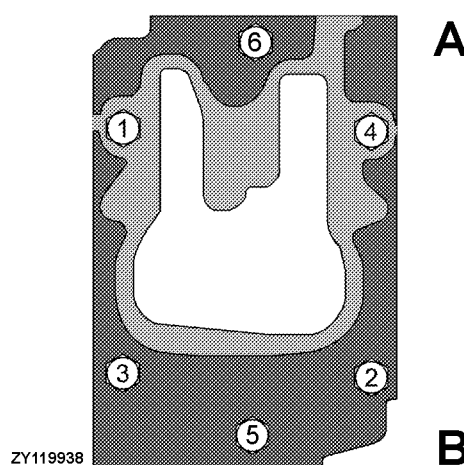
*Placa del segundo apriete*

**Apriete de los tornillos de cabeza cilíndrica (desde el Código EN 389 0353 077)**

- Quite la pegatina antigua y en su lugar coloque la pegatina nº 10012704

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel,



ZY119938

*Plano del par apriete de los tornillos (a partir de EN 389 0353 077)*

A = Lado de admisión / Toberas de inyección

B = Lado de escape

Vuelva a ajustar los tornillos de cabeza cilíndrica según el plano del par apriete de los tornillos

- Los tornillos de cabeza cilíndrica no se pueden aflojar antes

- Vuelva a apretar los tornillos de cabeza cilíndrica 90° (1/4 de vuelta) según el plano del par apriete de los tornillos

Después de apretar los tornillos de cabeza cilíndrica

Nachzug der Zylinder-  
kopfschrauben erledigt

retightening of cylinder-  
head-bolts completed

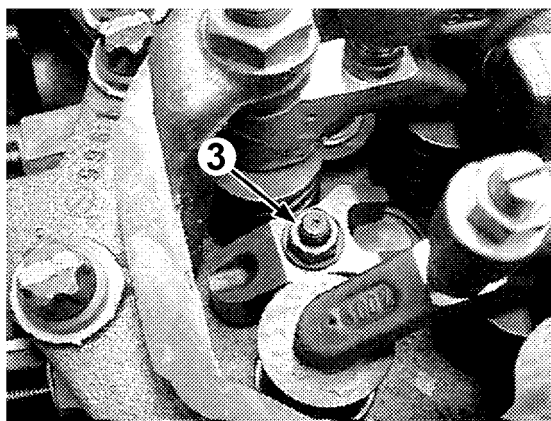
ZY119939

*Placa de apriete*

**Apriete de la tuerca de la brida  
de presión de la válvula  
inyectora**

- Coloque la pegatina nº10032367

El apriete de la tuerca de la brida de presión de la válvula inyectora es necesario por primera vez en el ajuste de la holgura de válvula.



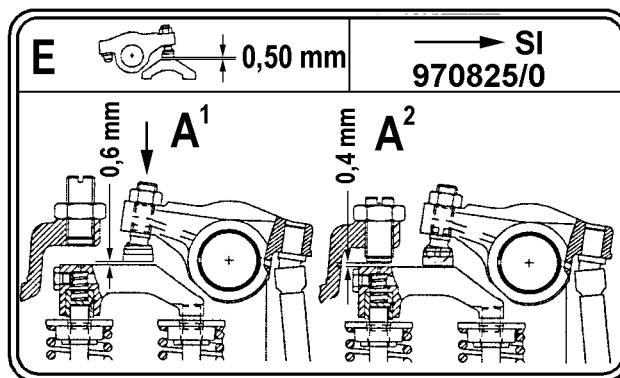
Tuerca de la brida de presión

- Apriete la tuerca de la brida de presión **3** girándola 90°.

### Controle la preparación para la holgura de válvula y ajústela

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel,
- el motor diesel esté a una temperatura tibia (inferior a 50° C),
- se encuentren preparadas las herramientas especiales n° 1, 1.1, y 34,
- estén preparados nuevos obturadores para las culatas,
- sobre los valores de ajuste para las culatas de 4 válvulas, véase la placa más próxima, colocada en una de las tapas de válvula. Véase igualmente “Características técnicas.”



ZY119307

#### Holguras de control / Ajuste

E = Puente de válvula de entrada / palanca inversora = 0,5 mm

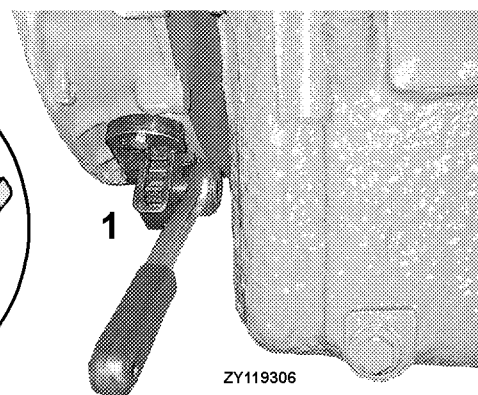
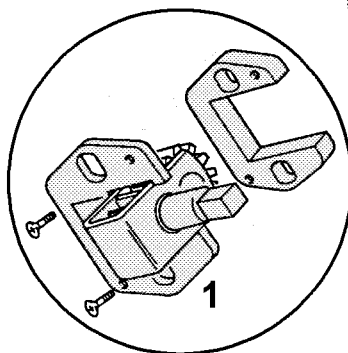
A<sup>1</sup> = Puente de válvula de escape / palanca reversible = 0,6 mm

A<sup>2</sup> = Puente de válvula de escape / contrasoprote = 0,4 mm

Control de la holgura de válvula sólo cuando el motor diesel esté a la temperatura de la mano.

#### Indicación:

- Cilindro 1 al lado opuesto del volante de impulsión
- Dirección del giro del volante de impulsión visto desde la izquierda
- Válvula de salida del cilindro respectivo del lado del volante de impulsión

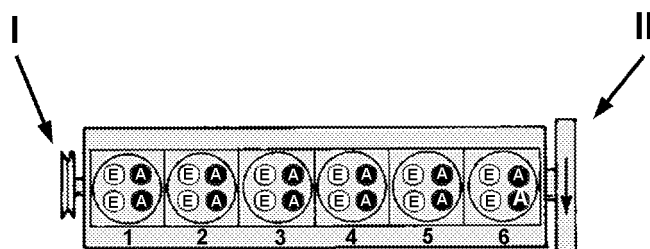


ZY119306

#### Dispositivo de giro

- Retire las tapas de culata, monte el dispositivo de giro, herramienta especial n° 1, en el cárter del volante de impulsión.
- Gire el árbol del cigüeñal en el sentido del giro hasta que las válvulas colocadas frente al cilindro que está por ajustarse se entrecrucen.

Sobre los valores, véase la tabla:



*Válvulas de cilindros*

I = Lado opuesto al volante de impulsión

II = Lado del volante de impulsión del motor diesel

A = Válvula de salida

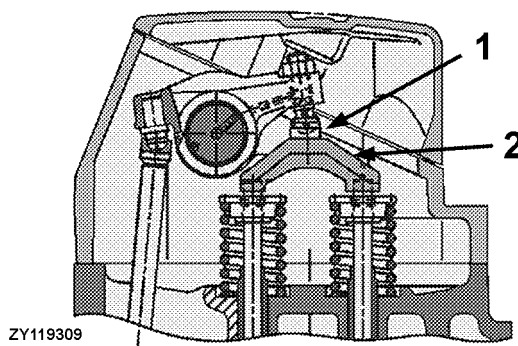
E = Válvula de admisión

Válvulas de los cilindros						
entrecruzado	1	5	3	6	2	4
ajuste	6	2	4	1	5	3

**Controle la holgura de válvula y ajústela con el sistema de frenado adicional del motor (ZBS)**

**Controle / Ajuste la holgura de válvula de entrada:**

Las dos válvulas de entrada se accionan mediante un puente de una palanca inversora.



*Controle / Ajuste la holgura de válvula de entrada*

- Deslice el calibrador de espesor entre el tornillo de presión 1 y el puente de válvula de entrada 2 y controle la holgura de válvula

**Solución al problema**

Si la holgura no coincide totalmente con los valores de ajuste, véase “Características técnicas” ¿Holgura de válvula ?

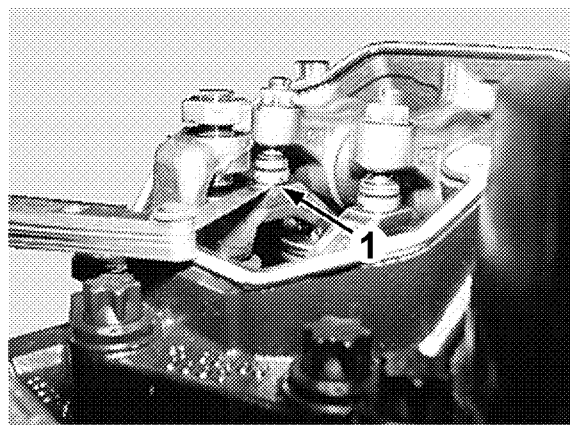
- Afloje la contratuerca en el tornillo regulador de la palanca inversora y corrija el ajuste.
- Apriete la contratuerca a 45 Nm

- Controle nuevamente el ajuste

**Controle la holgura de válvula de salida****Indicación:**

En todos los controles se debe presionar el puente de la válvula hacia abajo hasta el fondo.

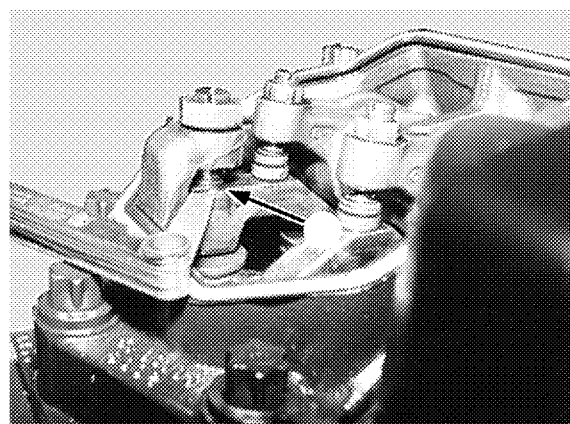
Asegúrese de que el puente de válvula y la superficie soporte de los tornillos reguladores no se ladeen, ya que de lo contrario el calibre sonda se atasca y el resultado de medición es erróneo.



ZY119310

*Controle la holgura de la válvula de escape*

- Empuje el calibrador de espesor entre el puente de la válvula y el tornillo de graduación—palanca reversible 1 y controle y ajuste la holgura de las válvulas

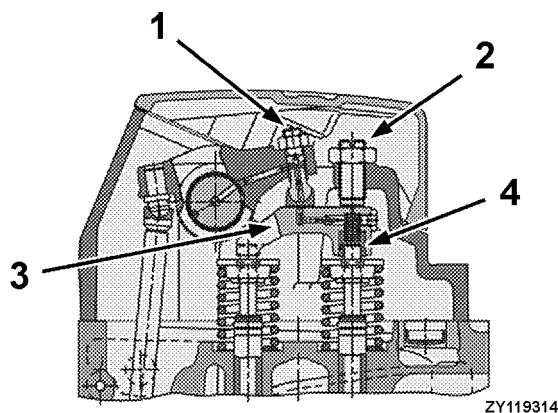


ZY119311

*Controle la holgura de la válvula de escape*

- Empuje el calibrador de espesor entre el puente de la válvula y el tornillo de graduación—contrasoprote 2 y controle y ajuste la holgura de las válvulas

**Ajuste la holgura de la válvula de salida:**



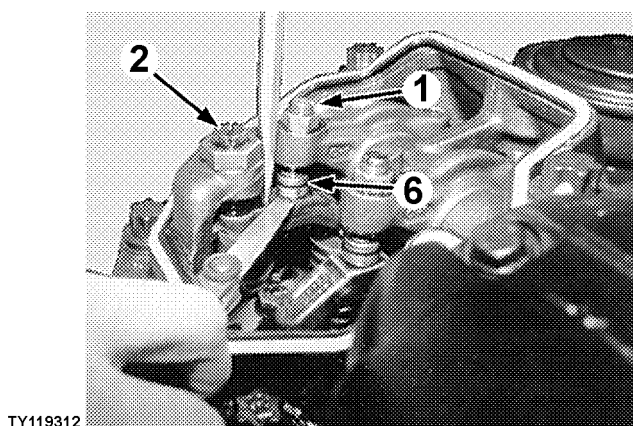
*Válvulas de salida*

- 1 Tornillo regulador, palanca inversora - puente de válvula
- 2 Tornillo regulador, contrasoprote - puente de válvula
- 3 Puente de válvula
- 4 Pistones

**Indicación:**

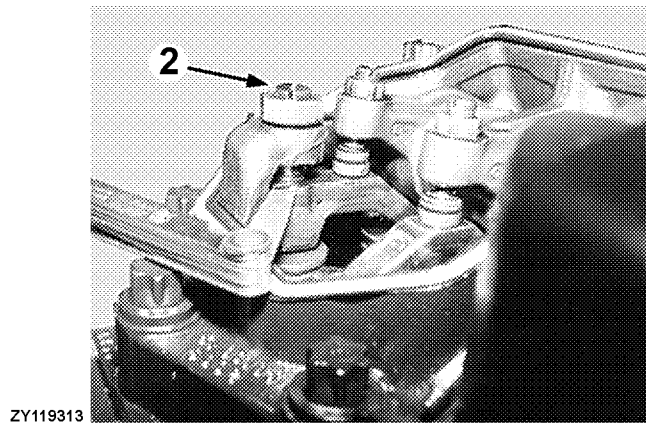
El tornillo regulador para el ZBS se diferencia del tornillo regulador para la válvula de entrada por el orificio oblicuo.

En el sistema ZBS no utilice nunca un tornillo sin orificio oblicuo.



*Ajuste la holgura de válvula de salida*

- Gire en sentido opuesto el tornillo de graduación **2** hasta que su superficie de contacto desaparezca en el contrasoprote.
  - Gire en sentido opuesto el tornillo de regulación **1** hasta que el calibre de espesor pueda insertarse a 0,60 mm.
  - Ajuste el tornillo de graduación **1** hasta que el pistón llegue al tope del puente de la válvula y el calibre de espesor se atasque.
- Si se ha expulsado el aceite residual fuera del patín de rótula-palanca inversora / base **6**.
- Afloje el tornillo de graduación **1** hasta que el calibre de espesor se pueda extraer sin mucha resistencia (aspirante).
  - Fije la contratuerca a 45 Nm.



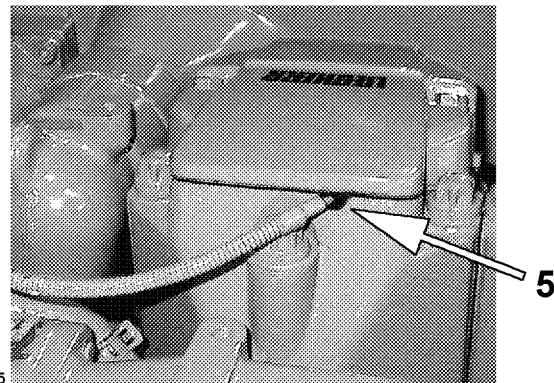
*Ajuste la holgura de la válvula de salida*

- Introduzca girando el tornillo regulador **2** con el calibre sonda a 0,40 mm de tal forma que los pistones del puente de la válvula lleguen hasta el fondo y el calibre sonda se atasque.
- Afloje el tornillo de graduación **2** hasta que el calibrador de espesor se pueda extraer sin mucha resistencia (aspirante).
- Apriete la contratuerca a 45 Nm.

**Indicación:**

Después de controlar el ajuste correcto, gire la varilla de empuje hacia el control; debe tener holgura.

- Al ajustar todas las válvulas monte las tapas de culatas con nuevos retenes.



*Cable de conexión del sensor de movimiento de aguja*

En el montaje de la tapa de la válvula en el cilindro 1 tenga en cuenta que el obturador **5** encaje correctamente en la boquilla de paso del cable de conexión del sensor de movimiento de aguja.

- Desmonte el dispositivo de giro.

### 5.3.8 Circuito refrigerante

#### Controle la hermeticidad y el estado del sistema refrigerante

- Controle el radiador, bomba de líquido refrigerante así como el recuperador térmico para el sistema de calefacción.
- Controle la hermeticidad de los conductos y mangueras del aire acondicionado y calefacción, si presentan daños o puntos de rozamiento y si la fijación está de acuerdo a las prescripciones.
- Las aletas no deben tener impurezas.  
Controle si el radiador presenta impurezas.

#### Solución al problema

Detecte si el sistema de refrigeración presenta puntos de fuga:

- No arranque el motor diesel.
- Detecte la causa y corrija.

#### Controle el producto anticorrosivo y anticongelante en el líquido refrigerante

Para garantizar una protección anticorrosiva y anticongelante, se debe controlar el efecto eficaz del líquido refrigerante.

- Caliente el motor a la temperatura de servicio
- Abra la tapa cierre de la boca de llenado
- Mediante un husillo de medición, aspire el líquido refrigerante y lea la densidad del líquido refrigerante en el flotador.

Si el análisis desvela muy poco producto anticongelante, se deberán corregir las proporciones de mezcla. Véase la sección lubricantes y combustibles.

- Cierre la tapa cierre de la boca de llenado
- Ponga el motor a la temperatura de servicio, es decir el termostato debe abrirse al menos una vez completamente.
- Vuelva a controlar el producto anticorrosivo y anticongelante.

### 5.3.9 Sistema hidráulico y de combustible

#### Controle la hermeticidad y el estado del sistema hidráulico y el sistema de combustión.

- Revise la hermeticidad del cárter de aceite, del filtro de aceite así como de la bomba inyectora y del filtro de combustible.
- Controle la hermeticidad de los conductos y mangueras del sistema hidráulico y de combustible si presentan daños o puntos de rozamiento y si la fijación está de acuerdo a las prescripciones.

#### Solución al problema

Verifique si el sistema de aceite y de combustible presentan fugas.

- No arranque el motor diesel.
- Detecte la causa y elimínala, cambie las partes dañadas.



### 5.3.10 Trabajos de mantenimiento cada 1000 horas de servicio

Antes de efectuar el mantenimiento de las 1000 horas de servicio, se debe efectuar:

- el mantenimiento diario, véase la sección “Trabajos de mantenimiento (diarios) cada 10 horas de servicio,”.
- el mantenimiento semanal, véase la sección “Trabajos de mantenimiento (semanales) cada 50 horas de servicio”.
- el mantenimiento de las 500 horas de servicio. Véase la sección “Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio”

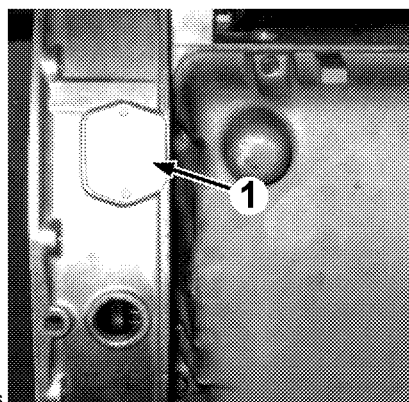
### 5.3.11 Motor diesel

#### Engrase la corona dentada en el volante de impulsión

La tapa de mantenimiento se encuentra en la parte inferior en el cárter del volante de impulsión, en el lado derecho del motor.

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel



SC119356

*Tapa de mantenimiento del volante de impulsión*

- Desenrosque la tapa de mantenimiento **1** del cárter del volante de impulsión
- No engrase excesivamente la corona dentada, los sensores podrían engrasarse y no funcionar.  
Controle la corona dentada y eventualmente engrase ligeramente con grasa lubricante normal
- Enrosque nuevamente la tapa de mantenimiento.

#### Controle la fijación correcta del cárter de aceite y la consola del motor diesel.

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel
- Controle la fijación correcta del cárter de aceite y eventualmente vuelva a apretar los tornillos.
- Controle el estado y la fijación correcta de las consolas del motor diesel y eventualmente vuelva a ajustar los tornillos.

**Controle el estado y la hermeticidad del sistema de aspiración y escape de gases.**

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel
- Controle el estado, la colocación correcta y la hermeticidad en los conductos aspirantes entre el filtro de aire y el motor diesel.
- Controle el estado, hermeticidad y la fijación correcta de los conductos de escape de gas.

### 5.3.12 Dispositivo de precalentamiento

**Controle el dispositivo de precalentamiento**

El dispositivo de precalentamiento está situado en el lado izquierdo del motor diesel.

Asegúrese de que:

- esté dispuesto un recipiente colector para el combustible

Para controlar el dispositivo de precalentamiento superior a 20 °C se puede poner la desconexión de temperatura fuera de funcionamiento, desconectando las banderas enchufe de los transmisores de temperatura. Con el transmisor de temperatura desconectado, se puede entonces controlar el dispositivo con el motor a temperatura de servicio.

En caso de anomalías en el sistema, se debe controlar primero la función eléctrica del sistema.



**Peligro**

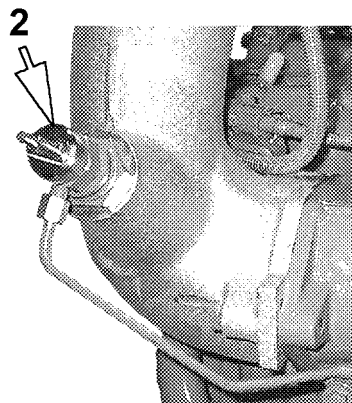
¡Peligro de incendio y explosión!

! No fume.

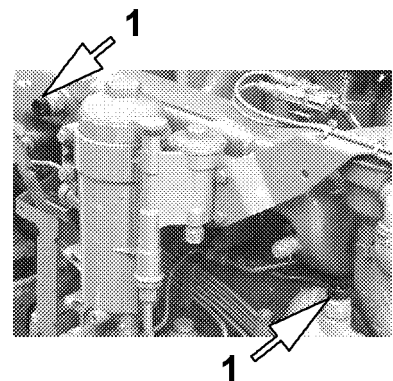
! Evite hacer fuego.

- Ponga un recipiente colector debajo del motor diesel.

**Controle la función del precalentamiento**



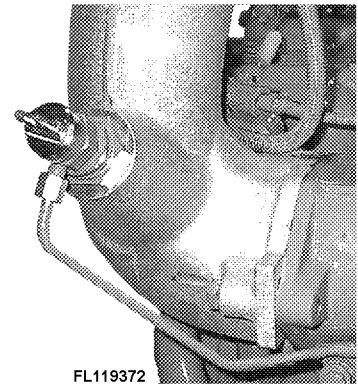
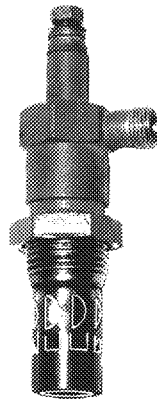
FL119371



*Transmisor de temperatura*

- Retire el cable de los transmisores de temperatura 1
- Observe directamente por el tubo aspirante la bujía de precalentamiento 2 con el sistema conectado y cuando el motor diesel está funcionando a pocas n.d.r.

La llama deberá formarse visiblemente a un bajo n.d.r. y luego calentarse fuertemente o bien, si no es posible un control visual, el tubo aspirante debe sentirse caliente cercano a las bujías.



### *Controle la función del precalentamiento*

- Retire el cable del transmisor de temperatura.
- Desconecte la bujía de precalentamiento y conecte el conducto eléctrico.
- Coloque el interruptor de arranque en la posición de marcha para que el piloto de control se ilumine (sobre el procedimiento, véase la documentación del usuario).

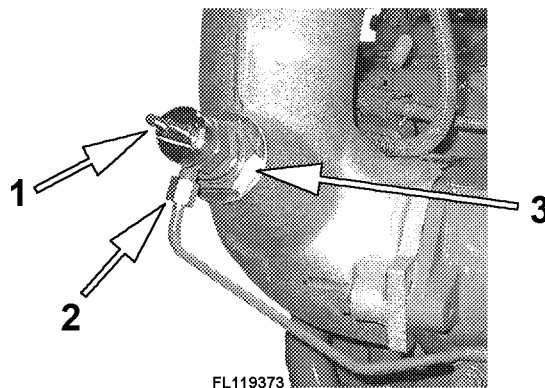
La bujía de precalentamiento se enciende al finalizar el precalentamiento (50 a 65s) en el filamento de calefacción rojo.

### **Solución al problema**

¡Si el filamento de precalefacción no se enciende en la bujía de precalentamiento!

- Cambie la bujía de precalentamiento o controle el relé de arranque del precalentamiento automático, eventualmente cámbielo.

### **Desmonte la bujía de precalentamiento:**



### *Desmonte la bujía de precalentamiento — Monte la bujía de precalentamiento*

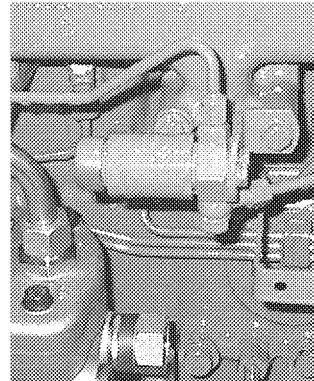
- Obture el conducto eléctrico 1 y el conducto de combustible 2 .
- Afloje la contratuerca 3 y desenrosque la bujía de precalentamiento fuera del tubo aspirante.

### **Monte la bujía de precalentamiento:**

- Aplique a la rosca de la bujía de precalentamiento pasta obturante Hylomar SQ 32 M, Omnivisic 1050 o Reinzoplast y enrosque la bujía en el tubo aspirante.
- Levante la bujía de precalentamiento a la altura del conducto de combustible.
- Enrosque el conducto de combustible **2** y apriételo.
- Apriete la contratuerca **3** en la bujía de precalentamiento y conecte el cable eléctrico **1**.

**Controle la función del precalentamiento:**

**Controle la válvula electromagnética:**



*Válvula electromagnética*

- Desenrosque el conducto de combustible de la bujía de precalentamiento
  - Arranque el motor diesel.
- El combustible sale fuera del conducto de combustible
- Al funcionar el motor diesel a temperatura caliente, el circuito de combustible deja de circular por su conducto.

#### **Solución al problema**

¡No circula combustible o no deja de circular combustible cuando el motor diesel está funcionando!

- Cambie la válvula electro-magnética y observe la dirección de recorrido indicado con una flecha utilizando nuevos retenes.

### **5.3.13 Prefiltro de combustible**

#### **Limpie / cambie el prefiltro de combustible del cartucho filtrante**

El prefiltro de combustible se sitúa en el lado izquierdo del motor diesel mientras que el prefiltro de combustible con el separador de agua está distanciado del motor diesel.

Asegúrese de que:

- esté dispuesto un cartucho filtrante de origen Liebherr

**Peligro**

¡Peligro de incendio y explosión!

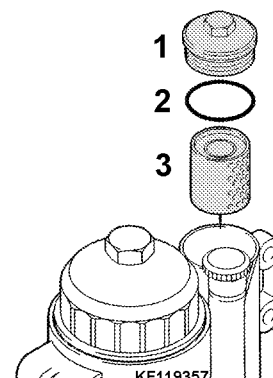
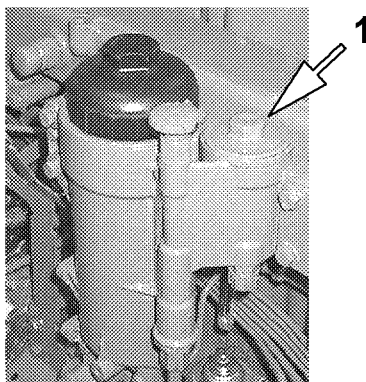
! No fume.

! Evite hacer fuego.

! Trabaje sólo cuando el motor diesel esté apagado.

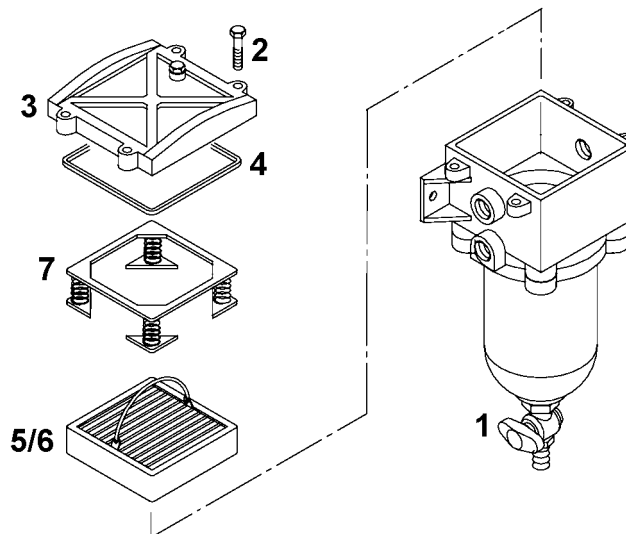
**Limpie / Cambie el prefiltro de combustible del cartucho filtrante**

- Si existe una llave de bloqueo para el combustible:  
Cierre la llave de bloqueo para combustible.
- Limpie detenidamente el prefiltro de combustible y todo el área.


*Limpie / cambie el prefiltro de combustible del cartucho filtrante*

- Desenrosque la tapa del cárter **1** con la llave anular, muesca o herramienta especial.
- Retire la tapa y el elemento de malla metálica **3**, límpielos o cámbielos.
- Cambie el anillo obturador **2**
- Enrosque bien el elemento de malla metálica y la tapa y apriételo (Par de apriete 25 Nm).
- Abra la palanca de bloqueo para el combustible y purgue el circuito de combustible.

**Limpe/Cambie el prefiltro de combustible con separador de agua**

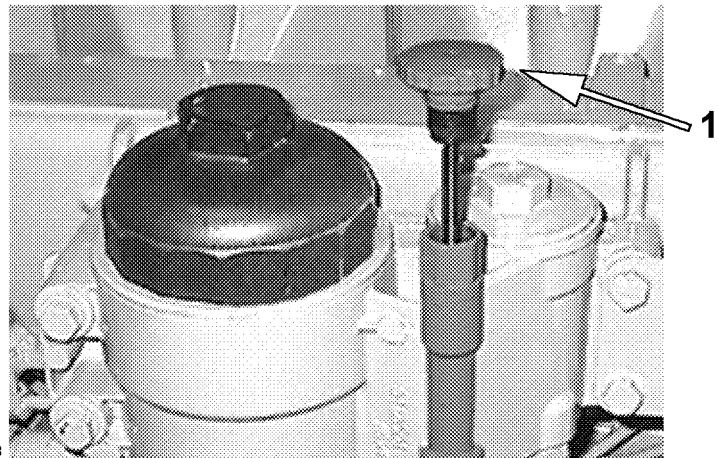


WA118617

*Prefiltro de combustible*

- Presione la palanquilla de purga **1** y gírela en sentido contrario a las agujas del reloj. Purgue el combustible.
- Extraiga los tornillos **2** y retire la tapa **3** con obturador **4**.
- Extraiga el cartucho filtrante de papel **5** o el elemento de malla metálica **6** junto con el chasis de resortes **7**.
- Retire el cartucho filtrante de papel **5** o limpie o renueve el elemento de malla metálica **6**.
- Vuelva a montar un nuevo cartucho filtrante de papel **5** o el elemento de malla metálica **6** limpio.
- Controle el obturador **4**, eventualmente cámbielo por uno nuevo y vuelva a montarlo en el orden inverso.
- Abra la llave de bloqueo de combustible y purgue el prefiltro de combustible.

### Purgue el aire del circuito de combustible



KF119358

- Desenrosque el taquet **1** de la bomba manual
- Bombee en el taquet **1** , hasta que la válvula de descarga se abra
- Presione hacia abajo el taquet de la bomba manual y enrósquelo bien. (par de apriete 4 Nm).

### 5.3.14 Trabajos de mantenimiento cada 2000 horas de servicio

Antes de efectuar el mantenimiento de las 2000 horas de servicio, se debe efectuar:

- el mantenimiento diario, véase la sección “Trabajos de mantenimiento (diarios) cada 10 horas de servicio ”
- el mantenimiento semanal. Véase la sección “Trabajos de mantenimiento (semanales) cada 50 horas de servicio,”
- el mantenimiento de las 500 horas de servicio. Véase la sección “Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio”
- el mantenimiento de las 1000 horas de servicio. Véase la sección “Trabajos de mantenimiento cada 1000 horas de servicio”

### 5.3.15 Filtro fino de combustible

#### Preparación para el cambio del filtro fino de combustible

El filtro fino de combustible se sitúa en el lado izquierdo del motor diesel. Asegúrese de que:

- esté dispuesto un cartucho filtrante original de Liebherr



#### Peligro

¡Peligro de incendio y explosión!

! No fume.

! Evite hacer fuego.

! Trabaje sólo cuando el motor diesel esté apagado.

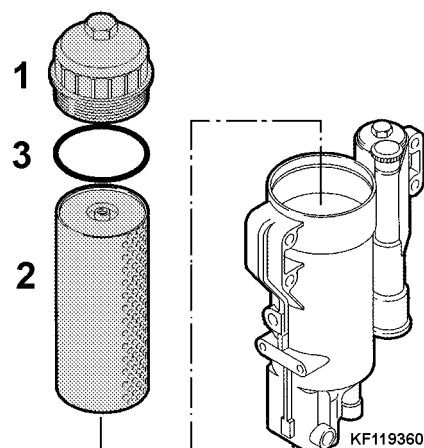
- Si existe una llave de bloqueo para el combustible: Cierre la llave de bloqueo para combustible.
- Limpie detenidamente el filtro fino de combustible y todo el área.

## Cambie el elemento del filtro fino para combustible



### *Cambie el elemento del filtro fino para combustible*

- Desenrosque la tapa del cárter 1 con la llave anular
- Espere hasta que el combustible haya retrocedido en el cuerpo del filtro.
- Extraiga la tapa y el cartucho filtrante



- Extraiga el elemento filtrante 2 de la tapa 1 .
- Eliminar el elemento filtrante usado preservando el medio ambiente.
- Cambie el anillo obturador 3 , eventualmente limpie la tapa.
- Coloque el elemento filtrante nuevo original de Liebherr.
- Enrosque el elemento filtrante y la tapa y apriételo (Par de giro 25 Nm).
- Abra la llave de bloqueo del combustible.
- Purgue el circuito de combustible.



### 5.3.16 Trabajos de mantenimiento cada 3000 horas de servicio

Antes de efectuar el mantenimiento de las 3000 horas de servicio, se debe efectuar:

- el mantenimiento diario, véase la sección “Trabajos de mantenimiento (diarios) cada 10 horas de servicio,”
- el mantenimiento semanal. Véase la sección “Trabajos de mantenimiento (semanales) cada 50 horas de servicio,”
- el mantenimiento de las 500 horas de servicio. Véase la sección “Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio,”
- el mantenimiento de las 1000 horas de servicio. Véase la sección “Trabajos de mantenimiento cada 1000 horas de servicio,”
- el mantenimiento de las 2000 horas de servicio. Véase la sección “Trabajos de mantenimiento cada 2000 horas de servicio.”

### 5.3.17 Válvula inyectora de la culata

**Controle / regule la válvula inyectora, en caso de que sea necesario cámbiela**

Para los trabajos de mantenimiento:

- Controle la válvula inyectora
- Ajuste la válvula inyectora
- Cambie la válvula inyectora

acuda al SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA de LIEBHERR.

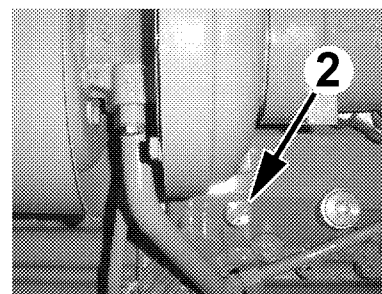
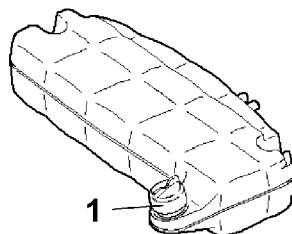
### 5.3.18 Circuito refrigerante

**Cambie el líquido refrigerante**

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel
- el motor diesel se haya enfriado
- estén abiertas las palancas de calefacción en caso de que existan
- esté preparado un recipiente colector y el líquido refrigerante. Véase “lubrificantes y combustibles”, sobre las cantidades de llenado, véase la “Documentación del fabricante del producto”

**Purgue el líquido refrigerante:**



KUE119369

*Purgue el líquido refrigerante*

- Evite abrir la tapa cierre 1 si está el motor diesel muy caliente.
- Gire ligeramente la tapa cierre en sentido contrario a las agujas del reloj hasta soltar la sobrepresión; luego ábrala.

- Coloque el recipiente debajo del motor diesel.
- Abra el tornillo de purga de la parte más baja del circuito refrigerante o del radiador (véase la documentación del fabricante).

El líquido refrigerante se escurre en el recipiente fuera del sistema refrigerante.

Para purgar completamente el líquido refrigerante del motor diesel, se debe proceder si es necesario, de la manera siguiente:

- Desenrosque el tornillo de purga **2** del recuperador térmico a la derecha del motor diesel.
- Si el líquido refrigerante ha terminado de escurrirse fuera del sistema refrigerante o del recuperador térmico,

entonces, vuelva a enrosque los tornillos de purga y apriételes.

**Llene con líquido refrigerante:**

- Llene con líquido refrigerante que contenga un 50 Vol.-% del producto anticorrosivo / anticongelante en el depósito de compensación.
- Llene el sistema refrigerante hasta el máximo.
- Coloque la tapa cierre en el depósito de compensación y ciérrela.
- Arranque el motor diesel y déjelo funcionar hasta la temperatura de servicio.
- Controle nuevamente el nivel del líquido refrigerante y vuelva a completar el llenado si es necesario.

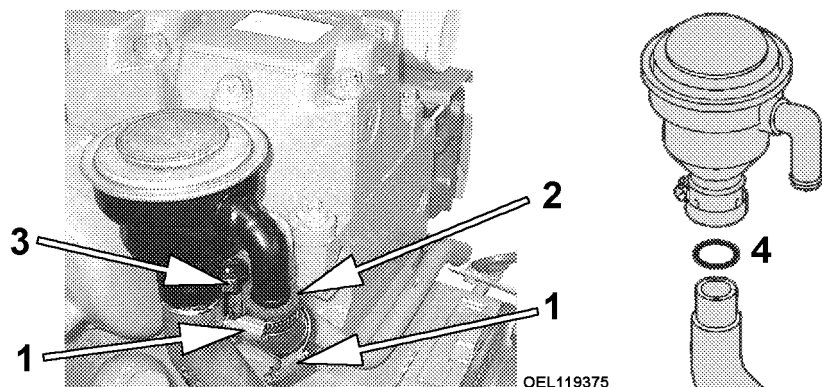
Asegúrese de que el líquido refrigerante contenga mínimo 50% de Vol. del líquido anticorrosivo / anticongelante.

**Cambie el separador de aceite**

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel
- esté preparado un separador de aceite con un nuevo anillo toroidal.

**Desmonte el separador de aceite**



*Desmonte — Monte*

- Afloje las abrazaderas de conductos flexibles **1** y retire la manguera **2** del separador de aceite.
- Afloje la abrazadera de fijación **3** y retire el separador de aceite.

**Monte el separador de aceite:**

- Inserte el nuevo anillo toroidal **4** en el soporte.
- Deslice el separador de aceite hacia el soporte y apriete la abrazadera de fijación.
- Monte los soportes, deslice el conducto flexible y apriete las abrazaderas de conductos flexibles.

### 5.3.19 Efectúe trabajos de mantenimiento si es necesario

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel
- esté preparado un recipiente colector
- esté disponible el material de mantenimiento correspondiente

### 5.3.20 Filtro de aire seco

#### **Cambie el elemento principal del filtro de aire seco**

Los filtros de aire seco varían según el modelo del producto.

Si sigue indicando impurezas en el filtro de aire después del mantenimiento del elemento principal, entonces se debe reemplazar igualmente el elemento de seguridad.

- Sobre el cambio del elemento principal, véase la “Documentación del fabricante del producto.”

#### **Cambie el elemento de seguridad del filtro de aire seco**

El elemento de seguridad debe cambiarse sólo en el tercer cambio del elemento principal **aunque por lo menos una vez al año.**

- Sobre el cambio del elemento de seguridad, véase “Documentación del fabricante del producto.”

### 5.3.21 Circuito refrigerante

#### Desengrase el circuito refrigerante

Un desengrase del circuito refrigerante es necesario si en dicho circuito aparecen fugas en:

- retenes de culata
  - retenes del radiador de aceite
  - radiador de aceite y placa del radiador de aceite
- si el aceite de motor diesel se ha infiltrado en el circuito refrigerante.

Al remediar los daños, se debe desengrasar el circuito refrigerante antes de llenar con líquido refrigerante.

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel,
- se haya efectuado el mantenimiento de la “purga del líquido refrigerante.”
- se dispone de un producto de desengrase: 5% de disolvente en agua de P3 estándar o P3T 5124, y de que se siguen las instrucciones del fabricante Henkel.
- se dispone de una junta para la caja del termostato.
- sobre el recipiente colector, líquido refrigerante y proporciones de mezcla, véase “lubrificantes y combustibles”, sobre las cantidades de llenado, véase la “documentación del fabricante del producto ”
- Desmonte los dos termostatos de líquido refrigerante, bloquee los en posición abierta y móntelos.
- Desmonte los dos termostatos de líquido refrigerante, bloquee los en posición abierta y vuélvalos a montar.
- Haga funcionar el motor diesel a una temperatura de líquido refrigerante de 90 °C hasta la temperatura de servicio con la calefacción conectada.
- Mantenga el motor diesel unos 5 minutos a esta temperatura.
- Apague el motor diesel y deje enfriar el circuito refrigerante a unos 50 °C.

Si el circuito refrigerante se ha enfriado a unos 50 °C.



#### Cuidado

¡Peligro de quemaduras por la proyección del producto desengrasante!

! Abra la tapa cierre del depósito de compensación sólo cuando el motor diesel se haya enfriado - la indicación de temperatura del líquido refrigerante en el campo segmental del panel indicador debe encontrarse en la tercera parte inferior de éste.

- Purgue el producto desengrasante.
- Llene el circuito refrigerante con agua fresca.
- Deje funcionar el motor diesel unos 5 minutos para el enjuague.
- Purgue el agua de enjuague, llene nuevamente el circuito refrigerante con agua pura y repetir el proceso de enjuague.
- Desmonte el termostato del líquido refrigerante; póngalo nuevamente en posición normal y móntelo con nuevo retén en la caja del termostato.
- Efectúe el mantenimiento de “llenado con líquido refrigerante.”

**Elimine cal y óxido en el sistema refrigerante**

Es necesario retirar la cal y óxido del circuito refrigerante al utilizar:

- líquido refrigerante no recomendados
- líquido refrigerante con bajas proporciones de mezcla.

Un líquido refrigerante no recomendado puede causar la formación de sedimentos o de corrosión en el circuito refrigerante.

Por consecuencia, dichos sedimentos no permiten que las bombas refrigerantes sean herméticas o que el funcionamiento del refrigerante sea defectuoso por dentro del refrigerador integrado.

Asegúrese de que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel,
- se haya efectuado el mantenimiento de la “purga del líquido refrigerante.”
- se haya retirado la cal y óxido: 10% de disolvente por limón —, ácido de vino o ácido oxálico relacionado con una reacción química.
- se dispone de una junta para la caja del termostato.
- sobre el recipiente colector, líquido refrigerante y proporciones de mezcla, véase “Lubrificantes y combustibles”, sobre las cantidades de llenado, véase la “Documentación del fabricante del producto ”
- Desmonte los dos termostatos de líquido refrigerante, bloquéelos en posición abierta y móntelos.
- Llene debidamente el circuito refrigerante con una mezcla de agua y 10% de producto anti-cal o anti-óxido.
- Haga funcionar el motor diesel a una temperatura de líquido refrigerante de 90 °C hasta la temperatura de servicio con la calefacción conectada.
- Mantenga el motor diesel durante unos 10 minutos a dicha temperatura.
- Apague el motor diesel y deje enfriar el circuito refrigerante a unos 50° C.

Si el circuito refrigerante se ha enfriado a unos 50 °C.

**Cuidado**

¡Peligro de propulsión del producto anti-cal y anti-óxido causando quemaduras!

! Abra la tapa cierre del depósito de compensación sólo cuando el motor diesel se ha enfriado - la indicación de temperatura del líquido refrigerante en el campo segmental del panel indicador debe encontrarse en la tercera parte inferior de éste.

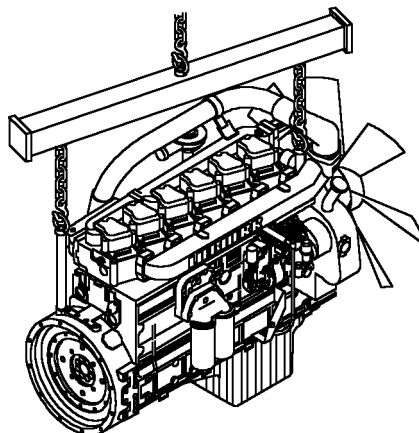
- Purgue el producto anti-cal y anti-óxido
- Llene el circuito refrigerante con agua fresca.
- Deje funcionar el motor diesel unos 5 minutos para el enjuague.
- Purgue el agua de enjuague, llene nuevamente el circuito refrigerante con agua pura y repetir el proceso de enjuague unas 3 a 5 veces.
- Desmonte el termostato del líquido refrigerante; póngalo nuevamente en posición normal y montar con nuevo retén en la caja del termostato.
- Efectúe el mantenimiento de “llenado con líquido refrigerante.”

### 5.3.22 Transporte

#### Dispositivo de enganche

Asegúrese de que:

- se disponga de un dispositivo de enganche apropiado.



*Dispositivo de enganche*

- Para el transporte del motor diesel, utilice sólo un dispositivo correcto de enganche.  
Enganche el motor diesel por lo ojete de transporte previstos para ello.

### 5.3.23 Almacenamiento

#### Almacenamiento hasta 6 meses

El motor diesel de Liebherr se conserva 6 meses a partir de la fecha de entrega en un almacenamiento normal en un lugar seco y aireado.

Si el motor diesel se cubre adicionalmente con una cubierta sintética, se puede quedar expuesto en el exterior hasta un mes.

La cubierta del motor diesel deberá ser hermética y amplia para que el aire pueda circular y evitar que se forme condensación de agua.

Si no se cumplen las medidas dadas y se mantiene el motor diesel en condiciones desfavorables (larga exposición al exterior o almacenamiento con humedad, en lugares sin ventilación, etc.) se reducirá la duración de protección.

#### Almacenamiento entre 6 y 24 meses

Con un almacenamiento de entre 6 y 24 meses se deben tomar medidas como para una conservación total. Diríjase al servicio postventa de LIEBHERR o a un concesionario LIEBHERR.

### Conservación final tras 6 meses de almacenamiento

- Retire todos los cierres colocados.

Si se ha conservado en el exterior, se deberá retirar si es necesario (por ej. con la prueba de hermetización) todo producto limpieza anti-cal, muestra de gasolina o petróleo.

Si se utiliza un aparato de limpieza de alta presión, se recomienda utilizar una muestra de gasolina como disolvente.

Evite la proyección intensiva de agua a los componentes eléctricos, enchufes y a las partes de caucho así como temperaturas de agua superior a 80 °C ya que pueden causar daños irreversibles.

- Después del montaje y conexión del motor diesel  
Llene con combustible autorizado hasta el nivel máximo. Véase "Lubrificantes y combustibles."

### 5.3.24 Confirmación de los trabajos de mantenimiento realizados

#### Datos para el mantenimiento

Tipo de motor diesel:	.....
Motor diesel N°:	.....
Fecha de la puesta en servicio:	.....
Cliente:	.....
Lugar:	.....
Calle:	.....
Filial de Liebherr:	.....
Lugar:	.....
Calle:	.....
Teléfono/Fax:	.....

#### Indicación:

Para que el motor funcione correcta y duraderamente es imprescindible cumplir el mantenimiento y control.

Le recomendamos efectuar urgente y debidamente los trabajos de mantenimiento y respetar las fechas previstas. Sólo de esta forma se puede mantener vigente la garantía. ¡El precinto en la bomba inyectora y en el regulador de n.d.r. no deberá retirarse!

Los trabajos de mantenimiento deben ser insertados y confirmados en la siguiente tabla.

Los trabajos de mantenimiento diarios y aquellos de las 50 horas de servicio deberán ser realizados por el personal de mantenimiento del cliente.

El primer cambio de aceite y filtro de aceite así como los otros trabajos de mantenimiento deberán ser realizados por un técnico capacitado de LIEBHERR.

**Segundo apriete de los tornillos de cabeza cilíndrica finalizado y pegatina colocada.**

500 Horas	..... Fecha	..... Técnico montador	..... Firma	..... Observación
--------------	----------------	---------------------------	----------------	----------------------

**5.3.25 Cada 500 horas de servicio / por lo menos 1 vez al año**

- En caso de condiciones de aplicación duras
  - arranques frecuentes en frío,
  - contenido de azufre superior a 0,5 % en el combustible,
  - temperatura de aplicación a -10 °C,
  - calidad del aceite

se deben reducir a la mitad los intervalos dados para el cambio de aceite.  
Véase “lubrificantes y combustibles”

Horas	Fecha	Técnico montador	Firma	Observación
500				
1000				
1500				
2000				
2500				
3000				
3500				
4000				
4500				
5000				
5500				
6000				
6500				
7000				
7500				
8000				
8500				
9000				
9500				
10000				
10500				
11000				
11500				
12000				
12500				
13000				
13500				
14000				
14500				
15000				
15500				
16000				
16500				
17000				
17500				
18000				



Horas	Fecha	Técnico montador	Firma	Observación
18500				
19000				
19500				
20000				

### 5.3.26 Adicionalmente cada 1000 / 2000 / 3000 horas de servicio

Horas	Fecha	Técnico montador	Firma	Observación
1000				
2000				
3000				
4000				
5000				
6000				
7000				
8000				
9000				
10000				
11000				
12000				
13000				
14000				
15000				
16000				
17000				
18000				
19000				
20000				

### 5.3.27 Adicionalmente cada 2 años

Horas	Fecha	Técnico montador	Firma	Observación
2 años				
4 años				
6 años				
8 años				
10 años				
12 años				
14 años				
16 años				
18 años				
20 años				

## 5.4 Lubrificantes y combustibles

### 5.4.1 Manipulación de lubricantes y combustibles

El cumplimiento de las prescripciones relativo a los lubricantes y combustibles aumenta la fiabilidad y la duración de vida del motor diesel. Es muy importante respetar las calidades de lubricantes que se han indicado.

Los diferentes datos sobre los intervalos prescritos, se encuentran en los capítulos "Plan de mantenimiento y Plan de inspección".

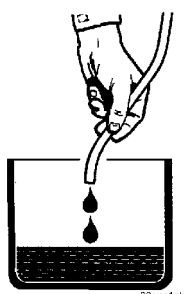
Los diferentes datos relativos a la lubricación, control de nivel y cambio de combustibles, se encuentran en los capítulos "Mantenimiento" bajo el punto "Trabajos de mantenimiento".

Proceda de la manera siguiente al manipular lubricantes y combustibles y observe las medidas para preservar el medio ambiente.

### 5.4.2 Medidas para preservar el medio ambiente

- Observe siempre las medidas que preservan el medio ambiente.
- Observe las reglamentaciones específicas del país.
- Antes de purgar cualquier líquido, asegúrese de la eliminación correcta preservando el medio ambiente.

### 5.4.3 Eliminación de productos usados



Eliminación

Estos productos usados se refieren por ejemplo a:

- Aceites, lubricantes, líquido refrigerante, líquido frigorífico para sistemas de aire acondicionado, etc.
- Combustibles
- Filtros, cartuchos filtrantes de aceite, etc.
- Eliminación preservando el medio ambiente. Observe siempre las medidas que preservan el medio ambiente al eliminar productos de combustión usados.
- Recoja todo producto usado en recipientes apropiados y por separado, almacénelos y elimínelos únicamente en lugares permitidos legalmente preservando el medio ambiente.
- Observe las reglamentaciones específicas del país.

El cumplimiento de las prescripciones relativo a los lubricantes y combustibles aumenta la fiabilidad y la duración de vida del motor diesel. Es muy importante respetar las calidades de lubricantes que se han indicado.

### 5.4.4 Combustible diesel

#### Especificación



El combustible diesel debe corresponder con las exigencias mínimas de las especificaciones de combustible mencionadas a continuación.

Especificaciones de combustible autorizadas:

- DIN EN 590
- ASTM D 975 (89a) 1D y 2D

Especificaciones de combustible adicionales una vez consultado el desarrollo de motor diesel LIEBHERR Machines Bulle S.A.

#### Contenido de azufre en el combustible diesel

En DIN EN 590 hay máx. 350 mg/kg = máx. 0,035 peso.% de contenido de azufre admisible.

“Carencia de azufre” los combustible diesel con un contenido de azufre por debajo de 0,05 % sólo son apropiados, si se ha garantizado un poder lubricante a través de la utilización de aditivos. El poder lubricante del combustible diesel debe ser máximo 460 µm según la prueba del HFRR (60°). [corrección de lubricación “wear scar diameter” (1,4) a los 60 °C]

**No se deberá sobrepasar el contenido de azufre de un peso de 0,5%. Mayores contenidos de azufre tienen consecuencias a nivel de los intervalos de cambio de aceite.**

**Combustibles diesel con un contenido de azufre superior a un 1% no están permitidos.**

#### Indicación:



¡Se podrá conceder un permiso según la calidad de lubricación del motor diesel !

La norma de combustibles ASTM D 975 no prevé que los combustibles hayan pasado una prueba de poder lubricante. Se requiere una confirmación por escrito del proveedor de combustible. La utilización de aditivos, en relación con la responsabilidad de la calidad del combustible recae en el proveedor. No se recomienda al cliente el uso de aditivos lubricantes secundarios.

- Es necesario que el **índice de cetano para combustibles sea de 45 por lo menos** según ASTM. Es preferible un índice de cetano superior a 50, especialmente en temperaturas menores a 0 °C o 32 °F.

#### Combustible diesel en temperaturas bajas (combustible de invierno)

En temperaturas exteriores muy bajas, el combustible diesel separa cristales de parafina, que agrandan tanto la resistencia de fluencia en el filtro de combustible que ya no garantiza un abastecimiento suficiente del combustible del motor diesel.

En climas moderados hay una relación de fluidez del combustible en relación a temperaturas bajas hasta:

0 °C del 15.04. - 30.09.

-10 °C del 01.10. - 15.11./1.3. 14.04.

-20 °C del 16.11. - 29.02.

garantizado según DIN EN 590.

Si la relación de fluidez del combustible del combustible diesel es insuficiente o hay temperaturas exteriores inferiores a -20°C, recomendamos utilizar una calefacción de filtro de combustible.

5.4.5 Líquido refrigerante para el motor diesel

Recomendaciones generales

El circuito refrigerante sólo funciona correctamente si trabaja bajo presión previa. Por eso es necesario que permanezca limpio y cerrado, que el cierre del radiador y las válvulas funcionen correctamente y que contengan el líquido refrigerante requerido.

Los productos anticorrosivos y anticongelantes proporcionados por nosotros garantizan suficiente protección contra el frío, la corrosión y la cavitación, no atacan ni a los obturadores ni a las cámaras y no hacen espuma.

El circuito refrigerante de los motores debe llenarse todos los años con una mezcla de 50% de agua y 50% de anticongelantes y anticorrosivos, que garanticen una protección contra temperaturas hasta -37 °C.

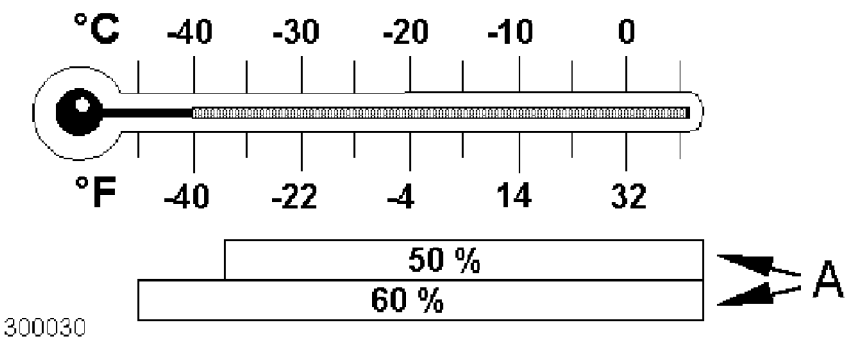
Líquido refrigerante

Líquidos refrigerantes que contienen productos anticongelantes y anticorrosivos inadecuados, insuficientes o mal preparados pueden causar deficiencias de grupos y componentes en el circuito refrigerante provocados por daños de corrosión o cavitación. Además pueden formarse depósitos termoaislantes en componentes transmisores de calor que pueden causar sobrecalentamiento y posteriormente deficiencias en el motor.

Para un servicio duradero y sin averías de los motores diesel de Liebherr, el líquido refrigerante debe contener un 50% de agua y 50% de productos anticongelantes y anticorrosivos. Sólo en casos especiales se puede emplear productos anticorrosivos (inhibidores). No se permiten aceites anticorrosivos emulsionables.

Tabla de mezclas / Porcentaje de mezcla de agua: productos anticongelantes y anticorrosivos

	°C	°F	Agua %	Productos anticongelantes y anticorrosivos %
Temperatura exterior	-37	-34	50	50
Temperatura exterior	-50	-58	40	60



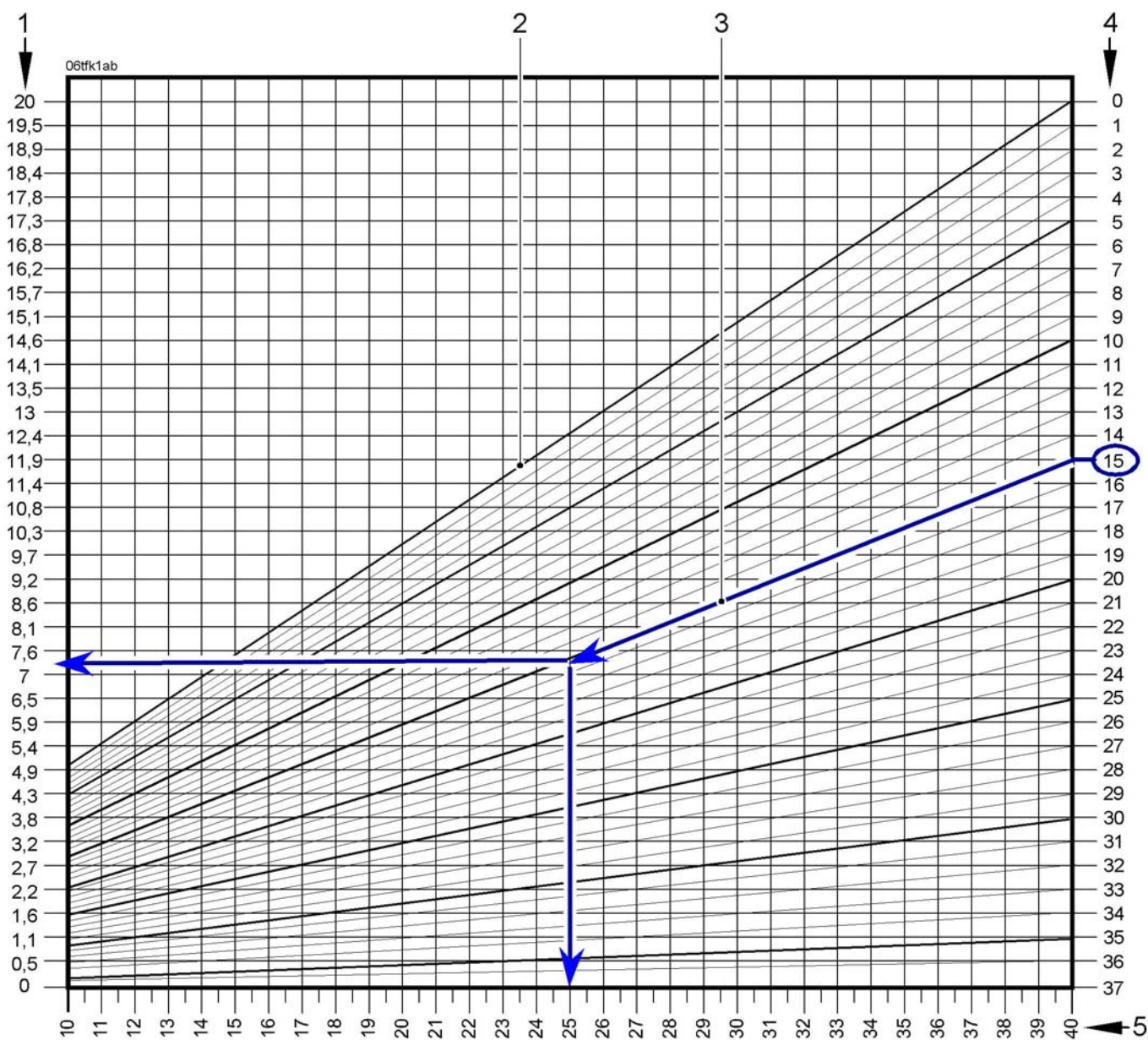
*Elección dependiente de la temperatura del porcentaje de mezcla de productos anticongelantes y anticorrosivos*

A = Fórmula en % del producto anticongelante

LMB/03/003801/1.7/es/Edición: 15.11.2004

**Controles y renovación del líquido refrigerante**

- Suplir siempre las pérdidas de anticongelante con una mezcla de agua y min. 50 % Vol. de productos anticongelantes y anticorrosivos.
- La concentración de productos anticongelantes y anticorrosivos no debe ser menor de 50 Vol.%.
- No utilizar más del 60% de productos anticongelantes y anticorrosivos ya que con una cantidad elevada, se reduce el efecto de refrigeración y anticongelante.



*Selección para concentración de anticongelante*

- Siguiendo el ejemplo -15 °C: Si se mide una temperatura de -15 °C en el circuito refrigerante, se sigue a lo largo de la línea de ayuda 3 (partiendo de la temperatura medida) hacia la parte izquierda inferior hasta la línea vertical de cantidades de llenado - circuito refrigerante 5 y desde este punto horizontal hacia la parte exterior izquierda.

Gracias a ello se consigue cada cantidad de llenado de anticongelante/anticorrosivo 1 puro, que debe ser suplida para llegar de nuevo a una protección anticongelante de -37 °C.

- Para restablecer el porcentaje de mezcla correcto debe purgarse del circuito refrigerante la cantidad mencionada anteriormente, como mínimo.
- Rellene la cantidad mencionada con productos anticongelantes y anticorrosivos puros.
- Para conseguir el nivel de líquido refrigerante requerido se debe rellenar el resto con el líquido refrigerante purgado anteriormente.

#### Agua (agua fresca)

El agua apropiada es incolora, potable, clara, sin impurezas y con los siguientes valores de análisis limitados.

**No se recomiendan agua de mar, agua salada, aguas industriales y residuales.**

Denominación	Valor y propiedades
Suma de las tierras alcalinas (dureza del agua)	0.6 hasta 3.6 mmol/dm <sup>3</sup> (3 hasta 20° d)
Valor-Ph de 20 °C	6.5 hasta 8.5
Contenido de iones de cloruro	máx. 80 mg/dm <sup>3</sup>
Contenido de iones de sulfato	máx. 100 mg/dm <sup>3</sup>

*Utilizar agua fresca de gran calidad junto con los productos anticongelantes y anticorrosivos*

Denominación	Valor y propiedades
Suma de las tierras alcalinas (dureza del agua)	0.6 hasta 2.7 mmol/dm <sup>3</sup> (3 hasta 15° d)
Valor-Ph de 20 °C	6.5 hasta 8.0
Contenido de iones de cloruro	máx. 80 mg/dm <sup>3</sup>
Contenido de iones de sulfato	máx. 80 mg/dm <sup>3</sup>

*Utilizar agua fresa de gran calidad junto con productos anticorrosivos DCA 4*

Solicitar a las autoridades municipales correspondientes los análisis del agua.

**Anticorrosivos (inhibidores)**

**Excepcionalmente y con temperaturas ambientales constantes superiores a 0**, por ej. en zonas tropicales, **en donde no se dispone visiblemente de ningún líquido anticorrosivo / anticongelante, se puede utilizar agua como líquido refrigerante.**

**Producto DCA 4 (Diesel Coolant Additives 4) sin anticongelante**

La concentración DCA 4 debe ser revisada o rectificada dentro del margen de los trabajos de mantenimiento.

Para hacer la inspección se recomienda la prueba Fleetguard CC 2602 M.

La concentración DCA 4 debe estar entre 0,6 y 1,06 unidades por litro.

**Productos Caltex / Chevron Texaco / Havoline / Total sin anticongelantes**

El porcentaje de mezcla debe ser revisado y eventualmente rectificado dentro del margen de los trabajos de mantenimiento.

Para hacer la inspección se recomienda el refractómetro 2710 de la empresa Gefo.

El porcentaje de mezcla correcto debe ser 7.5 % producto anticorrosivo y 92.5 % agua.

**Inspeccionar el porcentaje de mezcla con refractómetro**

RE120464

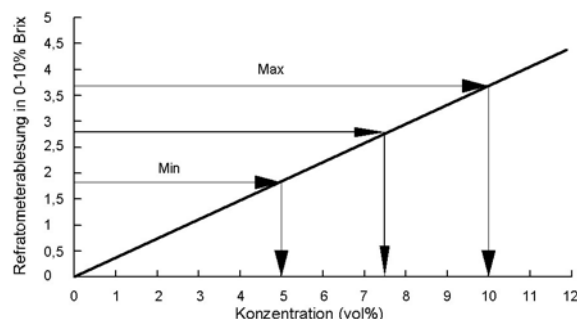
*Refractómetro Gefo nº 2710***Refractómetro**

- Coloque el tornillo de graduación en la línea 0 (línea de flotación)
- Ajuste la agudeza visual girando el ocular.
- Tapa blanda de protección en el ocular.
- Carcasa de metal con estabilidad de forma
- Empuñadura de goma

**Proceso de medición**

- Limpie cuidadosamente tapa y prisma
- Vierta 1–2 gotas de la mezcla sobre el prisma
- Al cerrar la tapa se reparte el líquido.
- Mire a través del ocular hacia un fondo claro y ajuste la escala.
- Lea los valores en la línea de separación azul

# Tabla de reducción



Concentración medida con un refractómetro Brix para

- Chevron Texaco Heavy Duty Extended Life Corrosion Inhibitor Nitrite Free / Chevron Texaco
- Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor (XLI) / ARTECO
- Caltex CL Corrosion Inhibitor Concentrate / Caltex
- Total WT Supra / Total

**Anticorrosivos permitidos (inhibidores) para circuitos refrigerantes de motores diesel**

	Descripción del producto	Fabricante
D	DCA 4 Diesel Coolant Additives	Fleetguard
C	Caltex CL Corrosion Inhibitor Concentrate	Caltex
	Chevron Texaco Heavy Duty Extended Life Corrosion Inhibitor Nitrite Free	Chevron Texaco
H	Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor (XLI)	ARTECO
T	Total WT Supra	Total

**El líquido refrigerante debe cambiarse una vez al año.**

Se debe purgar todo el líquido refrigerante al cambiar el anticongelante / anticorrosivo por el anticorrosivo o viceversa.

**Evacuación de los anticongelantes y anticorrosivos**

Los anticongelantes y anticorrosivos no diluidos se consideran desechos. Se deben tener en cuenta los lugares indicados por las autoridades cuando se realice la evacuación de los líquidos refrigerantes usados (mezcla con agua).

**Anticongelantes y anticorrosivos permitidos (concentrados) para los circuitos refrigerantes de motores diesel**

	Descripción del producto	Fabricante
A	Agip Antifreeze Plus	Agip Petroli S-P.A. / ROMA
	Agip Langzeit-Frostschutz (anticongelante de larga duración)	Autol-Werke GmbH, Würzburg
	Antigel DB 486	Sotragal SA, St-Priest/Francia
	Aral Kühler-Frostschutz A	Aral AG, Bochum
	AVIA Frostschutz APN (G48-00)	Deutsche AVIA-Mineral-Oel-Ges.mmbH Munich
B	BP anticongelante 2270 A	Deutsche BP AG, Hamburg
	BP Nappgel C 2270/1	BP Chemicals Ltd., Londres/Inglaterra
C	Caltex Engine Coolant DB	Caltex (UK) Ltd., Londres/Inglaterra



	Descripción del producto	Fabricante
	Caltex Extended Life Coolant	Caltex
	Castrol Anti-Freeze O	Deutsche Castrol Vertriebs- ges.mbH,Hamburgo
	Century F.L. Antifreeze	Century Oils, Hanley, Stoke- on-Trent/Inglaterra
	Chevron DEX-COOL Extended Life Anti-Freeze/Coolant	Chevron Texaco
D	DEUTZ anticongelante 0101 1490	DEUTZ Service Intl. GmbH (DSI), Colonia
E	Esso Kühlerfrostschutz	Esso AG, Hamburg
F	Fricofin	Fuchs Mineralölwerke GmbH, Mannheim
	Frostschutz Motorex (G 48-00)	Bucher + Cie, Langenthal/Suiza
	Frostschutz 500	Mobil Oil AG, Hamburgo
G	Glacelf Auto Supra	Total
	Glycoshell AF 405	Shell
	Glycoshell N	Shell
	Glysantin (G48-00)	BASF AG, Ludwigshafen
H	Havoline XLC	ARTECO
	Havoline DEX-COOL Extended Life Anti-Freeze/Coolant	Chevron Texaco
I	Igol Antigel Type DB	Igol France, París/Francia
I	Labo FP 100	Labo Industrie, Nanterre/Francia
M	Motul Anti-Freeze	Motul SA, Aubervilliers Ce- dex/Francia
O	OMV-Frostschutzmittel	OMV AG, Schwechat/Austria
	Organifreeze	Total
	OZO Frostschutz S	Total Deutschland GmbH, Düsseldorf
T	Total Antigel S-MB 486	Total Deutschland GmbH, Düsseldorf
	Total Frostfrei	Total Deutschland GmbH, Düsseldorf
V	Veedol Antifreeze O	Deutsche Veedol GmbH, Ham- burg
W	Wintershall Kühlerschutz	Wintershall Mineralöl GmbH, Düsseldorf

**LIEBHERR anticongelantes  
/anticorrosivos / 50:50 Premix  
para circuitos refrigerantes de  
motores diesel**

#### **LIEBHERR Anti-Freeze APN Mix**

Nº de identificación 8611045 – envase de 20 litros

**LIEBHERR anticongelantes  
/anticorrosivos / 50:50 Premix  
para circuitos refrigerantes de  
motores diesel**

	Descripción del producto	Fabricante
C	Caltex Extended Life Coolant Pre-Mixed 50/50 (ready-to-use-version)	Caltex
	Chevron DEX-COOL Extended Life Prediluted 50/50 Antifreeze coolant	Chevron Texaco
H	Havoline XLC, 50/50	ARTECO
	Havoline DEX-COOL Extended Life Prediluted 50/50 Antifreeze coolant	Chevron Texaco
O	Organicool 50/50	Total

#### 5.4.6 Aceite lubricante para motor diesel

##### Calidad del aceite lubricante



Para motores diesel modernos sólo se utilizan aceites lubricantes con aleación de alta calidad.

Contienen aceites básicos, cuyos aditivos están mezclados.

La prescripción de aceites lubricantes para motores diesel de LIEBHERR se basa en las siguientes especificaciones:

Denominación	Especificación
Clasificación — ACEA (Association des Constructeurs Européens de l'Automobile)	E4, E5
Clasificación — API (American Petroleum Institute)	CI-4, CH-4 Obsérvense los intervalos especiales de cambio e aceite

##### Viscosidad del aceite lubricante

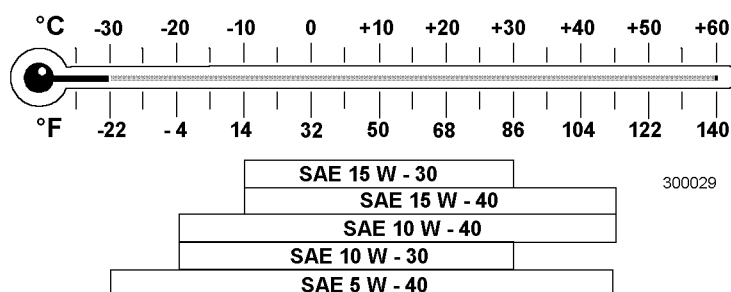
La selección de la viscosidad del aceite lubricante (tenacidad) se efectúa según la clasificación SAE (Society of Automotive Engineers).

La temperatura ambiente es decisiva para la selección correcta de la clasificación SAE.

La selección de la clasificación SAE no ofrece ninguna información sobre la calidad del aceite lubricante.

A mayor viscosidad, mayor es la dificultad para arrancar el motor y a menor viscosidad, menor es la eficacia del lubricante.

Los campos de temperatura indicados en las tablas son directivas y pueden sobrepasarse o no alcanzarse en tiempos cortos.



#### *Selección de la clase SAE según la temperatura ambiental*

Se recomienda el siguiente aceite de motor diesel (para temperatura ambiente de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  /  $4\text{ }^{\circ}\text{F}$  hasta  $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$  /  $113\text{ }^{\circ}\text{F}$ ):

#### **Aceite de motor diesel LIEBHERR**

- SAE 10W-40 / Especificación ACEA E4
- N° de identificación 8610049 – envase de 20 litros

#### **Intervalos para el cambio de aceite lubricante**

##### Intervalos de cambio

- Sobre el primer cambio de aceite y filtro al usar aceites para llenados por primera vez, véase el capítulo “Plan de mantenimiento y de inspección”
- El cambio de aceite se efectúa según la zona climática, contenido de azufre en el combustible y calidad de aceite según la tabla.

Si no se alcanzan las horas de servicio indicadas (Bh) en el año, el aceite del motor diesel y el filtro se deben cambiar una vez al año.

### Complicaciones

Las diferentes complicaciones o las duras condiciones de aplicación modifican los intervalos de mantenimiento.

Las complicaciones o las duras condiciones de aplicación pueden ser:

- repetidos arranques en frío
- contenido de azufre en combustible superior a 0,5%
- Una temperatura de aplicación inferior a -10 °C

Con dificultades agravantes o las duras condiciones de aplicación indicadas deberán reducirse los intervalos de mantenimiento para el cambio de aceite indicados en el “Plan de mantenimiento y de inspección” según la tabla a continuación.

Complicaciones		Calidad del aceite	
		CI-4	
		CH-4	
			E4
			E5
Condiciones de aplicación	Contenido de azufre en combustible	Intervalo	
Clima normal hasta -10 °C	hasta 0.5%	250 Bh	500 Bh
	superior a 0.5%	125 Bh	250 Bh
inferior a -10 °C	hasta 0.5%	125 Bh	250 Bh
	superior a 0.5%		125 Bh

*Intervalos de cambio de aceite y horas de servicio (Bh)*