



M-LINE Motores Marinos Diésel

Manual de operación

Manual de operación



M2.13

M2.18

M3.29

M4.35

M4.45

M4.56

M3.28 SOLAS

M4.15 SOLAS

M4.17 SOLAS

M4.55 SOLAS

Números de serie

Número de serie del motor VETUS:

.....

Número de serie del motor Mitsubishi:

.....

Número de serie del inversor:

.....

Sírvase anotar aquí los número de serie correspondientes.
Estos números facilitan el trato con los Servicios de Clientes, Reparaciones o Recambios (ver la página 6).

Nos reservamos el derecho de efectuar cambios sin previo aviso.

Copyright © 2024 VETUS B.V. Schiedam Holland

Sírvase leer y observar la información facilitada en este manual. Con su ayuda podrá evitar accidentes, conservar la garantía ofrecida por el fabricante y mantener el motor en perfectas condiciones de funcionamiento.

Asegúrese de que el manual esté intacto y que se impide su daño. Mantenga el manual alejado de la humedad y del calor. No altere el contenido del manual.

El manual es una parte integral del motor. Entregue el manual al nuevo propietario si se venden el barco o el motor.

Consulte el 'Manual de Servicio y Garantía' VETUS Diesel (320199.06) para las condiciones de garantía.

Este motor ha sido construido exclusivamente para la aplicación que se especifica y solo puede dársele el uso al que está destinado. Cualquier otro empleo será considerado contrario al objeto para el que ha sido construido y el fabricante declinará toda responsabilidad por los daños que puedan producirse. Todos los riesgos que comporte serán achacados al usuario.

El empleo de acuerdo con el objeto al que está destinado también comporta el cumplimiento de las condiciones indicadas por el fabricante en cuanto al funcionamiento, mantenimiento y reparaciones. El motor solo debe ser utilizado, mantenido y reparado por personas que sean conocedoras de estos términos y los riesgos que comportan.

Deben tenerse en cuenta las normas pertinentes para la prevención de accidentes y aquellas otras sobre seguridad e higiene industrial que sean procedentes.

Las modificaciones no autorizadas del motor dejarán sin efecto cualquier reclamación al fabricante por los daños que puedan haberse producido.

La manipulación de los sistemas de inyección y regulación también pueden influir en el rendimiento del motor y de sus emisiones. En tal caso no puede garantizarse el cumplimiento de la legislación para la protección del medioambiente.

VETUS no se hace responsable de los daños causados por la adición de aditivos al combustible, al aceite lubricante o al sistema de agua de refrigeración.

Índice

| | |
|--|----|
| 1 Precauciones de seguridad | 4 |
| Indicadores de advertencias | 4 |
| Prevención de incendios y explosiones | 5 |
| Prevención de daños | 6 |
| Cuando se presenta un problema | 8 |
| 2 Introducción | 9 |
| Placa de tipo | 10 |
| Numeración de los cilindros y sentido de la rotación | 11 |
| Precinto de la bomba de combustible | 11 |
| Identificación de componentes del motor M2, M3 | 12 |
| Identificación de componentes del motor M4 | 14 |
| Paneles de control | 16 |
| Palanca de mando | 19 |
| 3 Preparación | 20 |
| 4 Rodaje | 31 |
| 5 Uso del motor | 32 |
| Normas generales | 32 |
| Puesta en marcha | 34 |
| Arranque con ayuda de un motor de arranque de muelle | 38 |

| | | | | | |
|--|----|---|-----|---|-----|
| Funcionamiento | 40 | válvulas | 70 | Especificaciones del motor | 116 |
| Parar | 43 | Verificación de las correas trapezoidales | 74 | Especificaciones de la caja de cambios | 121 |
| 6 Mantenimiento | 44 | Controlar la válvula del respiradero del cárter | 76 | Pares de apriete | 122 |
| Introducción | 44 | Verificación de la bomba de agua de mar | 77 | 11 Materias utilizadas | 124 |
| Plan de mantenimiento | 46 | Cambio del refrigerante | 80 | Combustible | 124 |
| Verificación del nivel de aceite | 48 | Cambio del filtro del aire | 84 | Aceite lubricante | 126 |
| Verificación del nivel de refrigerante | 50 | Comprobación del motor de arranque y de la dinamo | 85 | Refrigerante | 129 |
| Verificación y limpieza del filtro de agua | 52 | Control de la velocidad (número de revoluciones) | 86 | 12 Esquemas del circuito eléctrico | 130 |
| Purgado del agua del filtro/ separador de combustible | 53 | Limpieza del intercambiador de calor | 88 | 13 Dimensiones generales | 136 |
| Cambio de aceite del motor | 56 | 7 Puesta fuera de servicio / Preparación para la época invernal | 92 | 14 Partes para el mantenimiento | 140 |
| Batería, cables y conexiones de los cables | 60 | 8 Nueva puesta en funcionamiento / Preparación para la época estival | 100 | 15 Índice | 141 |
| Verificación del nivel de aceite del reductor | 64 | 9 Detección de fallos | 106 | | |
| Cambio del filtro de combustible | 65 | 10 Datos técnicos | 116 | | |
| Limpieza del filtro de la bomba de alimentación de combustible | 66 | | | | |
| Purgado después de reemplazar el filtro de combustible | 67 | | | | |
| Cambio del aceite del reductor | 68 | | | | |
| Soportes de motor flexibles, uniones de los tubos flexibles y accesorios de sujeción | 69 | | | | |
| Verificación y ajuste del juego de | | | | | |

1 Precauciones de seguridad

Indicadores de advertencias

Indicadores de advertencias

En este manual se usan los siguientes indicadores de advertencias sobre seguridad:



PELIGRO

Indica que existe un gran peligro potencial que puede causar graves daños o la muerte.



ADVERTENCIA

Indica la existencia de un peligro potencial que puede causar daños.



TENGA CUIDADO

Indica que los procedimientos de uso, acciones, etc., correspondientes pueden causar daños graves o romper el motor. Algunas indicaciones de TENGA CUIDADO también avisan de la existencia de un peligro potencial que puede causar graves daños o la muerte.



ATENCIÓN

Destaca procesos o circunstancias importantes, etc.

Símbolos



Indica que el proceso correspondiente se debe llevar a cabo.



Indica que una acción determinada está prohibida.

Distribuya las precauciones de seguridad a todas las personas que vayan a usar el motor.

Siempre deben respetarse las normas y leyes generales sobre seguridad y prevención de accidentes.



ADVERTENCIA

Este producto solo debe ser operado por personas que hayan leído y entendido las instrucciones y precauciones de este manual. El incumplimiento de las instrucciones de este manual puede provocar lesiones graves o daños a la propiedad. El fabricante no se hará responsable de los daños resultantes de un funcionamiento inadecuado.

1 Precauciones de seguridad



¡RIESGO DE INCENDIO!

- No fume cuando esté llenado combustible.
- Evite que se derrame combustible sobre superficies calientes. El combustible derramado se debe limpiar inmediatamente.
- No use gasolina o diésel para limpiar componentes; use siempre disolventes de buena calidad, no inflamables, no venenosos, disponibles en los distribuidores.
- ¡Esté siempre atento a posibles fugas de combustible o aceite!
Si detecta una fuga, tome medidas inmediatamente. Si se derrama combustible o aceite sobre un motor caliente se puede producir un incendio. Ello podría causarle daños físicos o daños al equipo.
- ¡No llene el depósito de combustible con el motor en marcha!
Añada siempre combustible con el motor parado.
- ¡No ponga nunca materiales inflamables cerca del motor!
- ¡Mantenga el motor y el compartimento del motor limpios!
Retire todos los materiales inflamables, como combustible, aceite y otros materiales antes de que se acumulen cerca del motor.

Prevención de incendios y explosiones

- Conexión de una batería de arranque adicional (de emergencia)
Siga los pasos siguientes cuando use una batería de arranque adicional para arrancar el motor:
 - Primero conecte la toma positiva
 - Luego conecte el cable de tierra (polo negativo) al bloque del motor
- Si este cable se conecta por error al polo negativo de la batería del motor, pueden producirse chispas. El resultado de esto podría ser que el gas explosivo producido por las baterías explote.**
- Una vez arrancado el motor, primero quite el cable de tierra.

1 Precauciones de seguridad

Prevención de daños

- Las partes móviles del motor son peligrosas. No toque nunca las partes móviles del motor mientras esté funcionando para evitar cortes u otros daños.
- ¡Detenga el motor antes de realizar cualquier mantenimiento!
- Siempre debe parar el motor antes de rellenar o cambiar el combustible, el aceite o el refrigerante.
- Antes de realizar una inspección o un mantenimiento, debe retirar la llave de encendido y desconectar el interruptor principal de la batería.
- ¡Compruebe que todo esté en orden antes de volver a arrancar el motor!
Asegúrese de que nadie esté trabajando en o cerca del motor antes de arrancarlo. Retire todos los objetos extraños de alrededor del motor, como restos, aceite, herramientas u otros componentes que no sean parte del motor.
- ¡Instale todas las cubiertas protectoras!
Para evitar daños, asegúrese de que todas las cubiertas protectoras y placas de cubierta se vuelven a colocar sobre las partes móviles.
- Recoja todas las herramientas usadas para hacer funcionar el motor. Si las olvida pueden causar graves daños al equipo.
- Nunca abra la tapa del depósito de expansión cuando el motor esté a temperatura de funcionamiento.
- Sólo debe comprobar el nivel del refrigerante después de haber detenido el motor y el tapón de llenado del intercambiador de calor esté lo suficientemente frío como para tocarlo con las manos.
- No intente nunca ajustar la correa del ventilador con el motor en marcha

- ¡Tenga cuidado con el ácido de la batería!
Si el ácido de la batería entra en contacto con los ojos o la piel, lave inmediatamente la parte afectada con mucho agua. Si el ácido de la batería entra en contacto con los ojos, lávelos inmediatamente con mucho agua y consulte a un médico.
- ¡Tenga cuidado con el anticongelante!
Si ingiere accidentalmente anticongelante, fuerce el vómito y consulte a un médico inmediatamente. Si el anticongelante entra en contacto con los ojos, lávelos inmediatamente con mucha agua y consulte a un médico.
- ¡Asegúrese de llevar la ropa adecuada antes de empezar a trabajar!
Por su propia seguridad lo más seguro es llevar un equipo especial, casco de seguridad, protección para los ojos, botas de seguridad, gafas de seguridad, guantes especiales, protección para los oídos, etc. Úselos en caso necesario.
- Realice los trabajos de mantenimiento con seguridad mediante el uso de las herramientas adecuadas.
- Gases de escape
No arranque el motor si el sistema de escape no está conectado.

1 Precauciones de seguridad

Si el motor se detiene de repente:

Si el motor se detiene de repente, no lo vuelva a arrancar de inmediato. Localice la causa y realice las reparaciones necesarias antes de volver a arrancar el motor. Si no lo hace así, pueden producirse graves daños al motor.

Si la presión del aceite es demasiado baja:

Pare el motor inmediatamente y compruebe el sistema de lubricación. Hacer funcionar un motor con la presión del aceite baja puede hacer que el cojinete u otras partes se agarroten.

Si el motor se sobrecalienta:

Si el motor se sobrecalienta, no lo desconecte de inmediato. Si se detiene de inmediato un motor sobrecalentado puede ocurrir que la temperatura del refrigerante suba rápidamente y se agarroten las piezas móviles. Primero deje que el motor funcione en punto muerto para que las partes calientes se enfríen; pare el motor y deje que se enfríe y luego rellene el refrigerante gradualmente. Recuerde: añadir refrigerante a un motor sobrecalentado puede dañar la culata.

Cuando se presenta un problema

Si se rompe la correa del ventilador:

Pare inmediatamente el motor. Si se usa un motor con la correa del ventilador rota se sobrecalentará el motor, lo que a su vez hará que el refrigerante se salga del depósito de expansión.

Si el motor se comporta de forma extraña:

Pare el motor o reduzca la velocidad tanto como le sea posible. No utilice el motor hasta que la causa del fallo se haya solucionado.

2 Introducción

Apreciado cliente:

Los motores marinos diésel de VETUS han sido diseñados para usarse tanto en la navegación de recreo como en la profesional. Por consiguiente, se ofrecen en una amplia gama de variantes para satisfacer los requisitos de casos específicos.

Su motor está debidamente construido para ser instalado en su embarcación, lo cual significa que no todos los componentes descritos en este manual vienen montados en el motor.

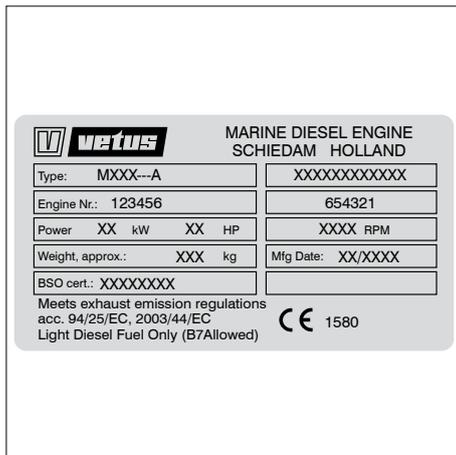
Nos hemos esforzado en remarcar las diferencias al objeto de que pueda localizar rápida y fácilmente aquellas instrucciones más importantes para el funcionamiento y mantenimiento de su motor.

Sírvase leer este manual antes de poner el motor en marcha y observe siempre las instrucciones de funcionamiento y mantenimiento que figuran en el mismo.

Quedamos a su disposición para cualquier cuestión adicional que pueda plantearsele.

Atentamente,
VETUS B.V.

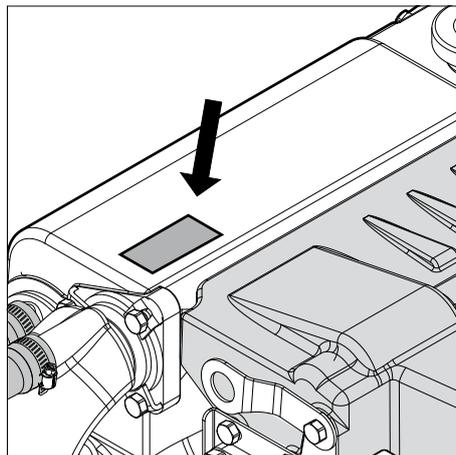
2 Introducción



1 Placa de tipo

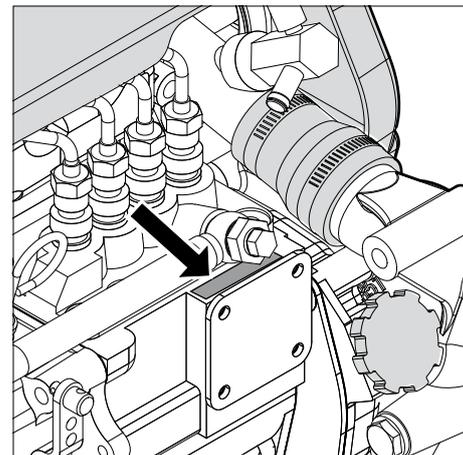
En la placa de tipo se indican el número de motor VETUS y las especificaciones del motor.

Se indicará el número de motor VETUS en los pedidos de repuestos que se hagan.



2 Ubicación de la placa de model

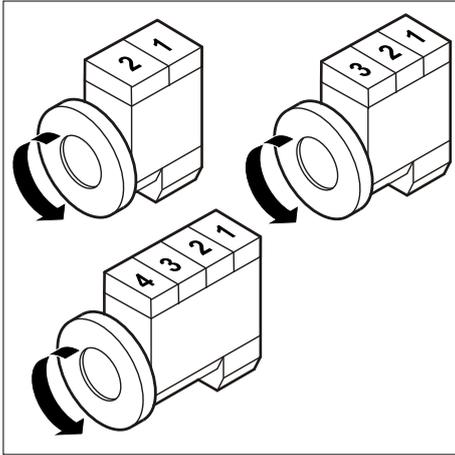
La placa de tipo está situada como se muestra.



3 Número de motor

El número de motor Mitsubishi está marcado en la bomba de combustible.

2 Introducción



4 Numeración de los cilindros y sentido de la rotación

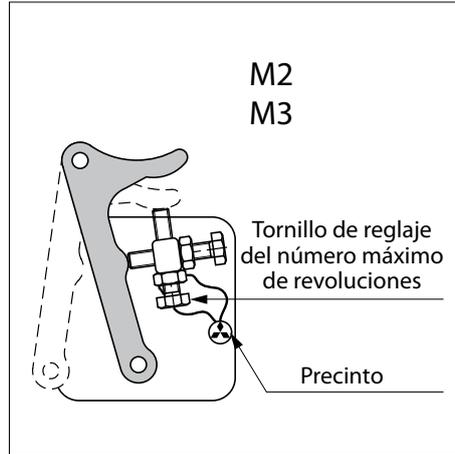
Numeración de los cilindros

Los cilindros están numerados correlativamente empezando por el lado frontal.

Dirección de rotación.

La dirección de rotación es mirando al volante en dirección contraria a las agujas del reloj.

Numeración de los cilindros y sentido de la rotación Precinto de la bomba de combustible

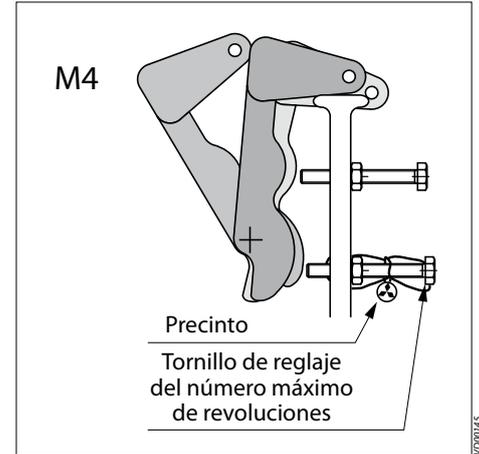


5 Sellado de la bomba de combustible



TENGA CUIDADO

¡La rotura de los sellos del regulador para modificar los ajustes de rpm máximas y volumen de inyección máxima sólo debe realizarlo personal del servicio técnico autorizado de VETUS!



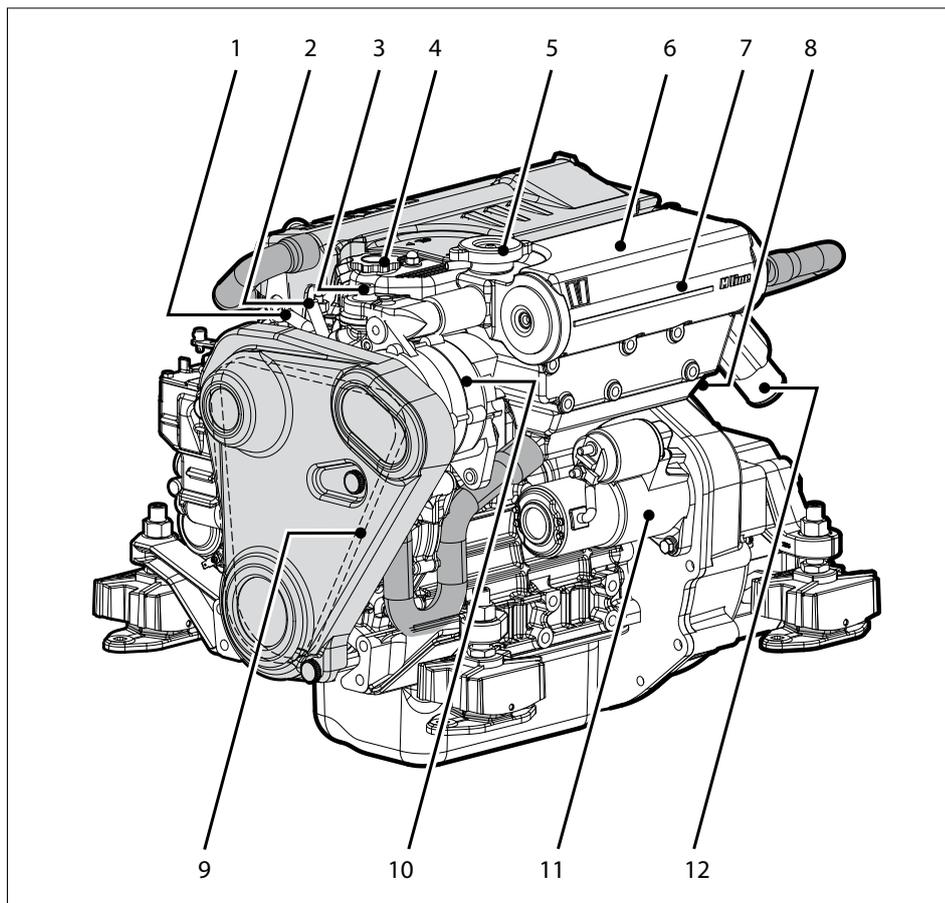
La rotura de los sellos y la modificación de los ajustes pueden causar:

- Desgaste acelerado de los componentes del motor.
- Aumento del consumo de combustible y aceite.
- Volumen de inyección incorrectamente ajustado y rendimiento pobre del motor.
- Rotura de las regulaciones de las emisiones.

2 Introducción

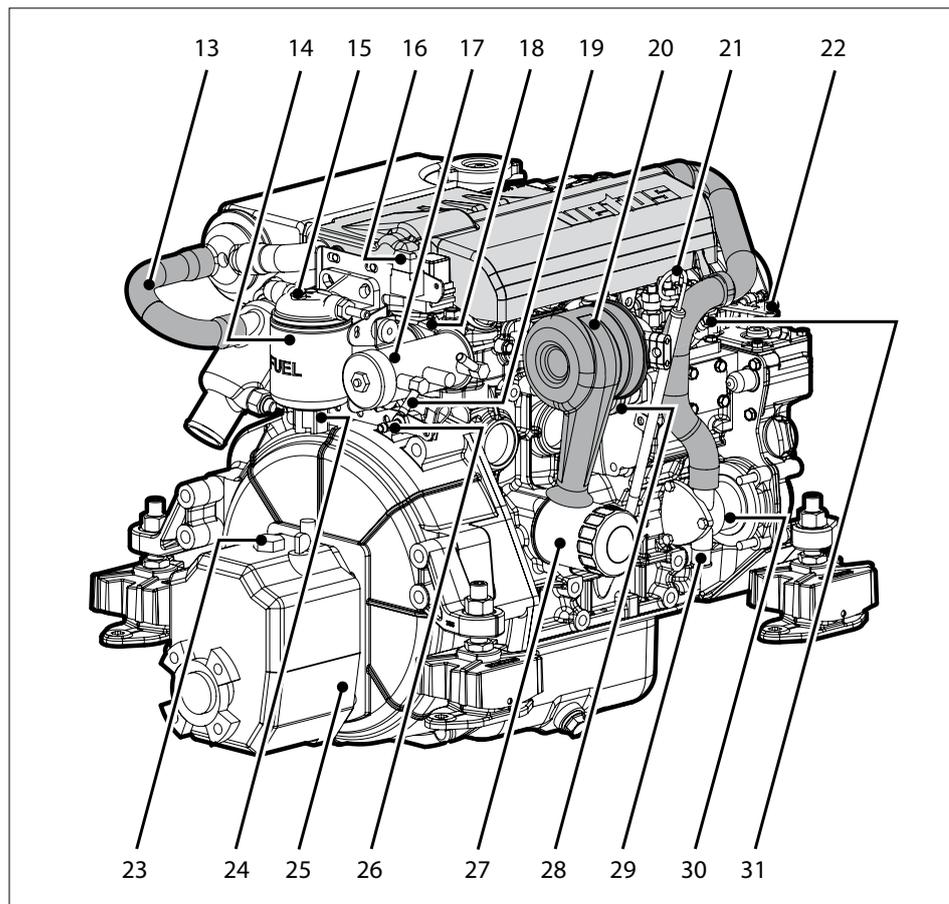
Identificación de componentes del motor M2, M3

- 1 Conexión del calentador 'ENTRADA'
- 2 Conexión del calentador 'SALIDA'
- 3 Boquilla de ventilación del sistema de refrigeración / Conexión para depósito de expansión adicional (sólo versión de refrigeración de la quilla)
- 4 Tapa de relleno de aceite
- 5 Tapa de relleno (a presión) del sistema de refrigeración
- 6 Depósito de expansión
- 7 Intercambiador de calor
- 8 Tapón de vaciado del sistema de refrigeración
- 9 Correa trapezoidal
- 10 Dinamo
- 11 Motor de arranque
- 12 Codo de inyección del escape, diámetro 40 mm
- 13 Conexión ventilador



2 Introducción

Identificación de componentes del motor M2, M3

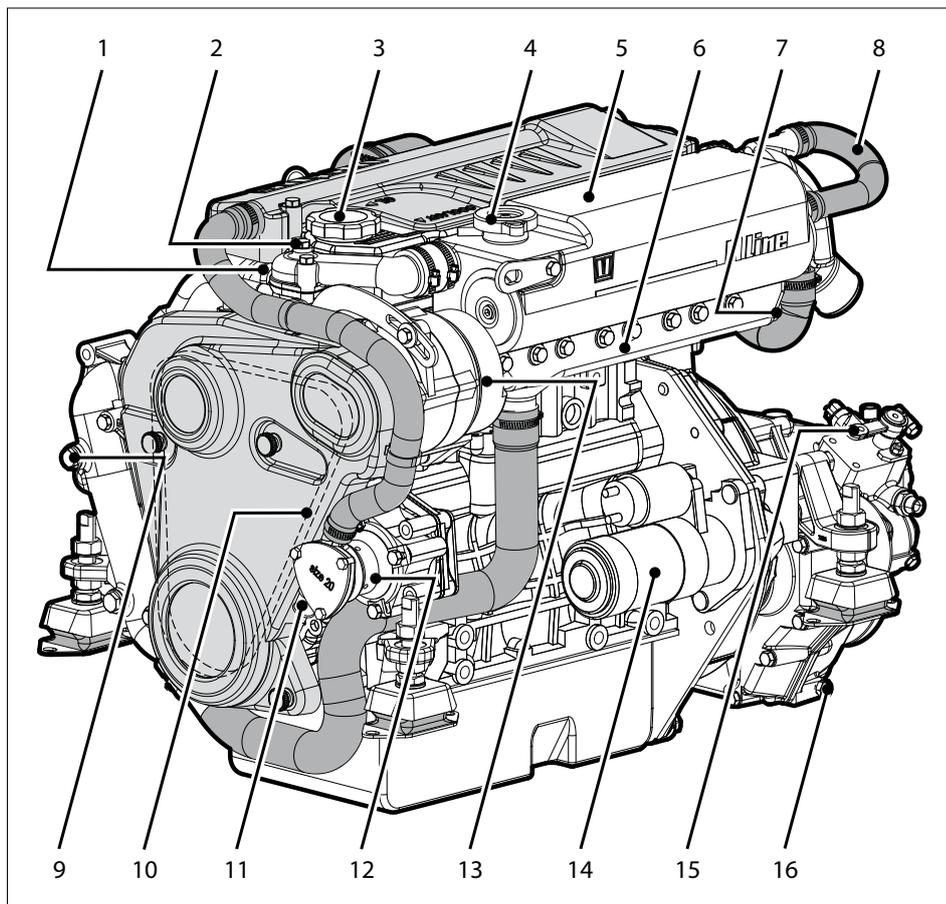


- 14 Separador de agua/filtro de carburante
- 15 Boquilla de drenaje del separador de agua/filtro de carburante
- 16 Fusible
- 17 Bomba de alimentación de carburante
- 18 Conexión del sistema eléctrico
- 19 Conexión tubo de alimentación de carburante, diámetro 8 mm
- 20 Silenciador de la entrada de aire /Filtro del aire
- 21 Varilla del nivel de aceite
- 22 Conexión del cable de mando de la palanca de aceleración
- 23 Tapa de relleno del inversor de marcha
- 24 Tapón de vaciado del separador de agua/filtro de carburante
- 25 Inversor de marcha
- 26 Conexión tubo de retorno de carburante, diámetro 8 mm
- 27 Filtro de aceite
- 28 Mando manual de la parada eléctrica
- 29 Entrada de agua exterior, diámetro 20 mm
- 30 Bomba de agua exterior
- 31 Boquilla de drenaje del bomba de inyección de carburante

2 Introducción

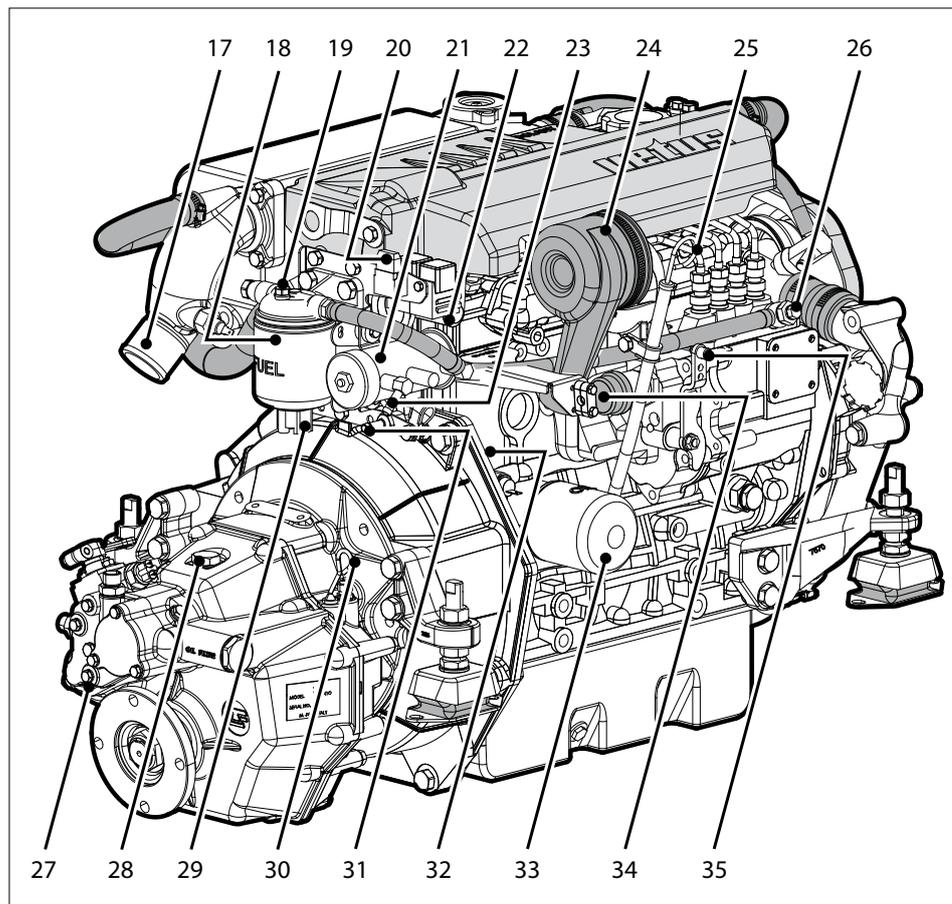
Identificación de componentes del motor M4

- 1 Conexión del calentador 'SALIDA'
- 2 Boquilla de ventilación del sistema de refrigeración / Conexión para depósito de expansión adicional (sólo versión de refrigeración de la quilla)
- 3 Tapa de relleno de aceite
- 4 Tapa de relleno (a presión) del sistema de refrigeración
- 5 Depósito de expansión
- 6 Intercambiador de calor
- 7 Tapón de vaciado del sistema de refrigeración
- 8 Conexión ventilador
- 9 Conexión del calentador 'ENTRADA'
- 10 Correa trapezoidal
- 11 Entrada de agua exterior, diámetro 20 mm
- 12 Bomba de agua exterior
- 13 Dinamo
- 14 Motor de arranque
- 15 Conexión cable de mando al inversor reductor
- 16 Tapón de vaciado del inversor de marcha
- 17 Codo de inyección del escape, diámetro 50 mm
- 18 Separador de agua/filtro de carburante



2 Introducción

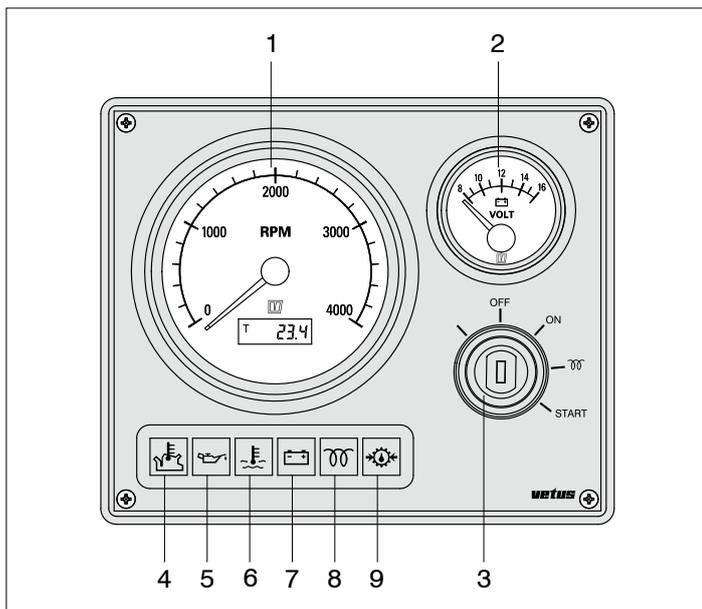
Identificación de componentes del motor M4



- 19 Boquilla de drenaje del separador de agua/filtro de carburante
- 20 Fusible
- 21 Bomba de alimentación de carburante
- 22 Conexión del sistema eléctrico
- 23 Conexión tubo de alimentación de carburante, diámetro 8 mm
- 24 Silenciador de la entrada de aire /Filtro del aire
- 25 Varilla del nivel de aceite
- 26 Boquilla de drenaje del bomba de inyección de carburante
- 27 Inversor de marcha
- 28 Tapa de relleno del inversor de marcha
- 29 Tapón de vaciado del separador de agua/filtro de carburante
- 30 Varilla del nivel de aceite del inversor de marcha
- 31 Conexión tubo de retorno de carburante, diámetro 8 mm
- 32 Tapón de vaciado del sistema de refrigeración
- 33 Filtro de aceite
- 34 Mando manual de la parada eléctrica
- 35 Conexión del cable de mando de la palanca de aceleración

2 Introducción

Paneles de control

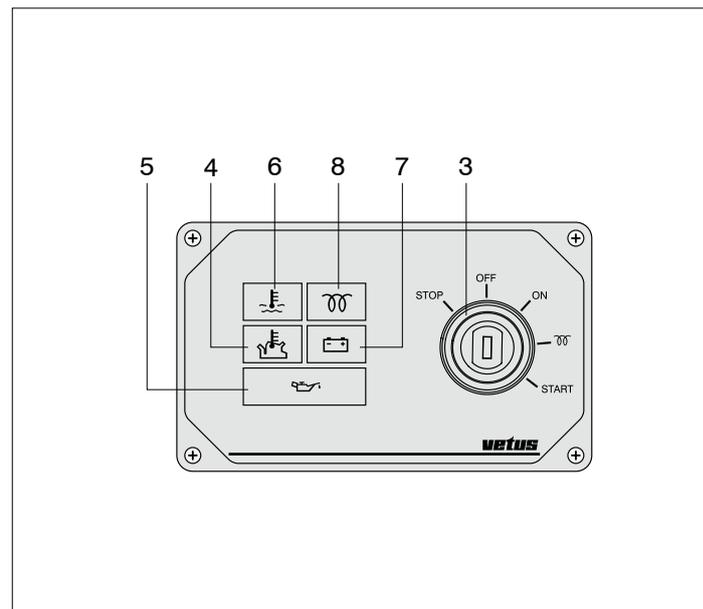


V000576

Panel, modelo MP22

Panel, excl. voltímetro, modelo MP21

- 1 Tacómetro/contador de horas de servicio
- 2 Voltímetro
- 3 Cerradura para la llave de contacto y precalentamiento
- 4 Luz de aviso de aumento de temperatura del agua de refrigeración ext.
- 5 Luz de aviso de baja presión del aceite
- 6 Luz de aviso de aumento de temperatura del refrigerante
- 7 Luz de aviso de carga de la batería



V000575

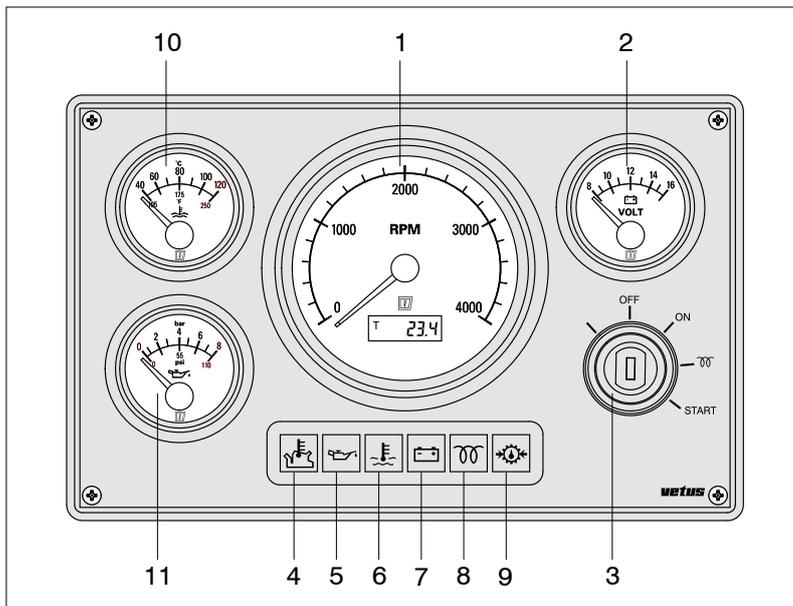
Panel, modelo MP10

- 8 Luz indicadora de precalentamiento
- 9 Luz de aviso de baja presión de aceite en el inversor [1]

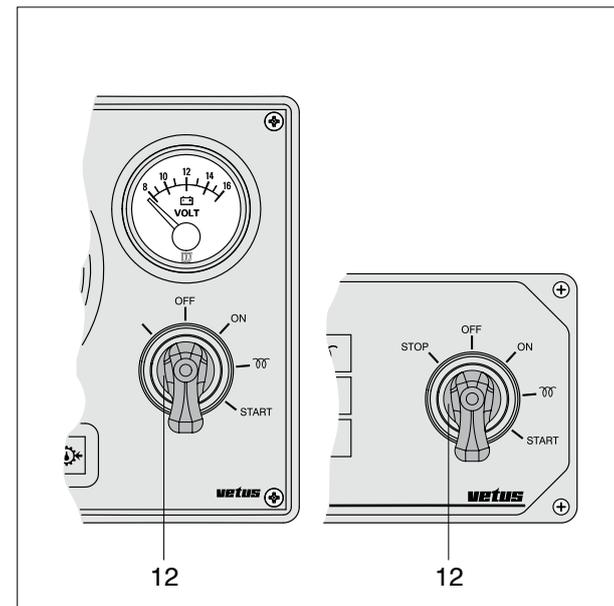
[1] Opcional, no se suministra en el modelo estándar.

2 Introducción

Paneles de control Opcional



Panel, modelo MP34



Paneles, modelos MP10, MP22, MP34
únicamente para motores SOLAS

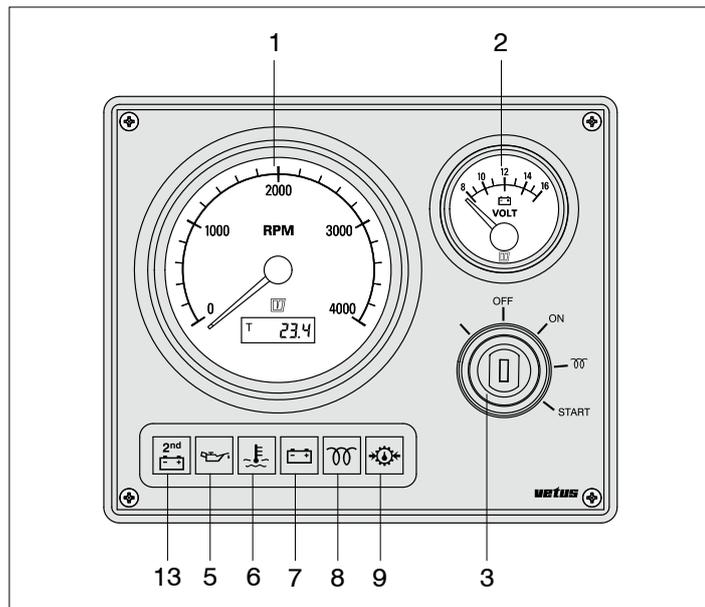
- 1 Tacómetro/contador de horas de servicio
- 2 Voltímetro
- 3 Cerradura para la llave de contacto y precalentamiento
- 4 Luz de aviso de aumento de temperatura del agua de refrigeración ext.
- 5 Luz de aviso de baja presión del aceite
- 6 Luz de aviso de aumento de temperatura del refrigerante
- 7 Luz de aviso de carga de la batería

- 8 Luz indicadora de precalentamiento
- 9 Luz de aviso de baja presión de aceite en el inversor [1]
- 10 Indicador de temperatura
- 11 Manómetro del aceite
- 12 Llave de contacto y precalentamiento

[1]Opcional, no se suministra en el modelo estándar.

2 Introducción

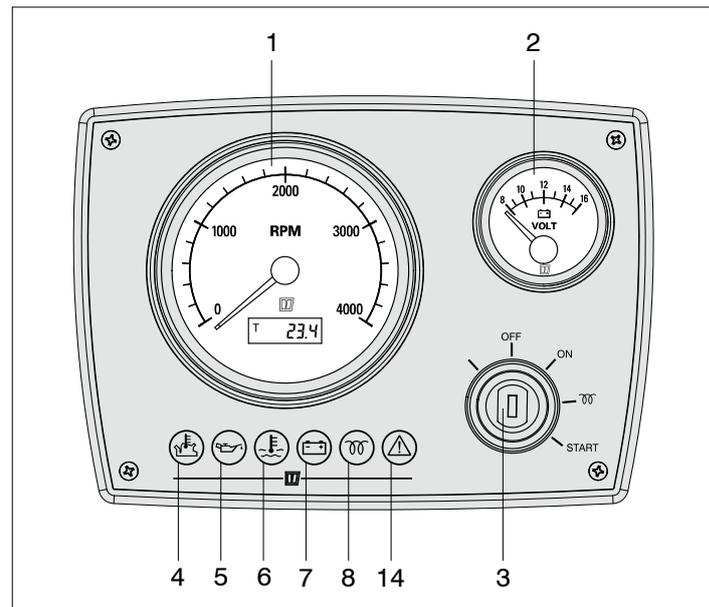
Paneles de control Opcional



Panel, modelo MP22

solo para motores de refrigeración por quilla con una 2ª dinamo

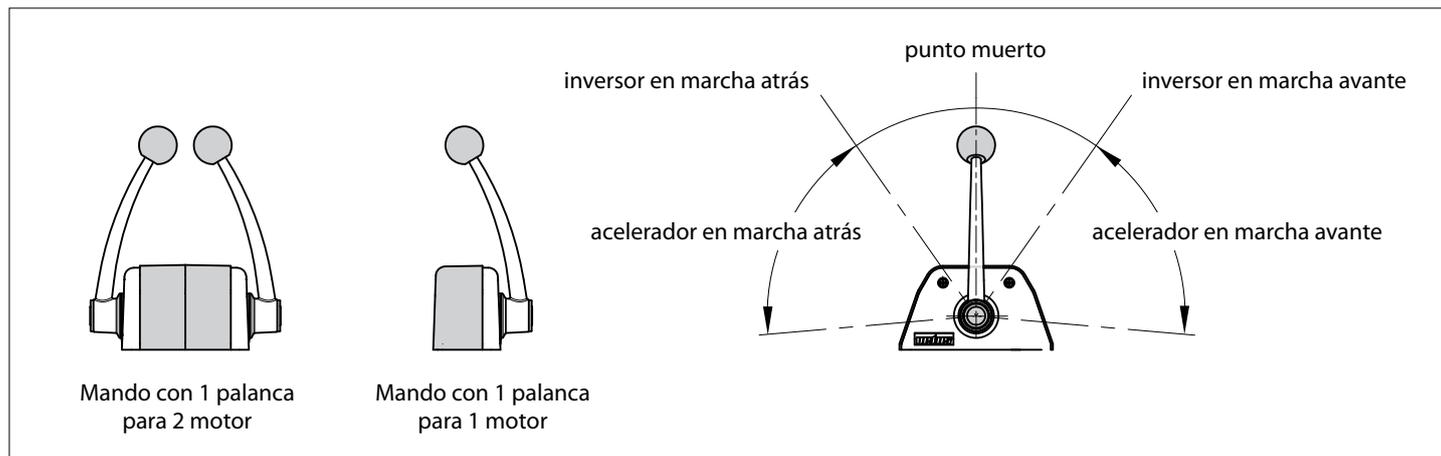
- 1 Tacómetro/contador de horas de servicio
- 2 Voltímetro
- 3 Cerradura para la llave de contacto y precalentamiento
- 4 Luz de aviso de aumento de temperatura del agua de refrigeración ext.
- 5 Luz de aviso de baja presión del aceite
- 6 Luz de aviso de aumento de temperatura del refrigerante
- 7 Luz de aviso de carga de la batería



Panel, modelo MPA22

- 8 Luz indicadora de precalentamiento
- 9 Luz de aviso de baja presión de aceite en el inversor [1]
- 13 Luz de control de la tensión de carga de la 2ª dinamo
- 14 Luz de control de advertencia general [1]

[1] Opcional, no se suministra en el modelo estándar.



6 Palanca de mando

Palanca de operación para 1 ó 2 motores.

La palanca de control funciona como se muestra en la figura.

Comenzando desde el punto muerto, ponga el motor en marcha hacia adelante o hacia atrás desplazando la palanca 35° hacia adelante o hacia atrás. La palanca de aceleración funciona en un ángulo de 60° hacia adelante y 60° hacia atrás.

3 Preparación

Aceite 15W40

API: CF4, CG4, CH4, CI4

ACEA: A3/B3, A3/B4, E7

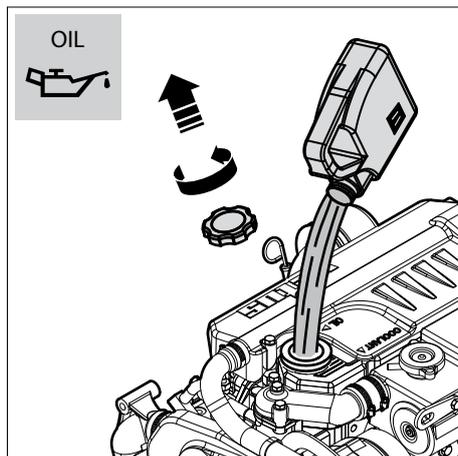
Por ejemplo:

- VETUS Marine Diesel Engine Oil 15W40
- Shell Rimula R4 L 15W40

| | | |
|----|---|------------|
| M2 | : | 2,3 litros |
| M3 | : | 3,4 litros |
| M4 | : | 5,5 litros |

1 Puesta en servicio del motor

Antes de poner el motor en marcha por primera vez, hay que llevar a cabo las siguientes operaciones:



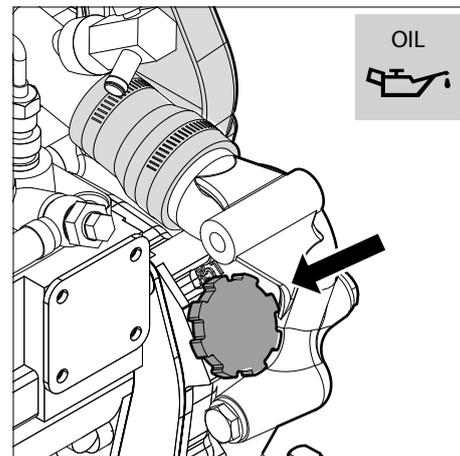
2 Llenado del motor con aceite

Como norma general, los motores se suministran sin aceite.

- Llene el motor con aceite a través de la boca existente en la parte superior de la tapa de válvulas.

Para ver la cantidad y las especificaciones del aceite consulte la p. 118 y 126.

- Compruebe el nivel de aceite con ayuda de la varilla; ver la página 48.



Se encuentra un segundo tapón de llenado de aceite en la tapa de distribución.

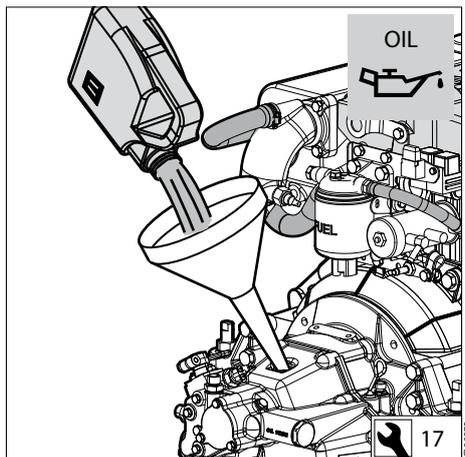
3 Preparación

Los motores VETUS se suministran con inversores de marcha Technodrive y ZF-Hurth, entre otros.

Si su motor está provisto de un inversor de otra marca, siga las indicaciones de las instrucciones suministradas correspondientes en cuanto a la comprobación del nivel de aceite, cuidados y mantenimiento.

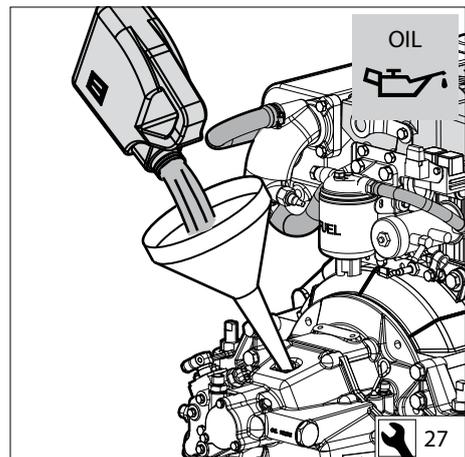
3 Llenado del inversor con aceite

- Llene el inversor con aceite.
- Compruebe el nivel de aceite con ayuda de la varilla, y rellene si es necesario; ver la página 64.



Technodrive:

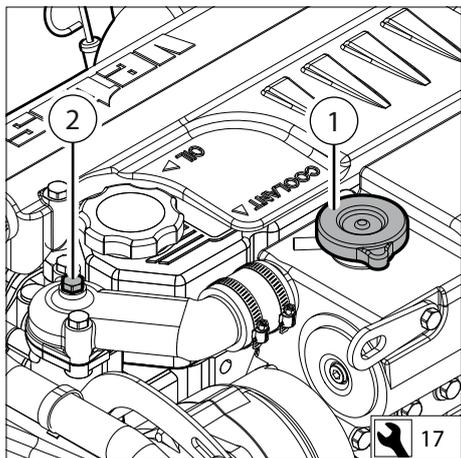
- Para ver la cantidad y las especificaciones del aceite consulte la p. 128.
- Compruebe el nivel de aceite con ayuda de la varilla; ver la página 64.



ZF Hurth:

- Para ver la cantidad y las especificaciones del aceite consulte la p. 128.
- Compruebe el nivel de aceite con ayuda de la varilla; ver la página 64.

3 Preparación



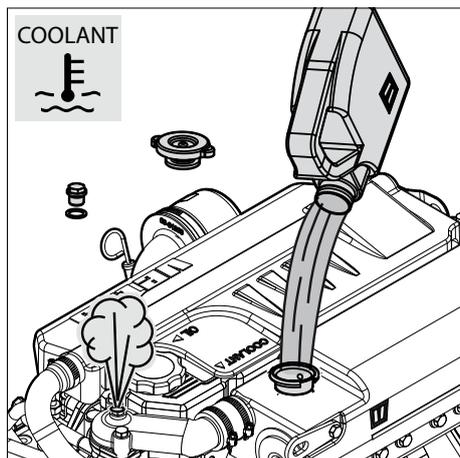
4 Llenado del sistema de refrigeración, refrigeración intermedia

- Retirar la tapa (1) de la abertura de relleno en el intercambiador de calor.
- Sacar el perno (2) en la tapa de la caja del termostato, permitiendo una buena ventilación del sistema de refrigeración.



ATENCIÓN

Si se conecta un calentador de agua al motor, vea las páginas 26 y 27.



Líquido refrigerante cantidad:

| | | |
|----|---|------------|
| M2 | : | 2,2 litros |
| M3 | : | 3,0 litros |
| M4 | : | 6,5 litros |



TENGA CUIDADO

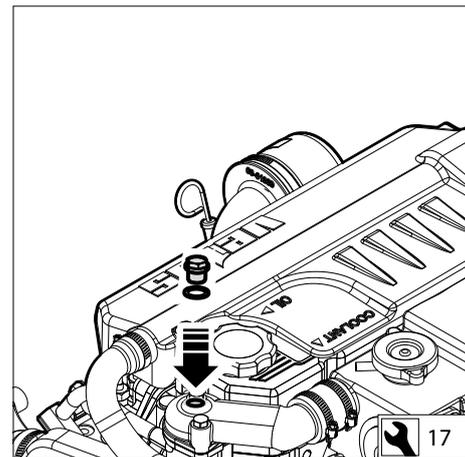
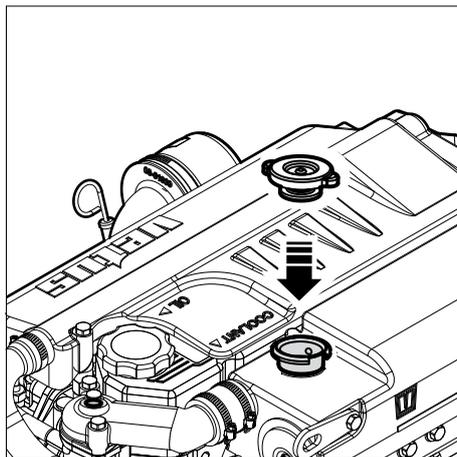
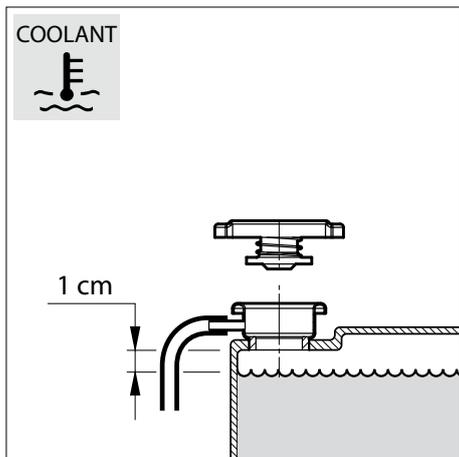
Nunca debe llenarse el sistema de refrigeración con agua de mar o con agua salobre.

- Llène el sistema de refrigeración.

Utilice una mezcla del 40% de anticongelante (a base de etilenglicol) y un 60% de agua de grifo, o bien emplee un refrigerante especial.

Veáse la página 129, respecto a las especificaciones.

3 Preparación



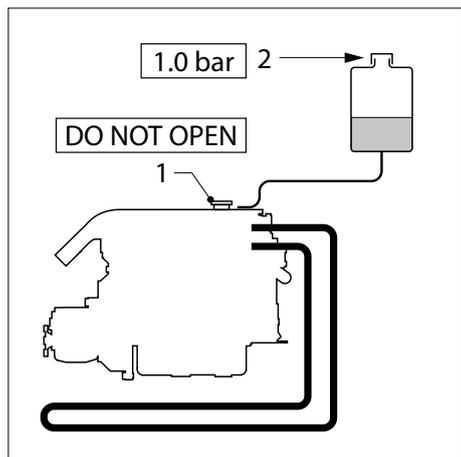
El nivel del refrigerante debe llegar aproximadamente hasta 1 cm por debajo del borde inferior de la boca de llenado del depósito.

¡El purgado se efectúa automáticamente mientras está rellenándose!

- Montar la tapa de relleno.

- Reinstale el tornillo en la tapa del termostato.

3 Preparación



5 Llenado del sistema de refrigeración, REFRIGERACIÓN DE QUILLA

- Retirar la tapa 'DO NOT OPEN' (1) de la abertura de llenado en el intercambiador de calor.
- Llene el sistema de refrigeración.
- Montar la tapa de llenado 'DO NOT OPEN'.



ATENCIÓN

Si el calentador de agua está conectado al motor, vea las páginas 26 y 27.

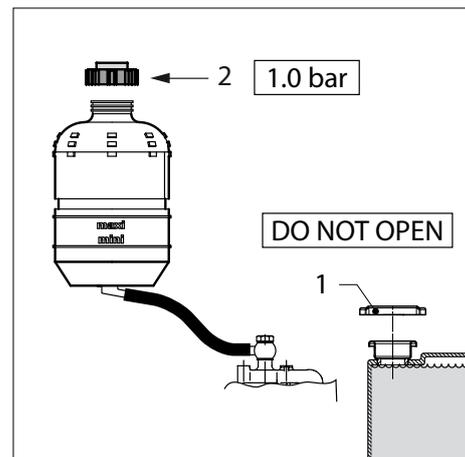
Líquido refrigerante cantidad (solo el motor):

| | | |
|----|---|------------|
| M2 | : | 3,0 litros |
| M3 | : | 4,0 litros |
| M4 | : | 7,2 litros |



TENGA CUIDADO

Nunca debe llenarse el sistema de refrigeración con agua de mar o con agua salobre.

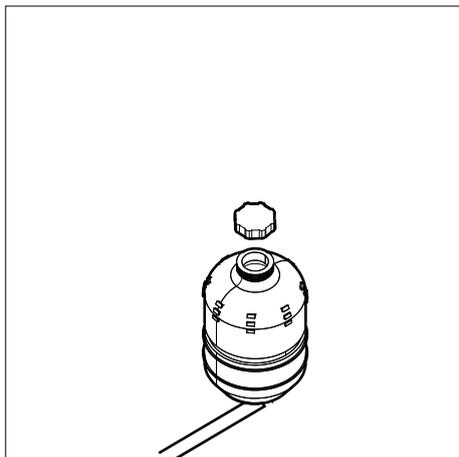
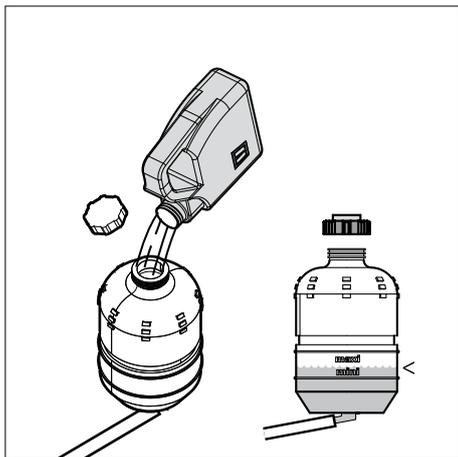


- Retire la tapa de presión (2) del tanque de expansión adicional.

Utilice una mezcla del 40% de anticongelante (a base de etilenglicol) y un 60% de agua de grifo, o bien emplee un refrigerante especial.

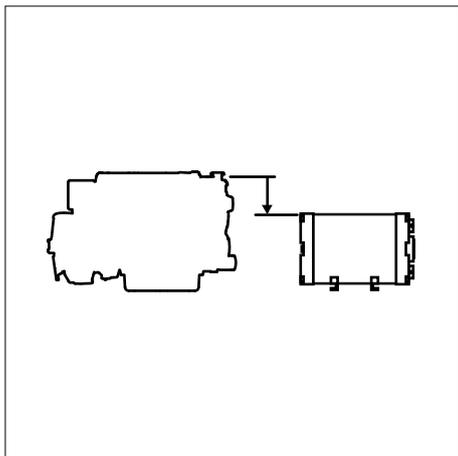
Veáse la página 129, respecto a las especificaciones.

3 Preparación



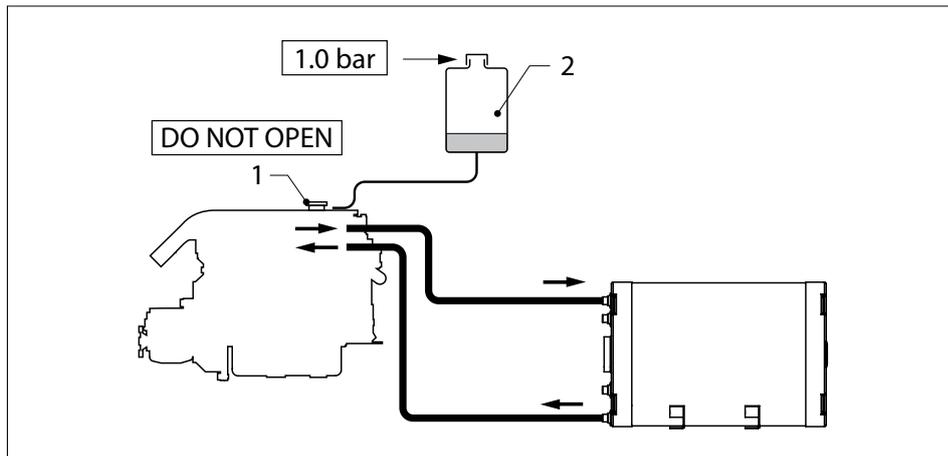
- Llene el tanque de expansión adicional hasta el nivel mínimo.
- Vuelva a poner la tapa de presión (2).

3 Preparación



6 Llenado del sistema de refrigeración, si hay conectado un calentador de agua -1-.

El punto **MÁS ALTO** del calentador de agua se sitúa a un nivel **MÁS BAJO** que el tanque de expansión del motor del barco. El calentador de agua **se llenará y purgará automáticamente** durante el llenado del sistema de refrigeración.



Retire la tapa 'DO NOT OPEN' (1) y llene el sistema de refrigeración a través del cuello del depósito.

Añada refrigerante al tanque de expansión (2) hasta que se haya alcanzado el nivel mínimo.

Utilice una mezcla del 40% de anticongelante (a base de etilenglicol) y un 60% de agua de grifo, o bien emplee un refrigerante especial.

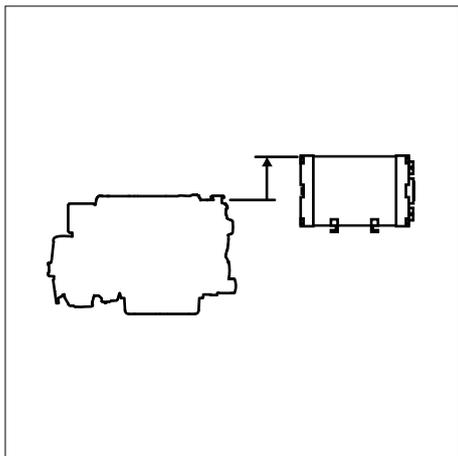
Veáse la página 129, respecto a las especificaciones.



TENGA CUIDADO

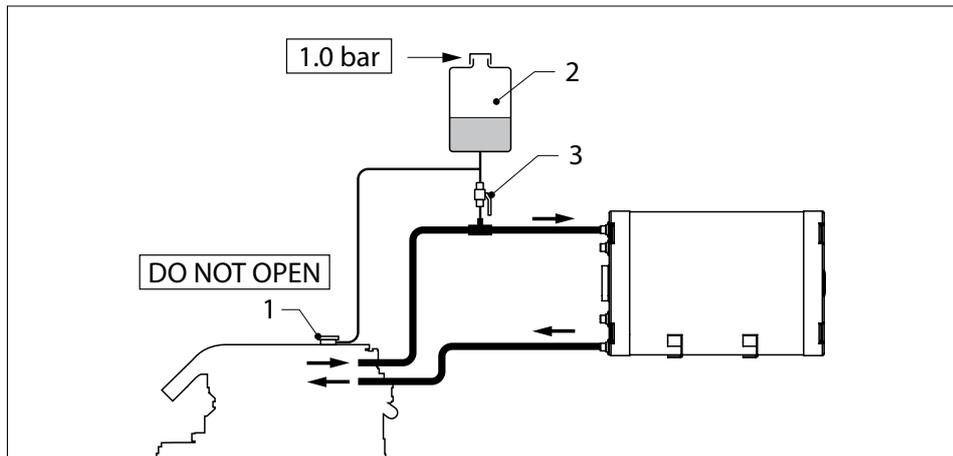
Nunca debe llenarse el sistema de refrigeración con agua de mar o con agua salobre.

3 Preparación



7 Llenado del sistema de refrigeración, si hay conectado un calentador de agua -2-.

El punto **MÁS ALTO** del calentador de agua se sitúa a un nivel **MÁS ALTO** que el tanque de expansión del motor del barco. El calentador de agua **NO se llenará y purgará automáticamente** durante el llenado del sistema de refrigeración.



Llene el sistema de refrigeración mediante el sistema de expansión (2).

Abra la válvula (3) durante el llenado y purgado del sistema.

Utilice una mezcla del 40% de anticongelante (a base de etilenglicol) y un 60% de agua de grifo, o bien emplee un refrigerante especial.

Veáse la página 129, respecto a las especificaciones.

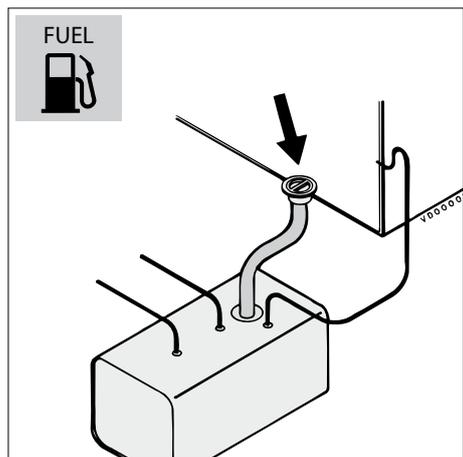
ATENCIÓN

- Recuerde cerrar la válvula (3) después del llenado del sistema.

TENGA CUIDADO

Nunca debe llenarse el sistema de refrigeración con agua de mar o con agua salobre.

3 Preparación



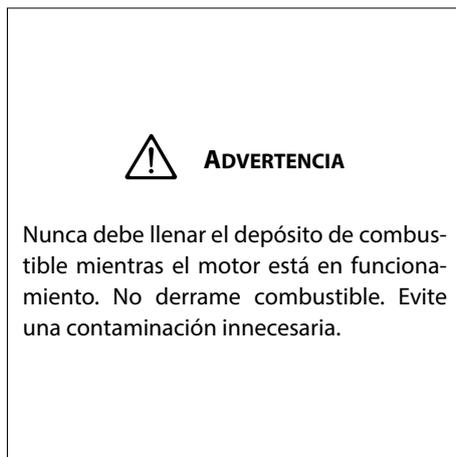
8 Combustible

- Compruebe que el depósito de combustible esté lleno de gasóleo.

Utilice solo gasóleo limpio y sin agua, del que se suministra en las estaciones de servicio.

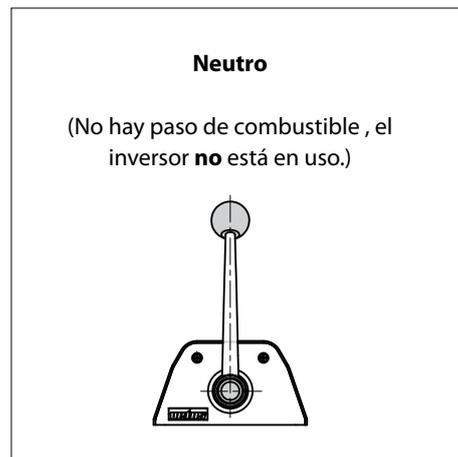
Para el tipo de combustible adecuado, véase la página 124.

- Purgue el sistema de combustible, véase la página 54.



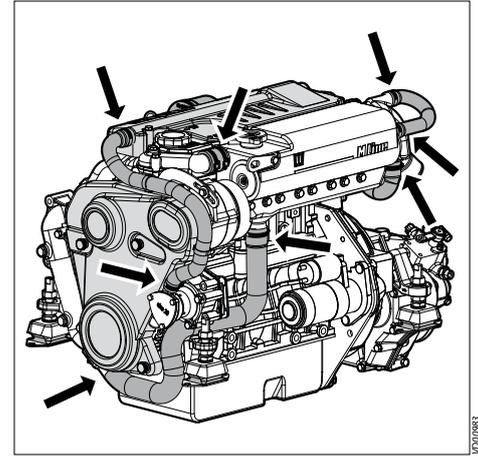
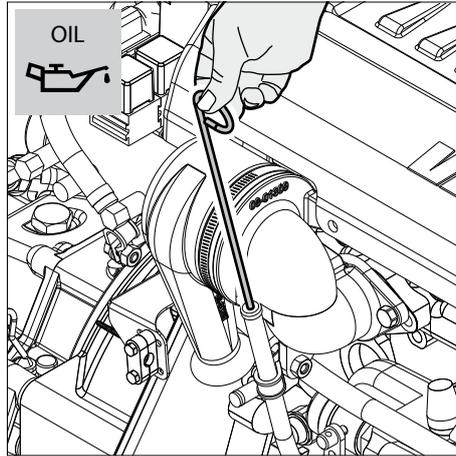
9 Otros preparativos

- Compruebe que la batería está cargada y compruebe las conexiones de cable de la batería.
- Ponga el interruptor principal en la posición 'ON'.
- Abra la válvula de toma de agua de mar.



- Compruebe que la palanca de control de la caja de cambios está en 'PUNTO MUERTO'.

3 Preparación



10 Prueba de funcionamiento

- Arranque el motor.

En la página 34 y siguientes se describe cómo arrancar el motor y qué comprobar antes, durante y justo después de hacerlo.

- Deje que el motor permanezca arrancado durante 2 minutos al ralentí.
- Pare el motor

- Compruebe que el nivel de aceite. Si es necesario rellene hasta el nivel indicado.
- Arranque el motor.
- Deje que el motor permanezca arrancado durante 10 minutos al ralentí.
- Pare el motor

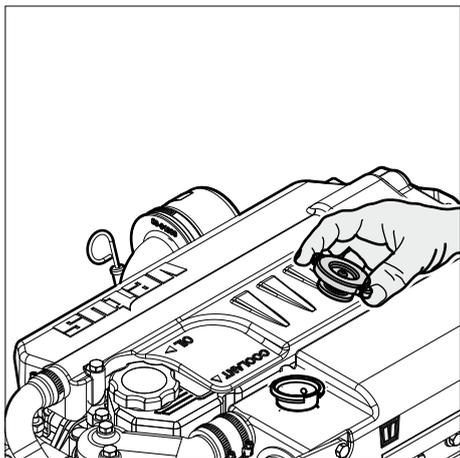
- Compruebe el motor y todas las conexiones (combustible, refrigerante y escape) en busca de fugas.



TENGA CUIDADO

¡ Pare el motor inmediatamente si este hace cualquier ruido extraño, si vibra excesivamente, o si sale humo negro del tubo de escape !

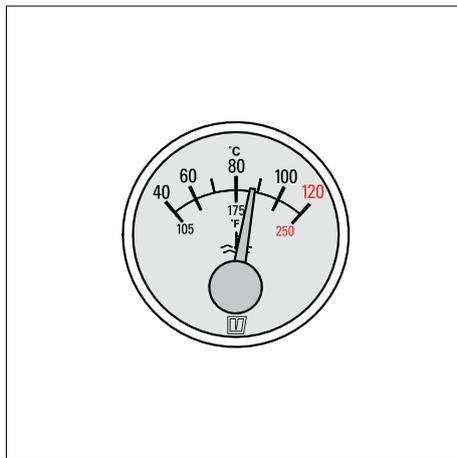
3 Preparación



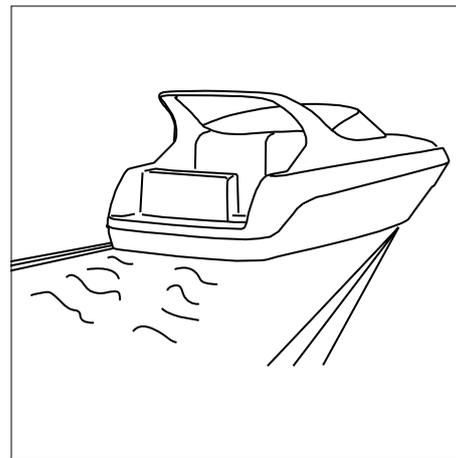
11 Purgado

El sistema de refrigeración se debe purgar tan pronto como el motor haya alcanzado la temperatura de trabajo normal.

- Abra la tapa en el cuello de llenado.
- Varíe las revoluciones entre el ralentí y las 2000 rev/min.
- Añada refrigerante si es necesario.



- Vuelva a colocar la tapa en el cuello de llenado.
- Compruebe la temperatura del refrigerante.



12 Prueba en el mar

- Compruebe la operación del control remoto.
- Lleve a cabo una prueba en el mar.

4 Rodaje

Para que su motor tenga una larga duración, durante las 50 primeras horas de servicio debe tener en cuenta las siguientes normas:

- Deje que el motor alcance la temperatura de funcionamiento antes de someterlo a carga.
- Evite fuertes aceleraciones.
- No permita que el motor funcione a más del 75% de sus máximas revoluciones.

Después de las primeras 50 horas de operación, lleve a cabo el siguiente mantenimiento:

- Purgar el agua del filtro de combustible, véase la página 53.
- Cambio del aceite del motor, véase la página 56.
- Cambio del filtro de aceite, véase la página 58.
- Cambio del filtro de combustible, véase la página 65.
- Cambiar el aceite de la transmisión, véase la página 68.
- Comprobar la correa trapezoidal, véase la página 74.
- Comprobar los soportes flexibles del motor, véase la página 69.
- Comprobar si el motor tiene fugas, véase la página 69.
- Control de los medios de sujeción, véase la página 69.

Normas generales para el uso del motor

Con el cumplimiento de las siguientes recomendaciones conseguirá que su motor tenga una mayor duración, mejores prestaciones y un funcionamiento más económico.

- Ejecute regularmente el mantenimiento indicado, incluyendo lo indicado en 'Procedimientos diarios antes de la puesta en marcha'.
- Emplee anticongelante en el líquido refrigerante del motor durante todo el año, pues así evitará la corrosión y protegerá el

motor ante las bajas temperaturas. Véase la página 129 en lo concerniente a las características.

- Jamás debe hacer funcionar el motor sin que exista un termostato.
- Utilice aceite lubricante de buena calidad. Véase la página 126 respecto a sus características.
- Emplee un gasóleo de buena calidad, que no contenga agua ni otros contaminantes.

- Pare inmediatamente el motor si se enciende una de las luces de alarma de la presión de aceite, aumento de temperatura del refrigerante, alta temperatura del agua de refrigeración ^[1] o de carga de la batería.
- Siga siempre los consejos de seguridad, vea la página 4.

[1] Sólo motores con refrigeración intermedia.



ATENCIÓN

Preparación

Siga las instrucciones dadas para la 'Primera puesta a punto' en la página 20 y siguientes si el motor se pone a punto por primera vez.

Después de haber efectuado reparaciones:

Compruebe que hayan sido colocados todos los protectores y que no han quedado herramientas en el motor.

Si utiliza bujías de incandescencia para el arranque, no emplee ningún otro producto (por ejemplo, un agente para el arranque rápido). De lo contrario puede dar lugar a un accidente.

5 Uso del motor

Antes de la puesta en marcha, compruebe siempre los siguientes puntos:

- Nivel de aceite del motor
- Nivel de refrigerante
- Grifo de fondo abierto
- Interruptor principal conectado (ON)
- Inversor en 'PUNTO MUERTO'.



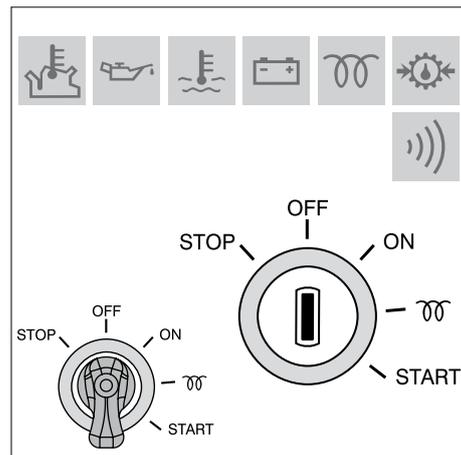
ADVERTENCIA

No haga girar jamás el motor con la bomba de inyección de combustible retirada. Desconecte la batería.



1 Palanca de mando

Sitúe la palanca de control a 'medio gas' **estando** el inversor desembragado.

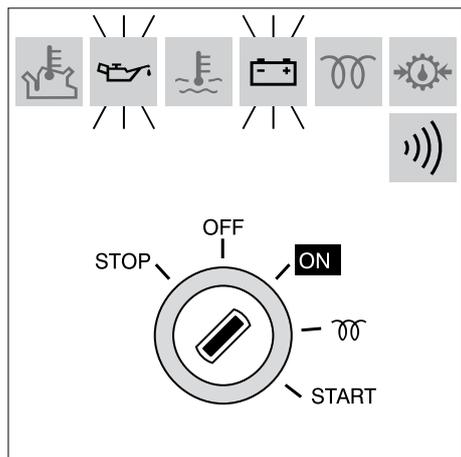


2 Panel de control

El panel de control cuenta con un interruptor de arranque con llave o con un interruptor de arranque con botón (únicamente los paneles para motores SOLAS).

El botón tiene exactamente las mismas funciones que la llave de contacto.

5 Uso del motor



3 Arranque

- Gire la llave de contacto del panel de instrumentos en el sentido de las agujas del reloj; se encenderán las luces de aviso de presión de aceite y del alternador, sonando la alarma acústica.

| Temperatura ambiente | Duración de Pre-calentamiento |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| Superior a + 5°C | aprox. 6 segundos |
| +5°C hasta -5°C | aprox. 12 segundos |
| Inferior a -5°C | aprox. 18 segundos |
| Duración máxima de precalentamiento | 1 minuto |

4 Precalentamiento

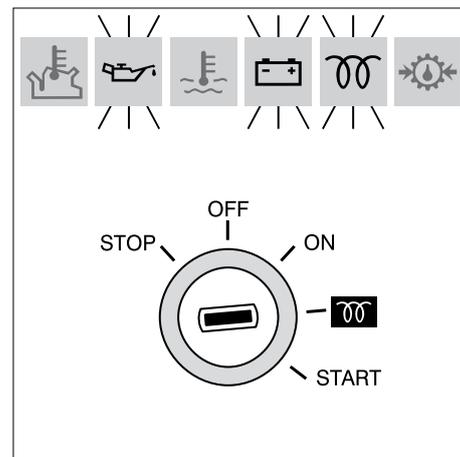
La duración óptima de precalentamiento depende de la temperatura ambiente; cuanto más baja la temperatura ambiente, tanto más larga se hace la duración necesaria de precalentamiento. Consulte la tabla siguiente.



TENGA CUIDADO

No sobrepasar **nunca** la duración máxima de precalentamiento para prevenir que se quemen las bujías incandescentes.

Puesta en marcha



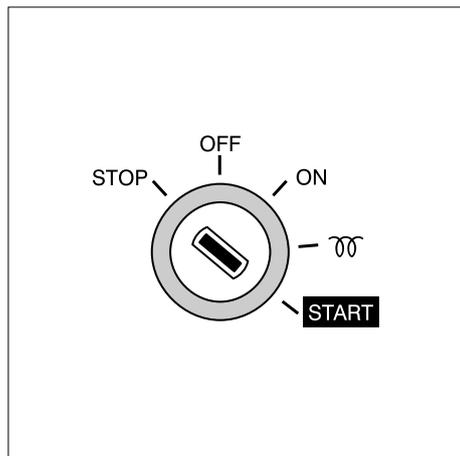
- Girar la llave de contacto más hacia la derecha hasta la posición 'ON'.

Mientras tiene lugar el precalentamiento estará encendida la luz del indicador de precalentamiento y el timbre de alarma apagado.

- Mantener la llave de contacto en esta posición durante aproximadamente 6 segundos.

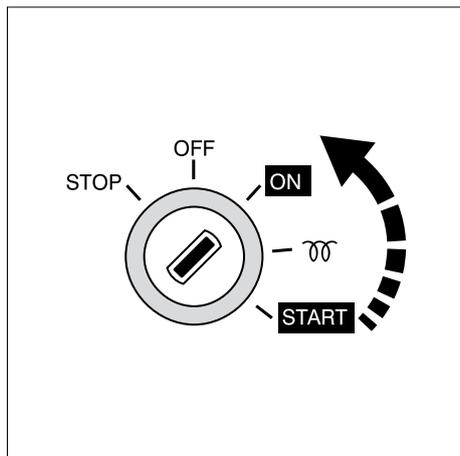
5 Uso del motor

Puesta en marcha



5 Arranque

Ahora, acabe de girar la llave de contacto hasta la posición de arranque ('START').



Suelte la llave tan pronto el motor se pone en marcha (la llave volverá por sí misma a la posición 'ON') y reduzca gas.

Deje la llave en esta posición mientras el motor esté en funcionamiento.

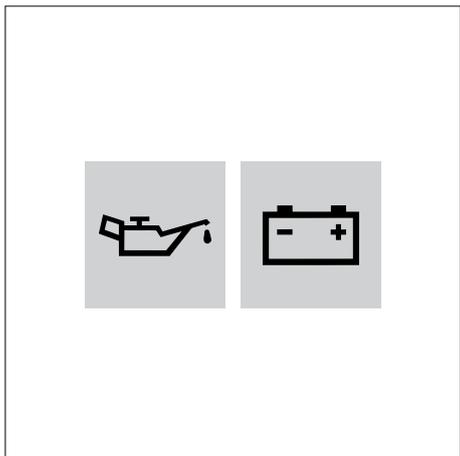


TENGA CUIDADO

Suelte la llave si el motor no se pone en marcha en menos de 10 segundos.

Deje enfriar el motor de arranque 30 segundos antes de volver a accionar la llave en la posición 'START'.

5 Uso del motor

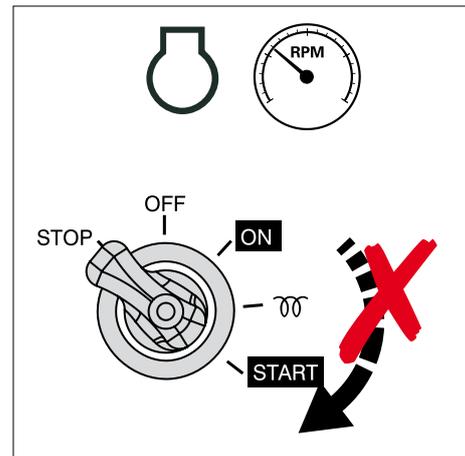


Compruebe que las luces de aviso de la presión del aceite y del alternador estén apagadas.

Ahora debe salir agua de refrigeración por el escape; de no ser así, pare inmediatamente el motor [1].

[1] Sólo motores con refrigeración intermedia.

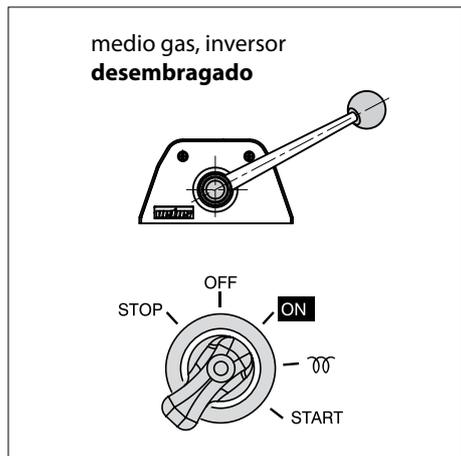
Puesta en marcha



TENGA CUIDADO

Nunca debe girarse la llave a la posición 'START' mientras el motor esté en marcha. Si lo hiciera estropearía el motor de arranque.

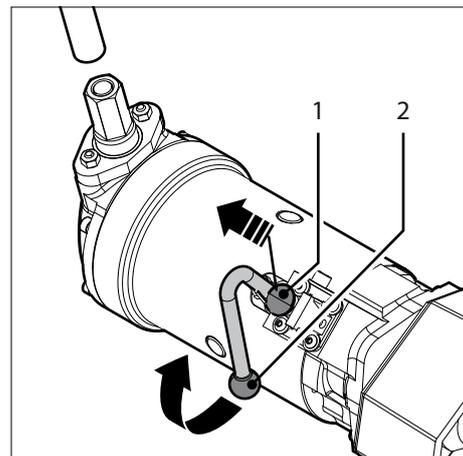
5 Uso del motor



6 Preparación

- Asegúrese de que es seguro encender el motor.
- Coloque la palanca de control en la posición “**medio gas**” sin accionar el inversor.
- Gire la llave de contacto del panel de instrumentos hacia la derecha, hasta colocarla en la posición “**ON**” (encendido).

Arranque con ayuda de un motor de arranque de muelle (opcional)



7 Liberar el mecanismo de arranque

- Libere el mecanismo de arranque tirando del pistón (1) y desplazando luego hacia arriba la palanca de arranque (2).
- A continuación, coloque la manivela (3) sobre el motor de arranque de muelle.

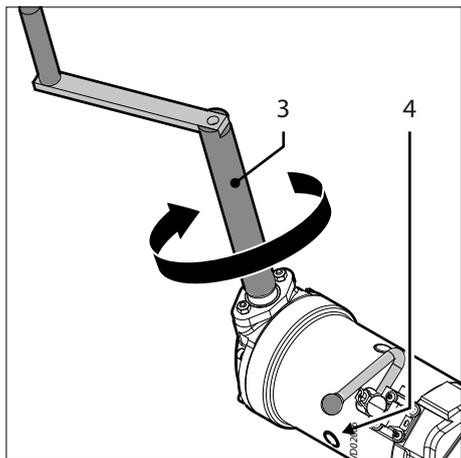
! **TENGA CUIDADO**

No deje nunca el motor de arranque parcialmente tensado.

! **ATENCIÓN**

En caso necesario es posible aflojar los muelles girando la manivela hacia la izquierda. Se necesita fuerza adicional para superar la fricción inicial.

5 Uso del motor



8 Tensor los resortes

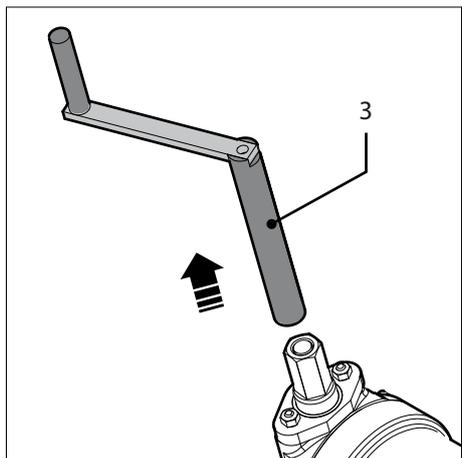
- Gire la manivela (3) **hacia la derecha** para bobinar los muelles.

Para un **motor caliente**, gire hasta que los **muelles blancos** sean visibles en la ventana de control (4).

Para un **motor frío**, gire hasta que los **muelles rojos** sean visibles en la ventana de control.

Un bobinado excesivo reduce la vida útil del motor de arranque de muelle.

Arranque con ayuda de un motor de arranque de muelle (opcional)



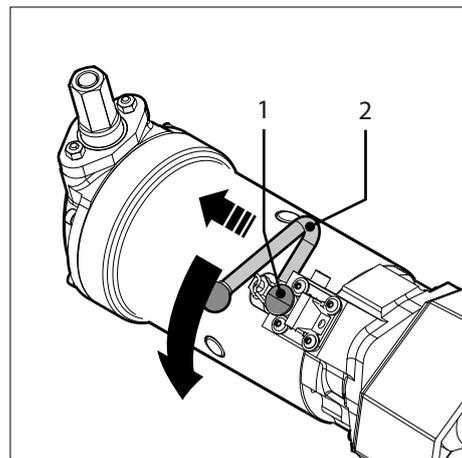
9 Arrancar

- Retire la manivela (3) del motor de arranque de muelle.



ATENCIÓN

No afloje NUNCA el motor de arranque de muelle si la manivela de bobinado aún está colocada.

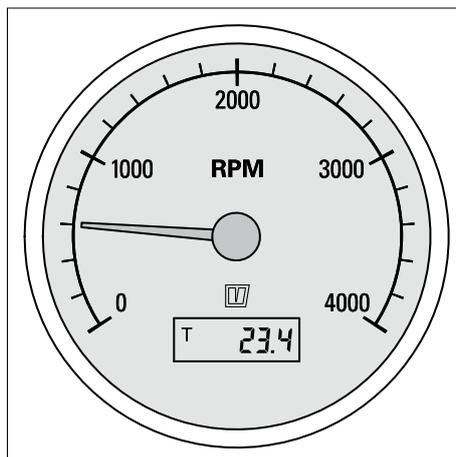


- Arranque ahora el motor tirando del émbolo (1) y luego desplazando la palanca de arranque (2) 90 grados, hasta el tope. Baje el régimen en el momento en el que arranque el motor. Deje la llave en la posición "ON" mientras el motor esté funcionando.



ATENCIÓN

Espera siempre hasta que el motor esté completamente parado antes de intentar arrancarlo por segunda vez en caso de que no se haya conseguido en el primer intento.



10 Tacómetro

El panel de instrumentos viene equipado con los siguientes instrumentos. (Según el tipo de panel, véase las página 16).

Indica el número de revoluciones por minuto del motor.

También indica las horas de servicio del motor.

Velocidad de ralentí:

M2.13 : 850 rpm

M3.29
M3.28 SOLAS : 900 rpm

M4.35
M4.45 : 840 rpm
M4.15 SOLAS
M4.17 SOLAS

M4.56 : 900 rpm
M4.55 SOLAS



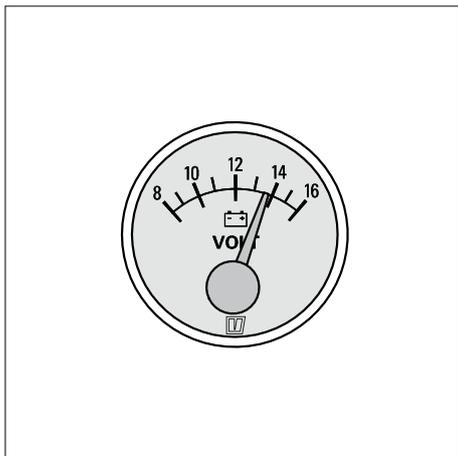
ADVERTENCIA

No debe dejar que el motor funcione en punto neutro más de 10 minutos.

Ello podría producir depósitos de carbono en las cámaras de combustión y una combustión incompleta del combustible.

5 Uso del motor

Funcionamiento

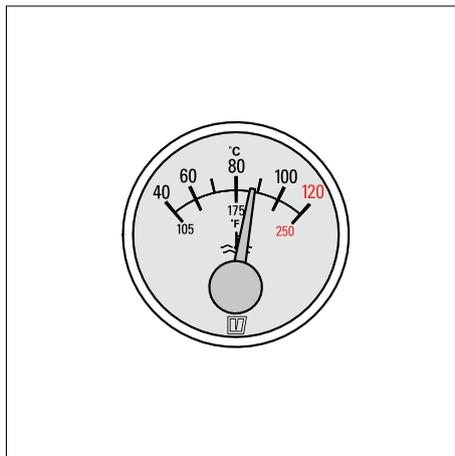


11 Voltímetro

Indica la tensión de la batería.

Con el motor en marcha, la tensión de la batería debe estar comprendida entre 12 y 14 voltios.

Con el motor parado y la llave de contacto en la primera posición, el voltímetro debe indicar una tensión de 12 voltios.

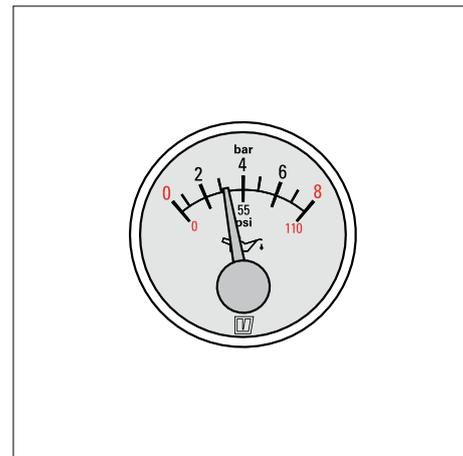


12 Indicador de temperatura

Indica la temperatura del sistema de refrigeración cerrado.

Consulte los datos técnicos de la página 119 para ver la temperatura de funcionamiento.

Si el motor funciona sobrecalentado, detenga el motor y determina la causa; vea la tabla de detección de fallos en las páginas 106 .. 115.



13 Manómetro del aceite

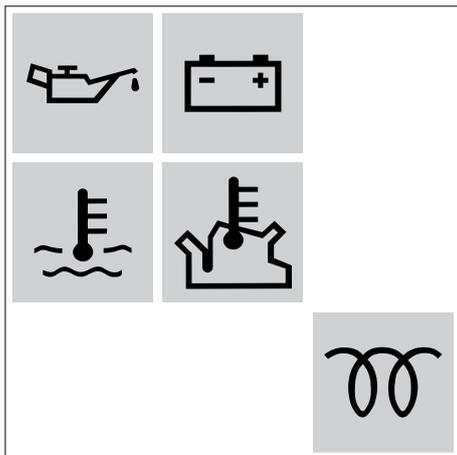
Con el motor a temperatura de funcionamiento, la presión del aceite es de:

A velocidad de ralentí: por lo menos 1 bar.

Si la presión del aceite es demasiado baja, detenga el motor y determina la causa; vea la tabla de detección de fallos en las páginas 106 .. 115.

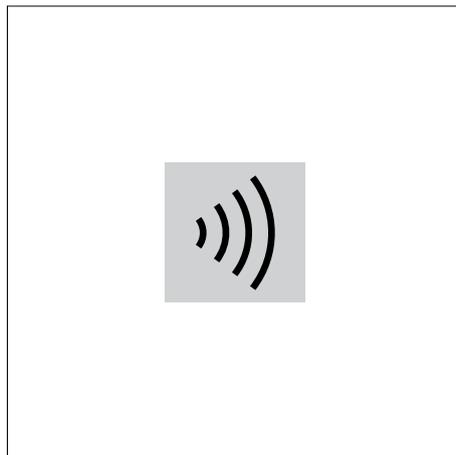
5 Uso del motor

Funcionamiento



14 Luces de aviso

Mientras el motor esté en marcha, ninguna de las cinco luces de aviso existentes debe estar encendida.

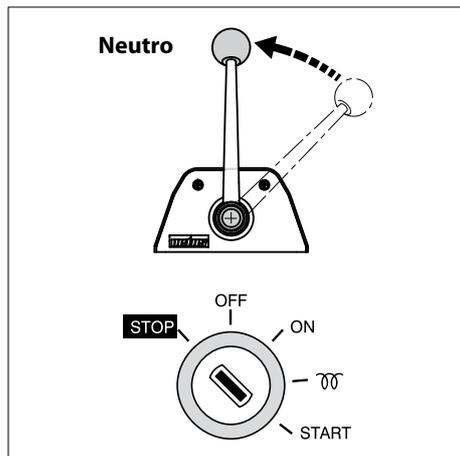


15 Alarma acústica

Las luces de presión de aceite, carga de batería y temperatura van todas conectadas a una alarma acústica. Si suena la alarma mientras el motor está en marcha, Deténgalo inmediatamente.

5 Uso del motor

Parar



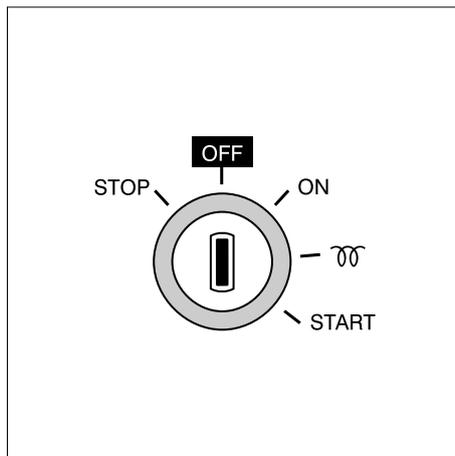
16 Parar

- Ponga el motor a la velocidad de ralenti y coloque la palanca de control en la posición **'Punto Muerto'**.
- Girar la llave **totalmente** hacia la izquierda sobrepasando la posición **'OFF'**.



ATENCIÓN

Nunca debe parar el motor inmediatamente después de haber estado funcionando un largo período de tiempo. Antes de pararlo conviene que gire al ralenti durante unos minutos.

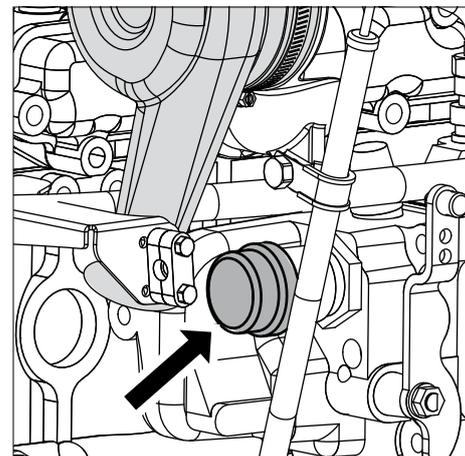


- Cuando el motor esta parado, retornar la llave a la posición **'OFF'**.



ATENCIÓN

Si el motor debe estar fuera de servicio durante algún tiempo, se recomienda cerrar el grifo de fondo y desconectar el interruptor principal.



17 Parar el motor actuando sobre este

Se puede parar a través del mismo motor pulsando el botón negro en la bomba de combustible.

Si no queda cerrada la válvula de combustible de control eléctrico, sin embargo es posible parar el motor de esta manera.

Introducción

Para el mantenimiento diario y periódico es preciso seguir las normas que figuran a continuación. Cada trabajo deberá realizarse dentro de los intervalos indicados.

Dichos intervalos están pensados para condiciones de funcionamiento normales. En caso de condiciones más duras, será preciso efectuar el mantenimiento con mayor frecuencia.

La falta de mantenimiento puede ser causa de fallos y graves averías al motor.

No se puede reclamar garantía alguna en caso de un mantenimiento deficiente.

Anote la siguiente información en el diario de operaciones y/o en el 'Manual de Servicio y Garantía':

- Total de horas de funcionamiento (lectura del contador de horas de funcionamiento)
- Cantidades de aceite, combustible y refrigerante utilizadas para rellenar.
- Fechas e intervalos en que se ha cambiado el aceite y el refrigerante.
- Presión del aceite y temperatura del refrigerante.
- Piezas a las que se realiza mantenimiento y tipo de mantenimiento (ajuste, reparación o sustitución), y los resultados de cada proceso.
- Cambios en las condiciones de funcionamiento, como 'Gas de escape negro', etc.

6 Mantenimiento

Plan de mantenimiento

| Cada 10 horas o diariamente, antes del arranque | pág. |
|--|-------------|
| Comprobar el nivel de aceite del motor | 48 |
| Verificación del nivel de aceite del motor, para botes salvavidas de caída libre | 49 |
| Comprobar el nivel de refrigerante | 50 |
| Comprobar el filtro de agua de mar | 52 |

| Al cabo de las primeras 50 horas | pág. |
|--|-------------|
| Purgar el agua del filtro de combustible | 53 |
| Cambio del aceite del motor | 56 |
| Cambio del filtro de aceite | 58 |
| Comprobar el nivel de aceite del inversor | 64 |
| Cambio del filtro de combustible | 65 |
| Comprobar los soportes flexibles del motor | 69 |
| Comprobar si el motor tiene fugas | 69 |
| Control de los medios de sujeción | 69 |
| Comprobar la correa trapezoidal | 74 |

| Cada 100 horas, por lo menos una vez al año | pág. |
|--|-------------|
| Purgar el agua del filtro de combustible | 53 |
| Batería, cables y conexiones de cables | 60 |
| Comprobar el nivel de aceite del inversor | 64 |

| Cada 250 horas, por lo menos una vez al año | pág. |
|--|-------------|
| Cambio del aceite del motor | 56 |
| Cambio del filtro de aceite | 58 |

| Cada 500 horas, por lo menos una vez al año | pág. |
|--|-------------|
| Cambio del filtro de combustible | 65 |
| Limpieza del filtro de la bomba de alimentación de combustible | 66 |
| Cambiar el aceite de la transmisión | 68 |
| Comprobar los soportes flexibles del motor | 69 |
| Comprobar si el motor tiene fugas | 69 |
| Control de los medios de sujeción | 69 |
| Verificar el juego de válvulas | 70 |
| Comprobar la correa trapezoidal | 74 |
| Controlar la válvula del respiradero del cárter | 76 |



PELIGRO

Pare el motor antes de llevar a cabo cualquier trabajo de mantenimiento.

6 Mantenimiento

Plan de mantenimiento

| Cada 500 horas | pág. |
|---|-------------|
| Comprobar las bujías incandescentes | [1] |
| Comprobar y ajustar la presión del inyector | [1] |

| Cada 1000 horas, por lo menos una vez cada 2 años | pág. |
|--|-------------|
| Inspeccionar la bomba de agua de mar | 77 |
| Sustitución del refrigerante | 80 |
| Sostituire il filtro dell'aria | 84 |

| Cada 1000 horas | pág. |
|-------------------------------------|-------------|
| Comprobar el motor de arranque | 85 |
| Comprobar la dinamo | 85 |
| Controllare il caricatore del turbo | [1] |

| Si fuera necesario | pág. |
|---|-------------|
| Purgar el sistema de combustible | 54 |
| Control de las RPM durante el funcionamiento al ralentí | 86 |
| Limpiar el intercambiador de calor | 88 |

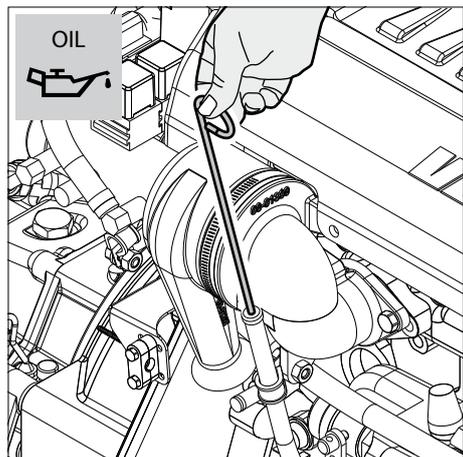


PELIGRO

Pare el motor antes de llevar a cabo cualquier trabajo de mantenimiento.

- [1] Consulte el manual de servicios; las reparaciones deben ser realizadas por un concesionario Mitsubishi para motores VETUS.
- [2] Solo motori con raffreddamento interno.

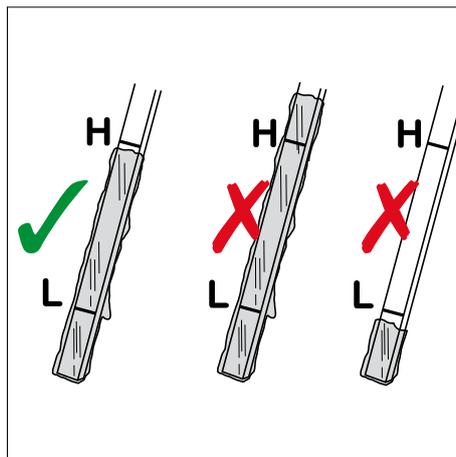
6 Mantenimiento



1 Comprobar el nivel de aceite

- Pare el motor.

La varilla de nivel está situada en el costado de estribor del motor.



2 Nivel de aceite

El nivel de aceite debe llegar hasta la marca superior de la varilla^[1].

- En caso necesario rellene utilizando aceite de la misma marca y tipo.

^[1] La diferencia entre las dos marcas es de:

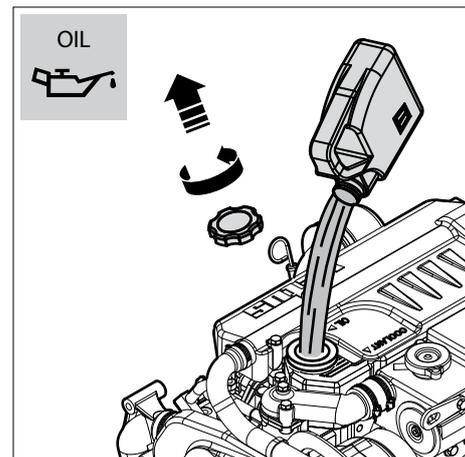
M2 : 1,25 litros

M3 : 1,3 litros

M4 : 1,8 litros

Verificación del nivel de aceite

Diariamente, antes del arranque

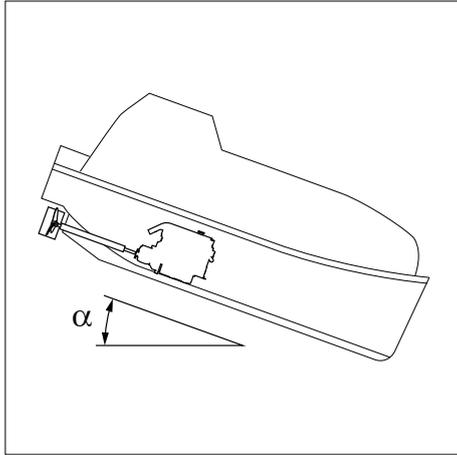


3 Relleno de aceite

El tapón de llenado de aceite está situado en la parte superior de la tapa de válvulas.

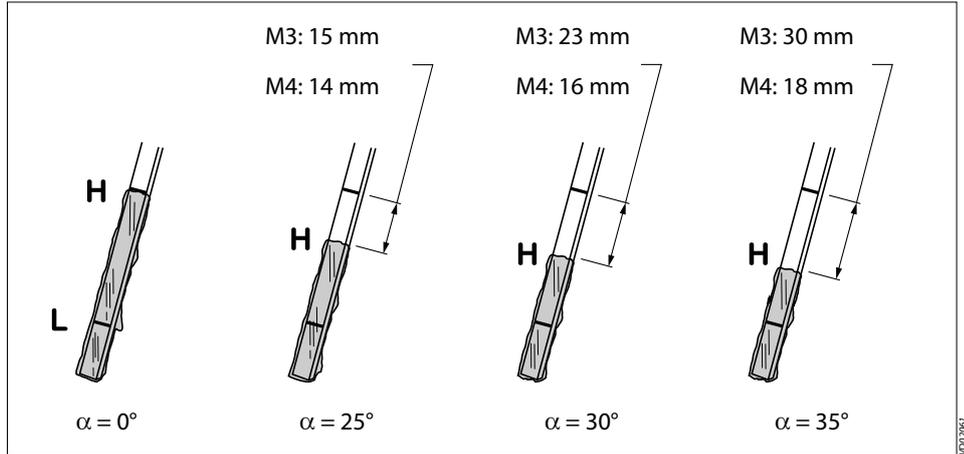
Hay un segundo tapón de llenado de aceite en la tapa de distribución, véase la pág. 20.

6 Mantenimiento



4 Posición del bote

- Determine el ángulo en el que el bote está posicionado.

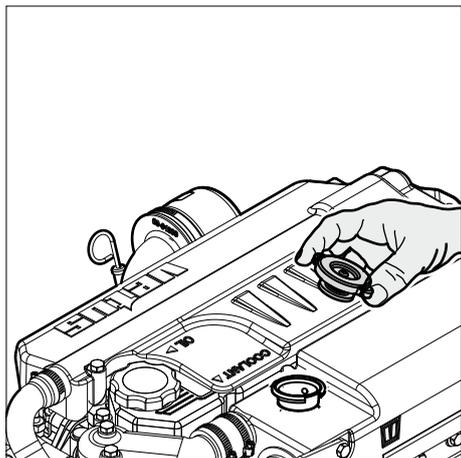


5 Controlar el nivel de aceite

El aceite debe alcanzar el nivel señalado con una "H" en la varilla de nivel.

- En caso necesario, añada aceite del mismo tipo y marca.

6 Mantenimiento



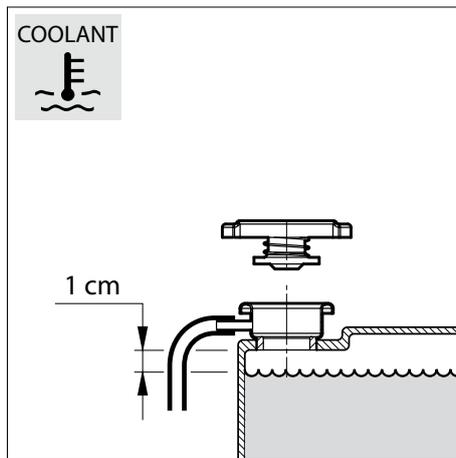
6 Comprobar el nivel de refrigerante

- Compruebe el nivel de refrigerante en el depósito situado sobre el motor. Esta comprobación debe hacerse mientras el motor esté **frío**.
- Saque el tapón de la boca de llenado del depósito sobre el motor.



ADVERTENCIA

Nunca debe abrir el tapón del depósito sobre el motor mientras el motor esté a temperatura de funcionamiento.



7 Nivel de refrigerante

El nivel del refrigerante debe quedar aproximadamente 1 cm por debajo del borde inferior de la boca de llenado.

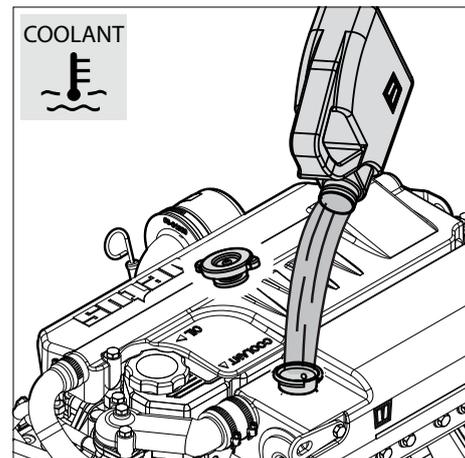


ATENCIÓN

Para la versión enfriada por la quilla, vea la página 24. Si el calentador de agua está conectado al motor, vea las páginas 26 y 27.

Verificación del nivel de refrigerante

Diariamente, antes del arranque



8 Rellenar con refrigerante

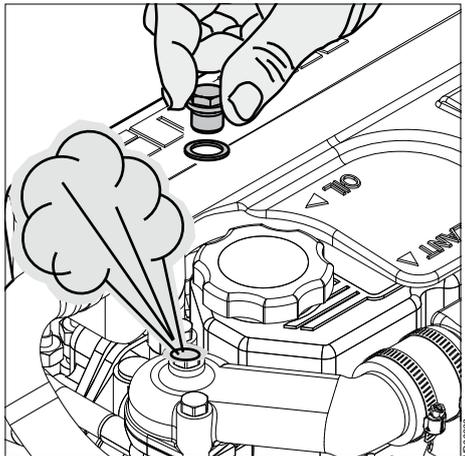
- En caso necesario, añada refrigerante. El sistema de refrigeración interior puede llenarse con una mezcla de anticongelante (40%) y agua de grifo (60%), o con un refrigerante especial. Ver la página 129 respecto a las especificaciones.



TENGA CUIDADO

Nunca debe llenarse el sistema de refrigeración con agua de mar o con agua salobre.

6 Mantenimiento

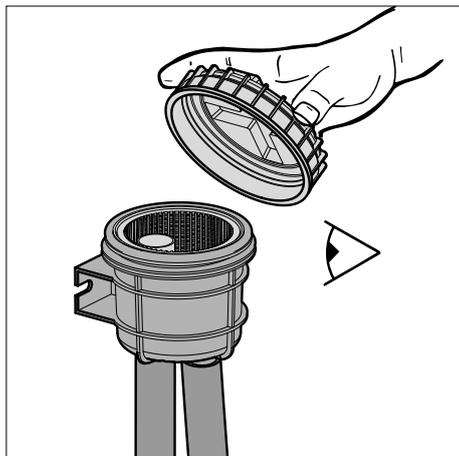


- Sacar el perno en la tapa de la caja del termostato, permitiendo una buena ventilación del sistema de refrigeración.

Verificación del nivel de refrigerante

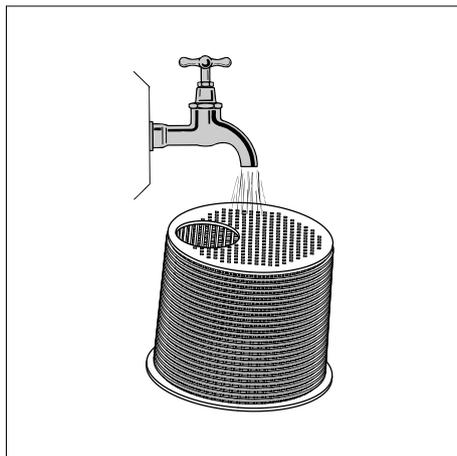
Diariamente, antes del arranque

6 Mantenimiento



9 Comprobar el filtro de agua de mar

- Diariamente hay que comprobar si el filtro de agua de mar está sucio.



10 Limpieza del filtro de agua de mar

- Cierre la válvula de toma de agua de mar antes de sacar la tapa del filtro de agua.
- Limpie el filtro de agua de mar tan a menudo como sea necesario, en función del grado de contaminación de la zona de navegación, pero por lo menos una vez cada seis meses. Si el filtro de agua está obstruido, las temperaturas serán excesivas o se sobrecalentará el líquido refrigerante el motor.
- Compruebe el estado de la junta entre la tapa y el cuerpo del filtro después de haber limpiado y vuelto a colocar el elemento filtrante. Si la tapa no cierra bien la bomba aspirará aire con el consiguiente sobrecalentamiento del motor.



ATENCIÓN

Sólo motores con refrigeración intermedia!

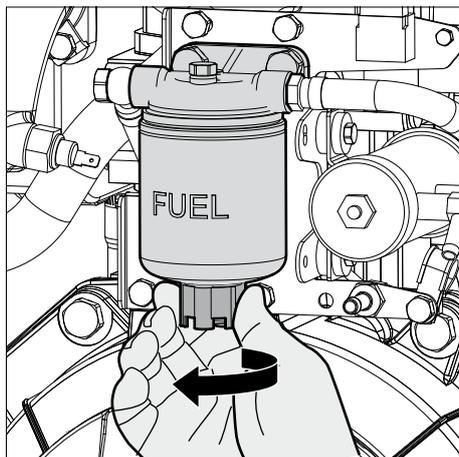
Verificación y limpieza del filtro de agua

Diariamente, antes del arranque

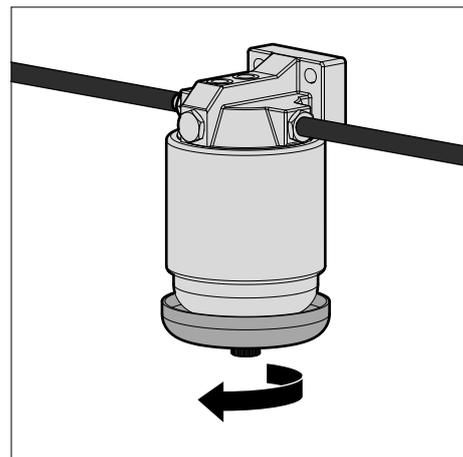
6 Mantenimiento

Purgado del agua del filtro/separador de combustible

Cada 100 horas de servicio.



11 Vaciado del filtro de carburante



12 Vaciado del separador de agua



PELIGRO

No fume mientras purgue el agua y los sedimentos. Mantenga llamas y fuentes de encendido fuera de la zona. Retire el combustible derramado y otros restos antes de arrancar el motor.

- Abra el tapón de purga existente en la parte inferior del filtro.
- Vacíe el agua contenida y vuelva a cerrar el tapón de purga.

Vacíe el separador de agua/filtro de combustible instalado independientemente del motor:

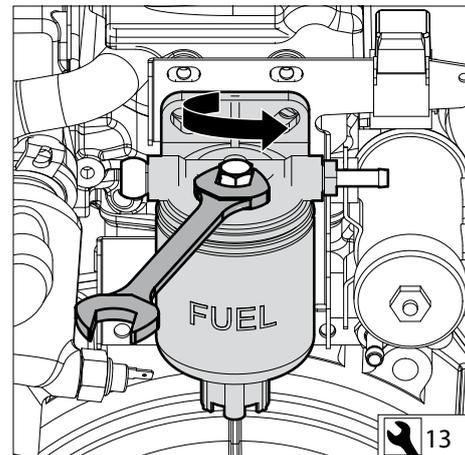
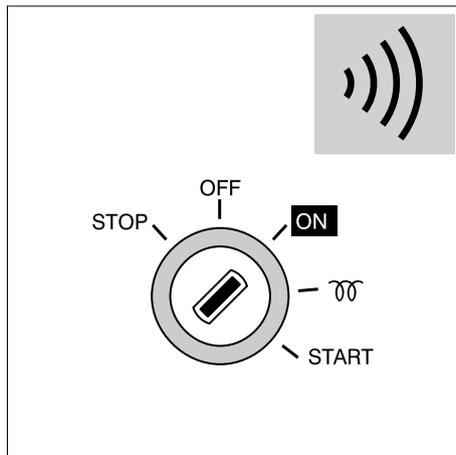
- Abra el tapón de purga existente en la parte inferior del filtro.
- Vacíe el agua contenida y vuelva a cerrar el tapón de purga.

Nota: ¡El separador de agua no forma parte de los componentes suministrados con el motor, pero su instalación es necesaria!

6 Mantenimiento

Purgado del agua del filtro/separador de combustible

Cada 100 horas de servicio.



13 Purgar

Después de vaciar el separador de agua/filtro de carburante, es preciso purgar el sistema de combustible.

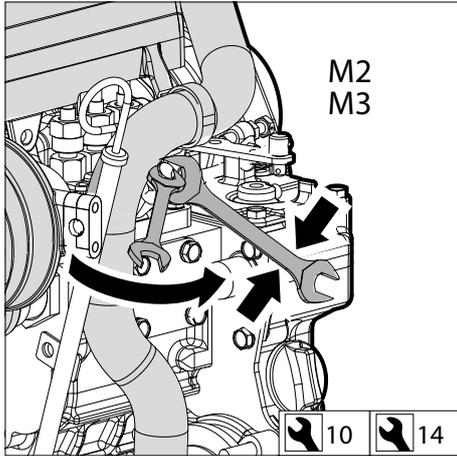
El sistema de combustible es autopurgante.

- Gire la llave de arranque del contacto hacia la posición activada 'on', ahora la bomba de alimentación de combustible bombeará el combustible por todo el sistema.

- Abra ambos tornillos de purgado para acelerar la operación de purgado.

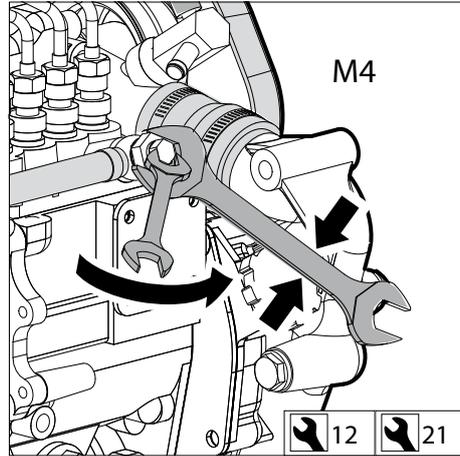
Uno de los tornillos de purgado está situado en el filtro.

6 Mantenimiento



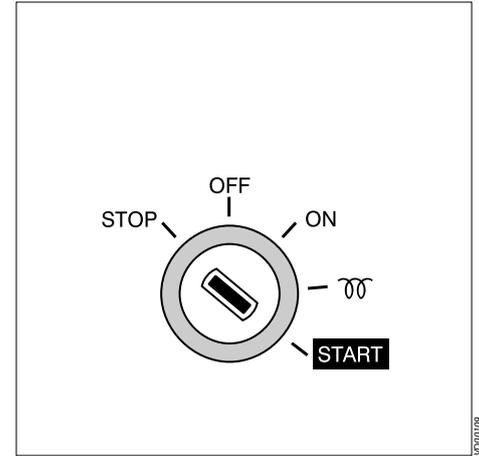
En la bomba de combustible se encuentra un segundo tornillo de purgado.

- Cierre los tornillos de purgado cuando haya escapado todo el aire.



Purgado del agua del filtro/separador de combustible

Cada 100 horas de servicio.



14 Arranque el motor

- Accione la llave de contacto hasta que el motor arranque; no insista si el motor no se pone en marcha en unos 20 segundos.
- Espere hasta que el motor de arranque se haya parado antes de volver a intentar la puesta en marcha.
- Repita el procedimiento anterior si el motor se para poco tiempo después.

6 Mantenimiento

Cambio de aceite del motor

Cada 250 horas de servicio.

15 Cambio de aceite del motor

Hay que cambiar el aceite del motor cada 250 horas de servicio (junto con la sustitución del filtro de aceite).

Si el motor funciona menos de 250 horas al año, el aceite debe ser cambiado como mínimo una vez al año.

Ante de efectuar el cambio de aceite debe hacerse funcionar el motor unos minutos; en caliente el aceite se bombea más fácilmente.

El cambio de aceite debe efectuarse con el motor parado, pero a la temperatura de funcionamiento. (La temperatura del aceite lubricante debe ser de unos 80°C).



PELIGRO

Al vaciar el aceite caliente ¡tenga cuidado de no quemarse la piel!

El aceite usado debe recogerse en un recipiente para poder depositarlo según los requisitos legales.



ADVERTENCIA

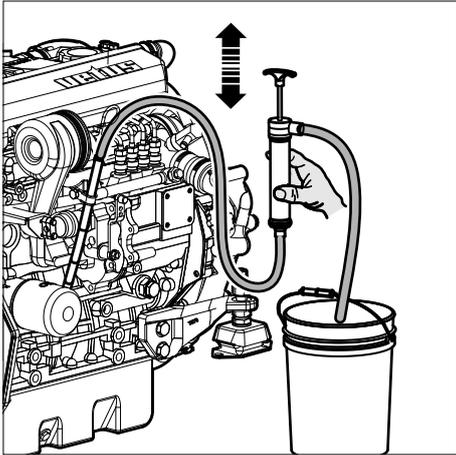
Nunca utilice aditivos.

Esto podría causar daño al motor que no está cubierto por la garantía.

6 Mantenimiento

Cambio de aceite del motor

Cada 250 horas de servicio.



16 Vaciado del aceite

- Retirar la varilla del nivel de aceite; meter en el tubo para la varilla del nivel de aceite la mangua de aspiración de la bomba de purga suministrada.
- Después del drenaje retire la manguera de succión de la bomba del cárter del tubo de la varilla.
- Bajar rápidamente la palanca de la bomba, luego subirla lentamente.
- Vacíe el cárter.



ADVERTENCIA

Se debe deshacer del aceite del motor de acuerdo con las regulaciones ambientales aplicables.

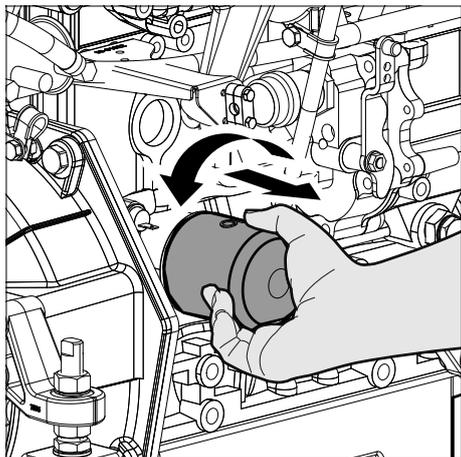


PELIGRO

Tenga cuidado de no quemarse con el aceite caliente.

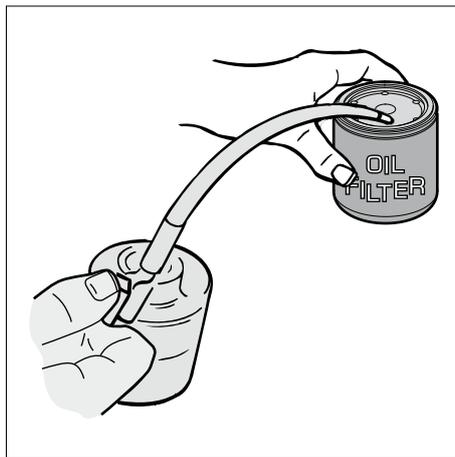


6 Mantenimiento



17 Desmontaje del filtro de aceite

- Desatornille el filtro de aceite, con la herramienta adecuada comercialmente disponible.
Recoja las eventuales gotas de aceite que salgan.



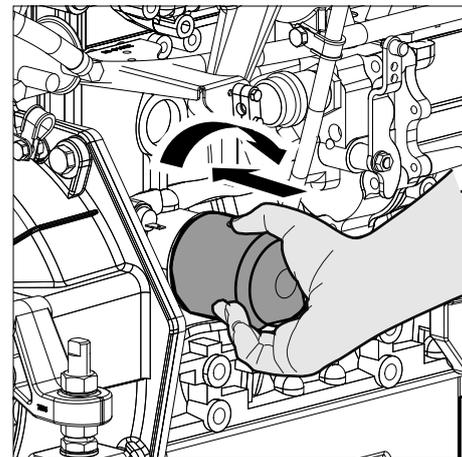
18 Lubricación de la junta

- Limpie las superficies de contacto de la junta.
- Lubrifique la junta del nuevo elemento filtrante utilizando aceite de motor limpio.

Para el **código del art. del filtro de aceite**, consulte la página. 140.

Cambio de aceite del motor

Cada 250 horas de servicio.



19 Montaje del filtro de aceite

- Monte el filtro siguiendo las instrucciones que figuran en el cuerpo del elemento filtrante.

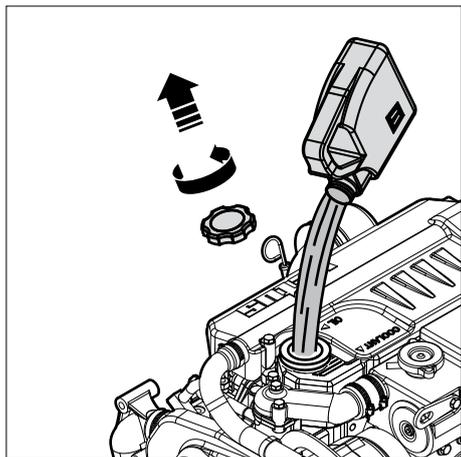
Par de apriete 11 - 13 Nm



PELIGRO

Tenga cuidado de no quemarse con el aceite caliente.

6 Mantenimiento



20 Rellenado con aceite

- El nuevo aceite del motor (ver las especificaciones en la página 126) se vierte por la boca de relleno existente en la tapa de válvulas.
- Haga funcionar el motor a velocidad de ralentí durante un momento. Compruebe si se producen fugas de aceite mientras el motor esté en marcha. Pare el motor. Deje pasar 5 minutos para que el aceite tenga tiempo de volver al cárter. Compruebe el nivel de aceite utilizando la varilla de nivel.

Cambio de aceite del motor

Cada 250 horas de servicio.

CANTIDAD DE ACEITE (INCL. FILTRO DE ACEITE):

| | | |
|----|---|------------|
| M2 | : | 2,5 litros |
| M3 | : | 3,6 litros |
| M4 | : | 5,7 litros |

6 Mantenimiento

Advertencias y reglamentos de seguridad



Llevar protección ocular.



Mantener alejados a los niños del ácido y la batería.



Riesgo de explosión:

Durante la carga de la batería se produce una mezcla detonante altamente explosiva; por ello:



Queda prohibido el fuego, chispas, iluminación por llama y fumar:

- Evitar el salto de chispas en la manipulación de cables y equipos eléctricos así como chispas por descargas electrostáticas.
- Evitar corto-circuitos.



Riesgo de corrosión:

El electrolito ácido de baterías es altamente corrosivo, por ello:

- Llevar protección ocular y guantes.
- No inclinar la batería: puede producirse salida de ácido a través de la zona de ventilación de los tapones.



Primeras ayudas:

- Enjuagar con agua limpia durante algunos minutos si saltan gotas de ácido a los ojos, e inmediatamente acudir a un médico.
- Gotas de ácido sobre la piel o la ropa. Neutralizar con solución alcalina o jabón y enjuagar con abundante agua.
- Por ingestión de ácido, acudir inmediatamente al médico.

Batería, cables y conexiones de los cables

Cada 100 horas de servicio.



Señal de atención:

- No exponer la batería. sin protección, a la luz del día.
- En batería descargada puede congelarse el electrolito; por ello almacenarla en zona protegida.



Depósito:

Devolver las baterías viejas a depósitos de recogida.

Mantenga las baterías de pie y no las incline durante el transporte y almacenamiento para impedir la fuga de ácido.

Las baterías viejas no deben depositarse en la basura doméstica.

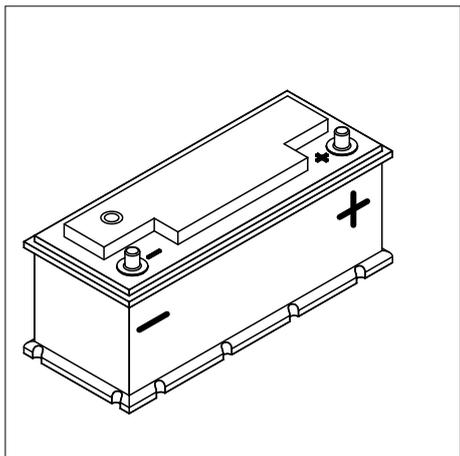


¡ Cuidado ! Las partes metálicas de la batería estarán siempre vivas, por lo que no debe dejar nunca objetos o herramientas encima de esta.

6 Mantenimiento

Batería, cables y conexiones de los cables

Cada 100 horas de servicio.



21 Batería, conectores de la batería

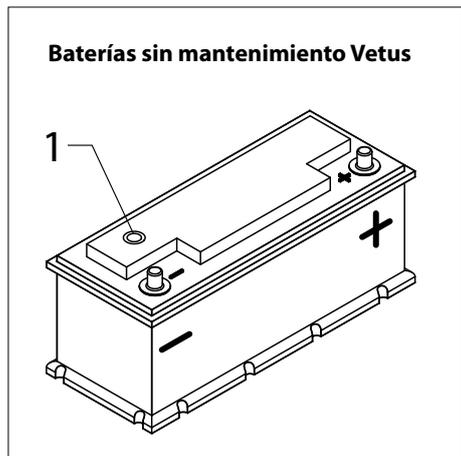
Mantenga la batería limpia y seca.

- Desmonte los cables de la batería (empezando por el negativo).
- Limpie los bornes de la batería (+ y -) y las bridas, aplicándoles grasa sin ácido y grasa resistente a los ácidos.

Una vez montadas, asegúrese que las bridas hacen un buen contacto.

- Los pernos solo deben ser apretados con la mano.

6 Mantenimiento



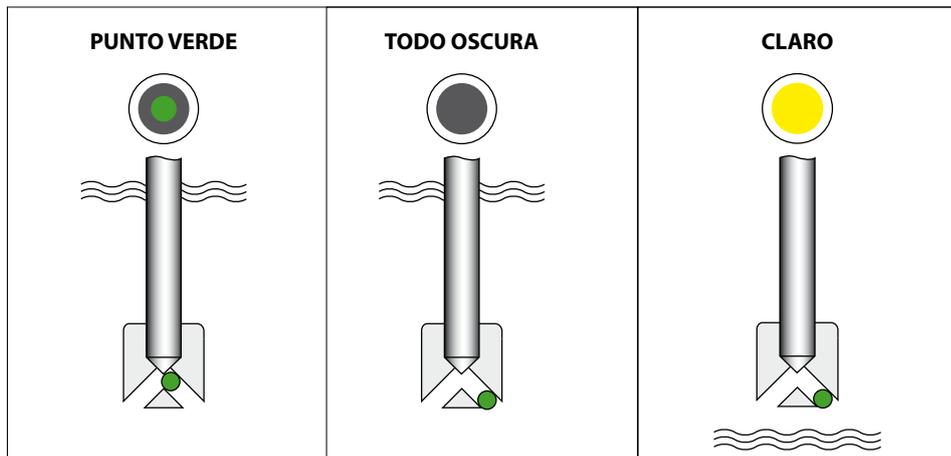
22 Comprobación de la densidad

Todas las baterías sin mantenimiento de VETUS llevan un hidrómetro (1) incorporado en la tapa.

La inspección visual del hidrómetro nos indicará uno de los tres diferentes estados:

Batería, cables y conexiones de los cables

Cada 100 horas de servicio.



23 Empleo del hidrómetro

Se ve un punto verde:

Estado de carga del 65% o más.

Oscuridad:

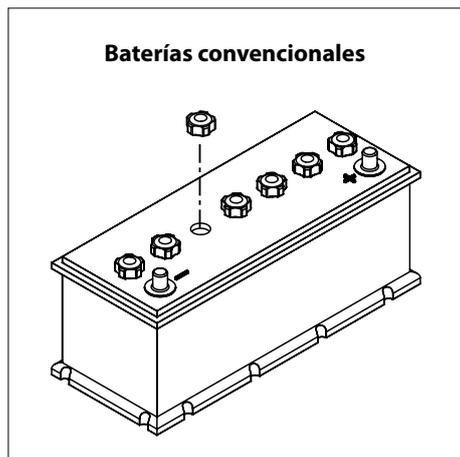
Estado de carga inferior al 65%. Hay que recargar la batería inmediatamente.

Claro o amarillo claro:

Bajo nivel del electrolito.

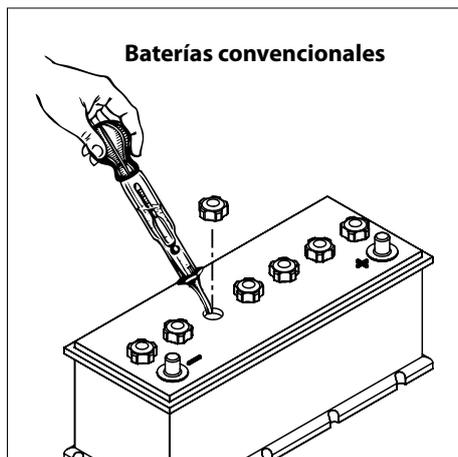
En caso de bajo nivel, causado por una sobrecarga de la batería durante un largo período de tiempo con una tensión excesiva, debe sustituirse la batería. Compruebe el alternador y/o el regulador de tensión.

6 Mantenimiento



24 Comprobación del nivel del electrolito

En las baterías convencionales es necesario comprobar periódicamente el nivel del electrolito. Retire los tapones (cuidado de no producir ninguna chispa o llama abierta en la zona próxima) e inspeccione el nivel. El líquido debe llegar entre 10 y 15 mm por encima de la parte superior de todas las placas. Si es necesario rellene los vasos con agua destilada. Vuelva a colocar los tapones y cargue la batería durante 15 minutos a 15-25 Amp para mezclar el electrolito.



25 Comprobación de la densidad

Mida la densidad del electrolito de cada vaso utilizando un hidrómetro adquirido en el comercio. La lectura del hidrómetro (ver la tabla) indica el estado de carga de la batería. El hidrómetro debe indicar una lectura de, como mínimo, 1.200 kg/l en todos los vasos, y una diferencia menor de 0,050 kg/l entre los valores superior e inferior. En caso contrario recargue o sustituya la batería.

Batería, cables y conexiones de los cables

Cada 100 horas de servicio.

| Densidad | Estado de carga | |
|-----------|-----------------|-------------------------|
| 1,28 kg/l | 100% | |
| 1,20 kg/l | 50% | recargar |
| 1,12 kg/l | 10% | recargar inmediatamente |

Preferiblemente, durante la comprobación, la temperatura del electrolito debe ser de 20°C.

La medición de la gravedad específica poco tiempo después de que se haya añadido agua resulta en una medición incorrecta. Cargue primero la batería para mezclar el agua añadida rigurosamente.

6 Mantenimiento

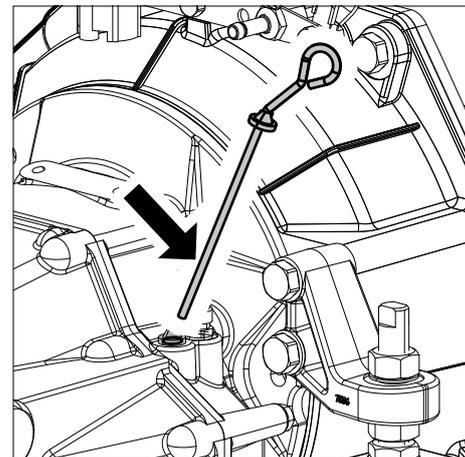
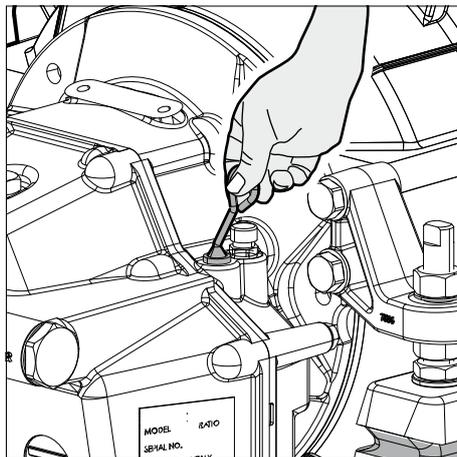
Los motores VETUS se suministran con inversores Technodrive y ZF-Hurth, entre otros. Consulte las respectivas instrucciones para el usuario para más información sobre los cuidados y el mantenimiento. Si su motor va provisto de un inversor de otra marca, siga las instrucciones suministradas con respecto a la comprobación del nivel de aceite, cuidados y mantenimiento.

26 Comprobación del nivel de aceite

- **Techno Drive, TMC40, TMC60 y TM345:** extraiga la varilla de nivel de la carcasa del embrague.
- Compruebe el nivel del aceite introduciendo de nuevo la varilla (limpia) en el orificio hasta la anilla de goma y sacándola otra vez a continuación.
El nivel del aceite debe encontrarse entre las marca indicadores de la varilla.
- En caso necesario rellene el aceite a través del tapón de llenado correspondiente.
- **Inversor ZF:** extraiga girándola la varilla de nivel de la carcasa del embrague.
- Compruebe el nivel del aceite introduciendo de nuevo la varilla (limpia) en el orificio, sin girarla.
El nivel del aceite debe encontrarse entre el final y la muesca de la varilla de nivel.
- En caso necesario rellene el aceite a través del orificio para la varilla de nivel.

Verificación del nivel de aceite del reductor

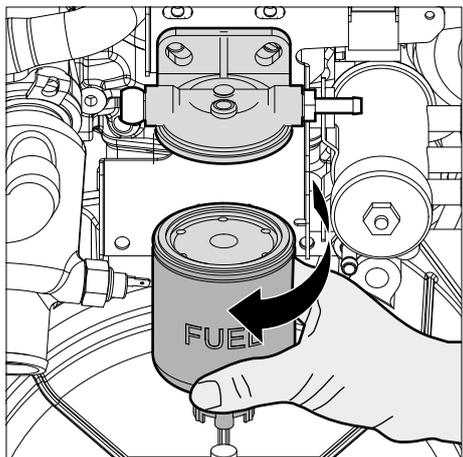
Cada 100 horas de servicio.



Para especificaciones del aceite de inversor, véase la pág. 128.

- No olvide colocar de nuevo la varilla de nivel en su lugar.

6 Mantenimiento



27 Desmontaje del filtro de combustible

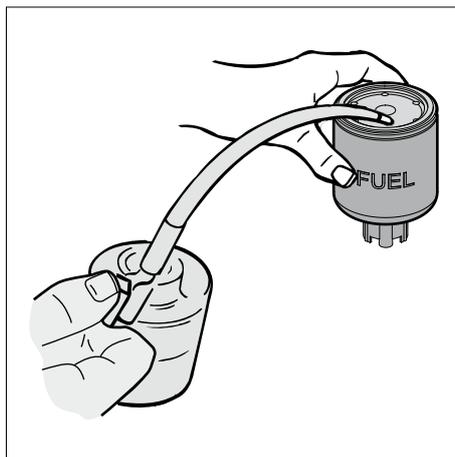
El filtro de combustible debe sustituirse en su conjunto.

- Cierre la llave de paso de combustible.
- Desmonte el filtro de combustible con ayuda de una llave especial para filtros. Recoja las eventuales gotas de combustible que salgan.



PELIGRO

Al trabajar en el sistema de alimentación de combustible, no tenga llamas abiertas en la zona. ¡No fume!



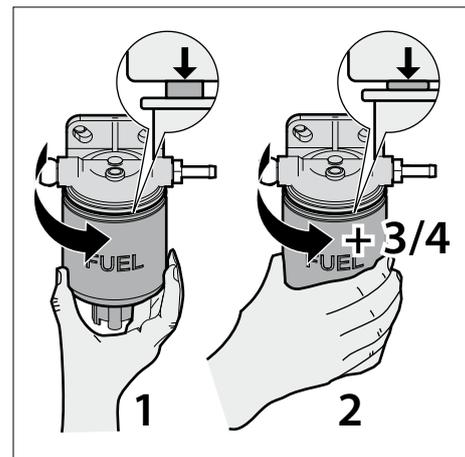
28 Montaje del filtro de combustible

- Elimine la suciedad que puede haber en el reborde del portafiltro.
- Lubrifique ligeramente la junta de caucho, utilizando aceite de motor limpio.
- Llene el nuevo filtro con gasóleo limpio.

Para el **código del art. del filtro de combustible**, consulte la página. 140.

Cambio del filtro de combustible

Cada 500 horas de servicio.

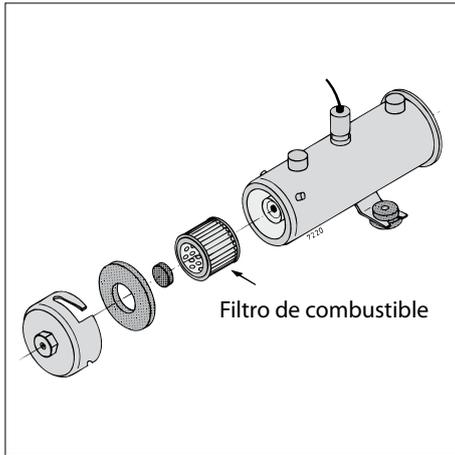


- Monte el filtro. Cuando la junta de caucho toque el cuerpo del filtro, apriételo a mano hasta que haya dado de media vuelta a tres cuartos de vuelta.
- Abra la válvula de paso del combustible.
- Compruebe que no existan fugas.

6 Mantenimiento

Limpieza del filtro de la bomba de alimentación de combustible

Cada 500 horas de servicio.



29 Bomba de alimentación de combustible

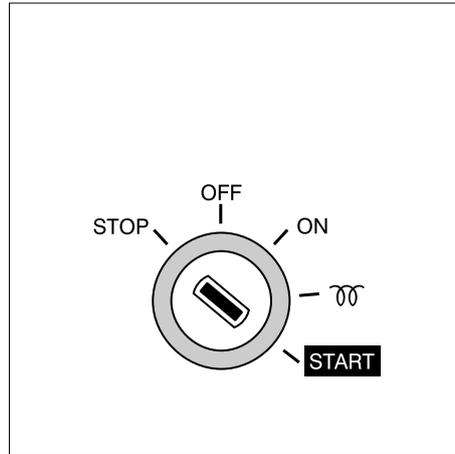
- Controle y limpie, si necesario, también el filtro en la bomba de alimentación de combustible.
- Abra el obturador de combustible.
- Controle si presenta fugas.

Para el **código del art. del filtro de combustible**, consulte la página. 140.

6 Mantenimiento

Purgado después de reemplazar el filtro de combustible

Cada 500 horas de servicio.



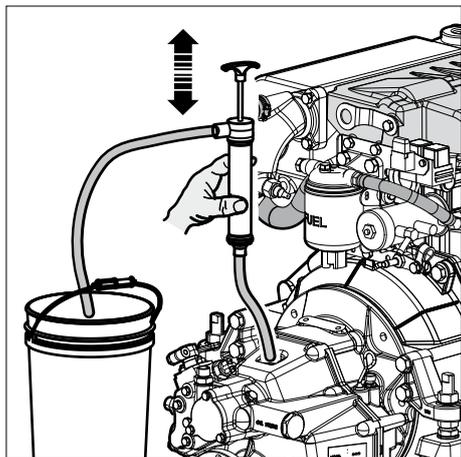
30 Purgado

- Después de reemplazar el filtro de combustible, es preciso purgar el sistema de combustible.
- Para el purgado, consulte la pág. 54.

31 Arranque el motor

- Accione la llave de arranque hasta que se ponga en funcionamiento el motor; suelte la llave si el motor no arranca dentro de los 20 segundos. Espere hasta que se pare el motor de arranque antes de intentar de nuevo.
- Repita lo anterior si el motor se para al cabo de poco tiempo.
- Compruebe una vez más las fugas.

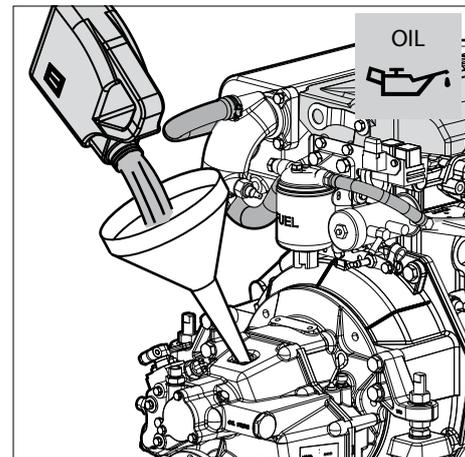
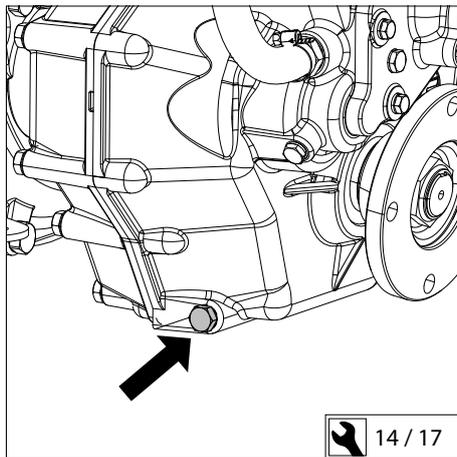
6 Mantenimiento



32 Vaciado del aceite

Vacíe el aceite con ayuda de una bomba de vaciado separada.

- Retire la varilla.
- Sitúe la manguera de aspiración de la bomba de vaciado dentro del orificio. Baje rápidamente la palanca de la bomba y súbala lentamente.
- Retire la bomba una vez se haya vaciado todo el aceite usado.



33 Llenado de aceite nuevo

- Llene el inversor a través del orificio para comprobar el nivel

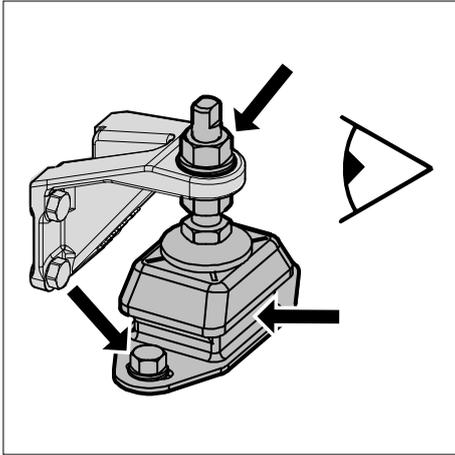
Para ver la cantidad y las especificaciones del aceite consulte la p. 128.

Si su motor está provisto de un inversor de otra marca, siga las instrucciones suministradas con el mismo con respecto al cambio de aceite.

6 Mantenimiento

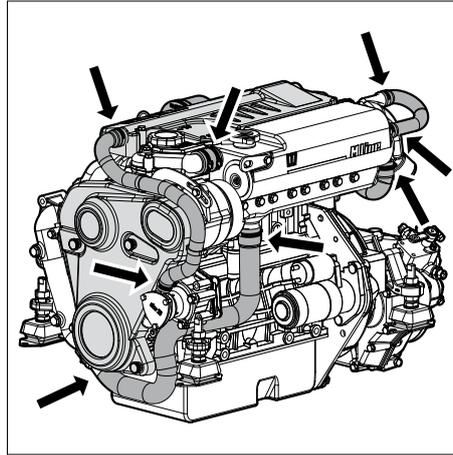
Soportes de motor flexibles, uniones de los tubos flexibles y accesorios de sujeción

Cada 500 horas de servicio.



34 Comprobación de los soportes flexibles del motor

- Verifique el apriete de los tornillos que sujetan el elemento flexible, los pernos de montaje a la bancada del motor y las tuercas del espárrago.
- Controle si existen grietas en el elemento de caucho del soporte del motor. También debe comprobar la deformación del elemento amortiguador, pues la deformación influyen en la alineación del motor y el árbol de la hélice. En caso de duda vuelva a efectuar la alineación.



35 Controlar las uniones de los tubos flexibles

- Controle todas las uniones de los tubos flexibles del sistema de refrigeración. (Tubos defectuosos, abrazaderas de tubos que se hayan soltado).

36 Controlar los accesorios de sujeción

- Controle si están debidamente sujetos todos los accesorios de sujeción, tornillos y tuercas.

6 Mantenimiento

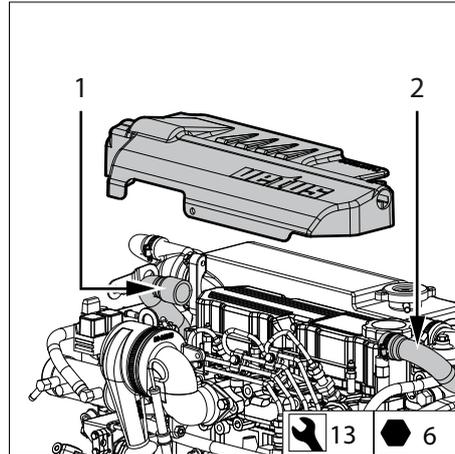
Verificación y ajuste del juego de válvulas

Cada 500 horas de servicio.

37 Control de la holgura de las válvulas

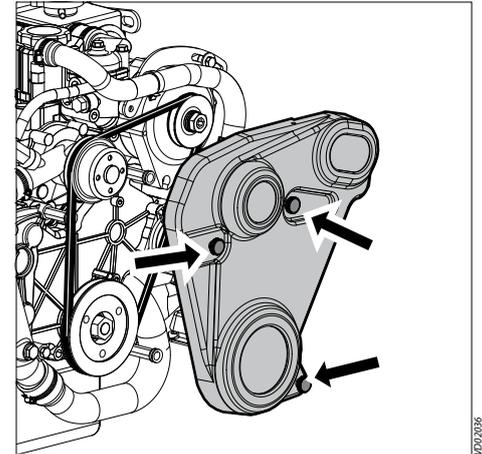
Es preciso controlar la holgura de las válvulas cuando el motor está frío.

Es decir, cuando el motor no haya funcionado por lo menos las últimas seis horas.



38 Retirar la cubierta superior

- Cierre el grifo exterior.
- Suelte las 2 mangueras (1) y (2).
- Suelte los 4 tornillos y retire la cubierta superior.



39 Retirar la protección de la correa trapezoidal

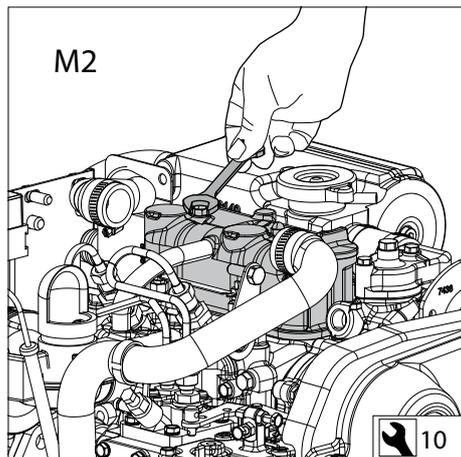
- Suelte los tornillos y retire la protección de la correa trapezoidal. Los tornillos pueden desatornillarse sin herramientas y cuentan con arandelas anti-pérdida.



ATENCIÓN

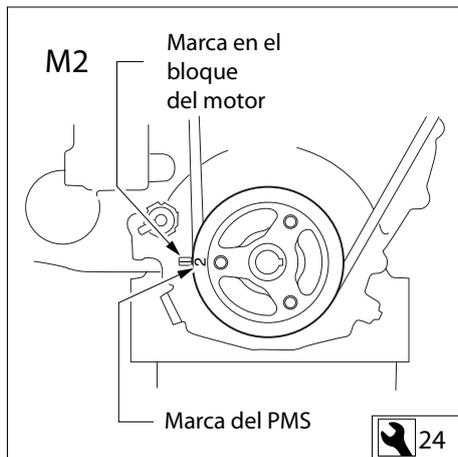
Tras controlar/ajustar las válvulas coloque de nuevo la protección de la correa trapezoidal y la cubierta superior y monte otra vez las mangueras.

6 Mantenimiento



40 Retirar la cubierta de las válvulas

- Retire las 2 tuercas de la tapa de las válvulas.
- Lleve a cabo los siguientes pasos:



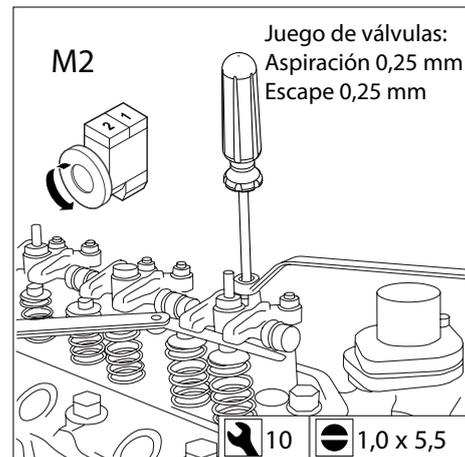
41 Determinación del PMS

- Determinar el Punto Muerto Superior (PMS), al final del recorrido de compresión, para el cilindro 1 al girar lentamente hasta que coincidan las marcas del PMS del bloque del motor y la manivela del cigüeñal.

Observación: Hay dos PMS, el de compresión y el de aspiración. En el PMS al final del recorrido de compresión, se queda parado el contrapeso si se gira un poco la manivela del cigüeñal.

Verificación y ajuste del juego de válvulas M2

Cada 500 horas de servicio.

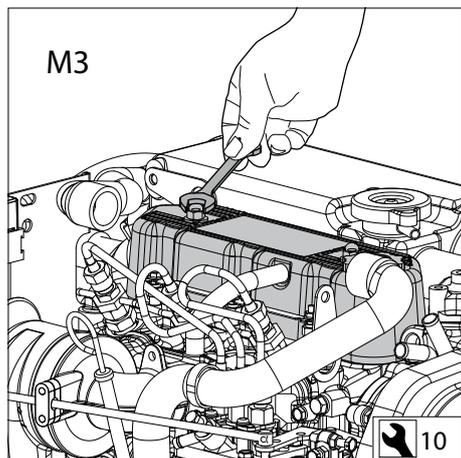


42 Ajustar la holgura de las válvulas

Los cilindros están numerados correlativamente en el lado frontal.

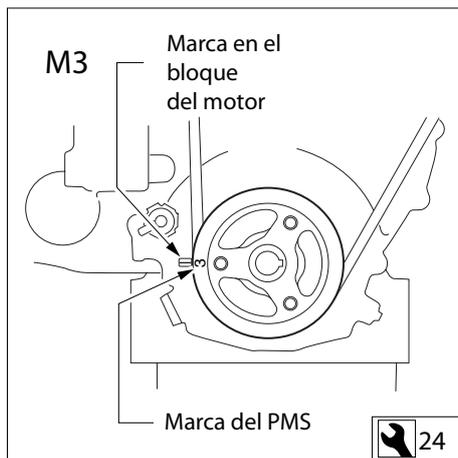
- Controlar la holgura de válvula del cilindro 1 y ajustarla eventualmente.
- Mover 180 grados hacia la derecha el cigüeñal y controlar la holgura de válvula del cilindro 2.

6 Mantenimiento



43 Retirar la cubierta de las válvulas

- Retire las 2 tuercas de la tapa de las válvulas.
- Lleve a cabo los siguientes pasos:



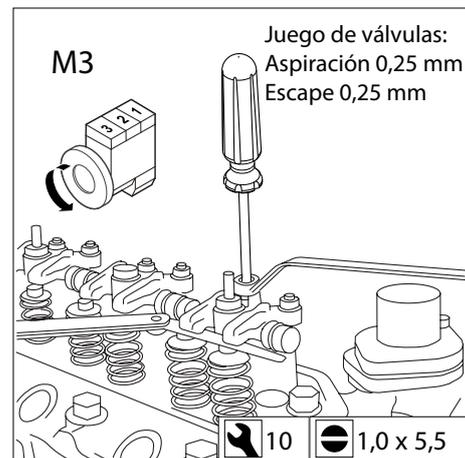
44 Determinación del PMS

- Determinar el Punto Muerto Superior (PMS), al final del recorrido de compresión, para el cilindro 1 al girar lentamente hasta que coincidan las marcas del PMS del bloque del motor y la manivela del cigüeñal.

Observación: Hay dos PMS, el de compresión y el de aspiración. En el PMS al final del recorrido de compresión, se queda parado el contrapeso si se gira un poco la manivela del cigüeñal.

Verificación y ajuste del juego de válvulas M3

Cada 500 horas de servicio.

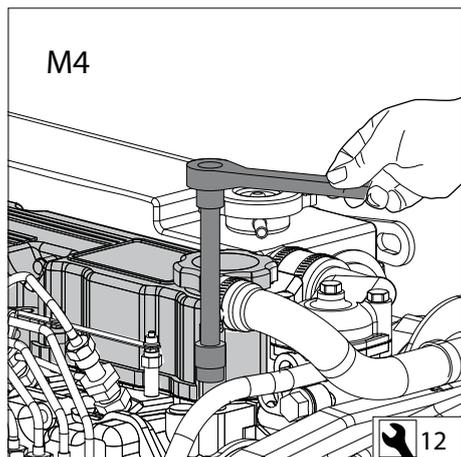


45 Ajustar la holgura de las válvulas

Los cilindros están numerados correlativamente en el lado frontal.

- Controlar la holgura de válvula del cilindro 1 y ajustarla eventualmente.
- Mover 240 grados hacia la derecha el cigüeñal y controlar la holgura de válvula del cilindro 3.
- Volver a girar el cigüeñal 240 grados y controlar la holgura de válvula del cilindro 2.

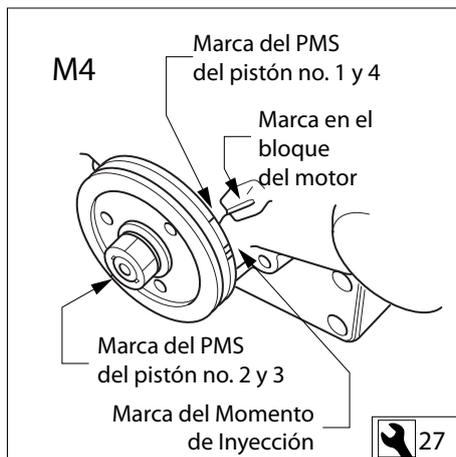
6 Mantenimiento



46 Retirar la cubierta de las válvulas

- Retire los 5 pernos de la tapa de válvulas.
- Lleve a cabo los siguientes pasos::

Observación 1: Hay dos PMS, el de compresión y el de aspiración. En el PMS al final del recorrido de compresión, se queda parado el contrapeso si se gira un poco la manivela del cigüeñal.



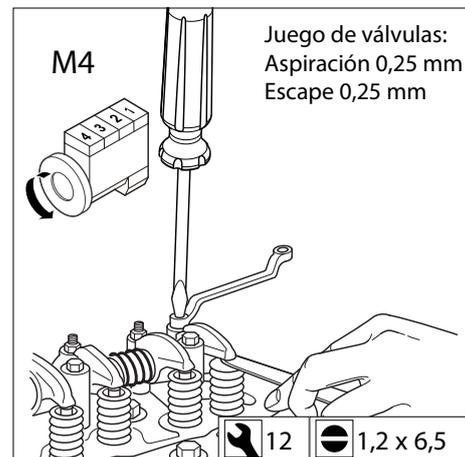
47 Determinación del PMS

- Determinar el Punto Muerto Superior (PMS), al final del recorrido de compresión, para el cilindro 1 al girar lentamente hasta que coincidan las marcas del PMS del bloque del motor y la manivela del cigüeñal.

Observación 1: Los cilindros están numerados correlativamente en el lado frontal.

Verificación y ajuste del juego de válvulas M4

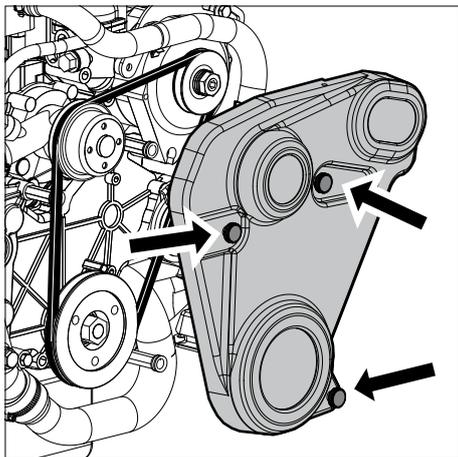
Cada 500 horas de servicio.



48 Ajustar la holgura de las válvulas

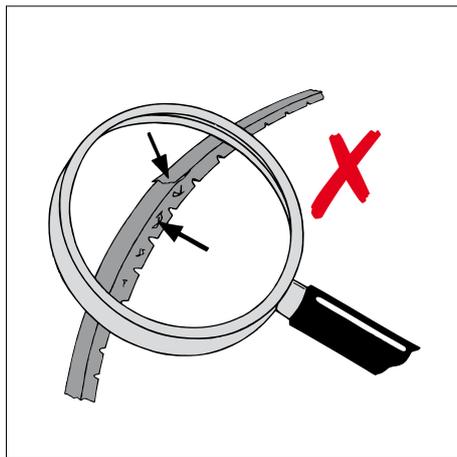
- Controle la holgura de válvula en el cilindro 1 y si fuera necesario, reajústela.
- Gire 180° hacia la derecha el cigüeñal y controle la holgura de válvula en el cilindro 3.
- Gire nuevamente 180° el cigüeñal y controle la holgura de válvula en el cilindro 4.
- Finalmente, gire otra vez 180° el cigüeñal y controle la holgura de válvula en el cilindro 2.

6 Mantenimiento



49 Desmontar la protección de la correa trapezoidal

- Suelte los tornillos y retire la protección de la correa trapezoidal. Los tornillos pueden desatornillarse sin herramientas y cuentan con arandelas anti-pérdida.



50 Inspección de la correa trapezoidal

- Inspeccione la correa trapezoidal para ver si presenta desgastes, deshilachados o grietas. Hay que sustituir las correas que estén en mal estado.

Para el **código del art. del correa trapezoidal**, consulte la página. 140.

Verificación de las correas trapezoidales

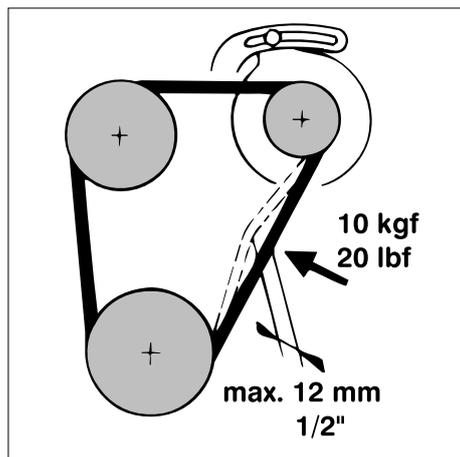
Cada 500 horas de servicio.



PELIGRO

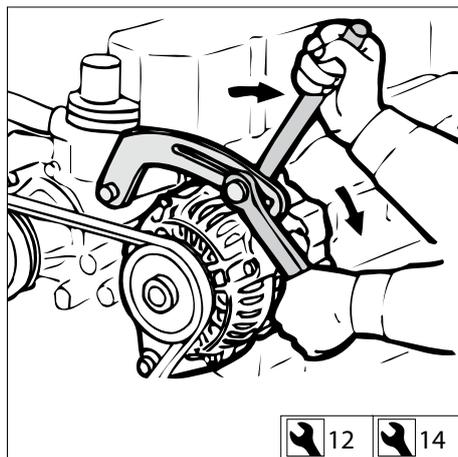
Solo debe comprobar la tensión de las correas y sustituirlas estando el motor parado.

6 Mantenimiento



51 Comprobación de la tensión

- La tensión de la correa trapezoidal se comprueba ejerciendo una moderada presión con los dedos pulgar e índice. Si, al aplicar una fuerza de unos 10 kg con el pulgar, la flexión de la correa es superior a 12 mm, deberá tensarse.

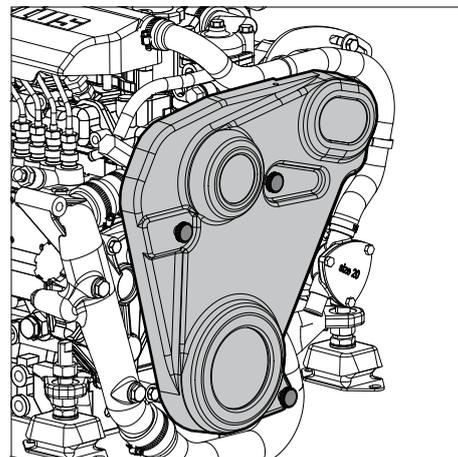


52 Tensado de la correa trapezoidal

- Desatornillar el tornillo del soporte de reglaje y ambos tornillos de fijación de la dinamo. Seguidamente empujar hacia afuera la dinamo, hasta que la tensión de la correa sea correcta.
- Luego apretar primero el tornillo de fijación superior de la dinamo.
- Apretar después el tornillo del soporte de reglaje y el tornillo de fijación inferior.

Verificación de las correas trapezoidales

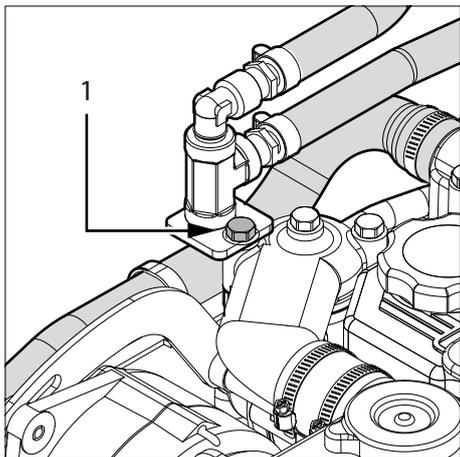
Cada 500 horas de servicio.



53 Colocar la cubierta de protección

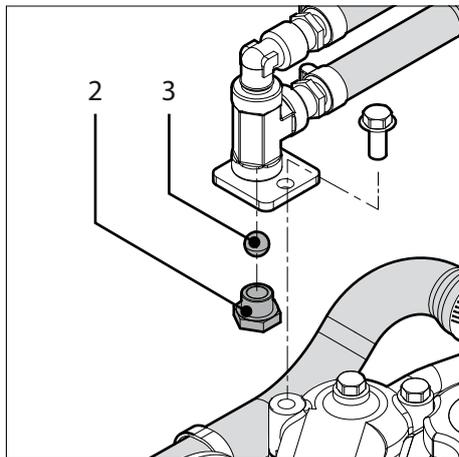
- Coloque siempre de nuevo en el motor la protección de la correa trapezoidal

6 Mantenimiento



54 Control de la válvula

- Suelte el tornillo (1) y desprenda la válvula del motor.



- Retire el tapón (2).
- Controle si la bola (3) se puede mover con libertad dentro del cuerpo de la válvula.
- Controle también si la bola está afectada por la corrosión. Si la bola está corroída será necesario cambiarla.

Controlar la válvula del respiradero del cárter

Una vez al año:



ATENCIÓN

¡Solo en motores (SOLAS) para botes salvavidas!

- Monte todos los elementos en el orden inverso.

6 Mantenimiento



ATENCIÓN

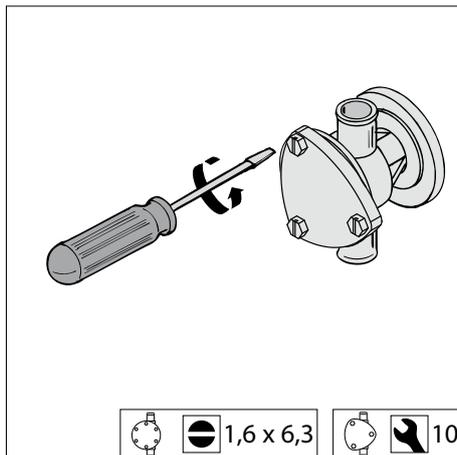
Sólo motores con refrigeración intermedia!

55 Inspección de la bomba de agua de mar

El rodete de caucho de la bomba de agua de mar no resiste el funcionamiento en seco.

Nota: el rodete incorporado en los motores SOLAS sí resiste el funcionamiento en seco.

Si ha quedado obstruido el suministro de agua puede ser necesario cambiar el rodete. Siempre conviene llevar a bordo un rodete de repuesto.



56 Desmontaje de la tapa de la bomba

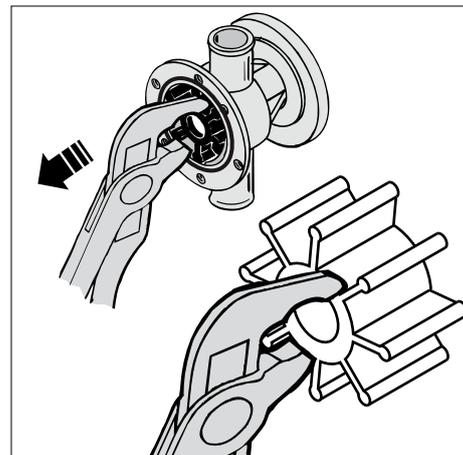
Para llevar a cabo el control y eventual cambio del rodete proceda del siguiente modo:

- Cierre la válvula de toma de agua de mar.
- Desmonte la tapa de la bomba retirando los tornillos que la fijan al cuerpo.

La posición de las conexiones de la manguera puede no coincidir con la de la imagen.

Verificación de la bomba de agua de mar

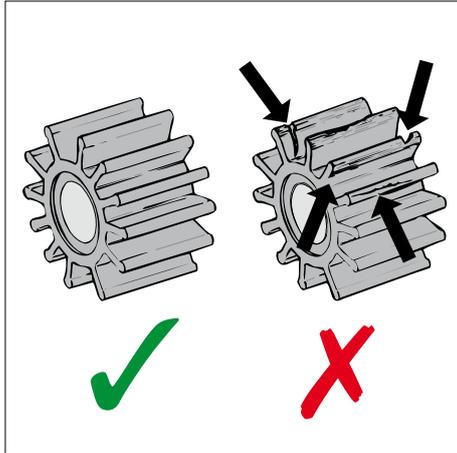
Cada 1000 horas de servicio.



57 Desmontaje del rodete

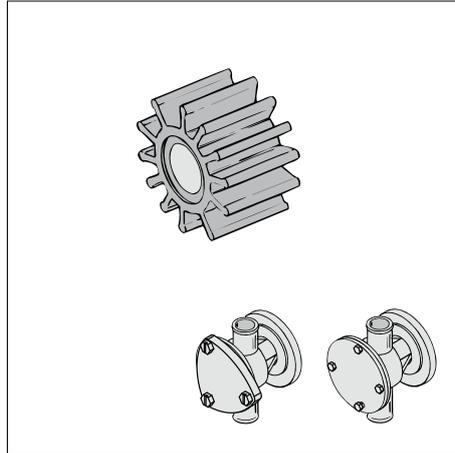
- Extraiga el rodete del eje con ayuda de unas pinzas de fontanero.
- Marque el rodete para volver a montarlo en la debida posición si todavía está en condiciones. El rodete debe montarse en la misma posición que tenía antes de ser desmontado.

6 Mantenimiento



58 Inspección del rodete

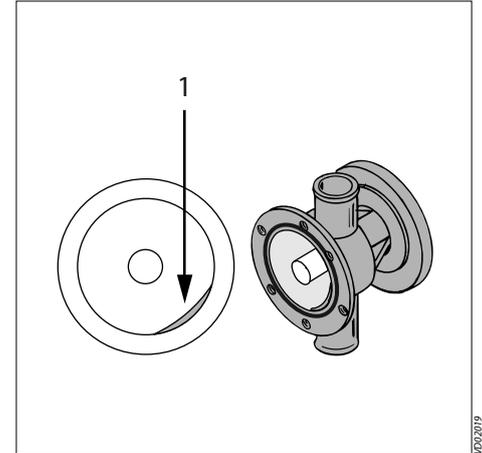
- Observe si el rodete presenta daños.
- En caso necesario, sustituye el rodete.



Para el **código del art. del rodete**, consulte la página. 140.

Verificación de la bomba de agua de mar

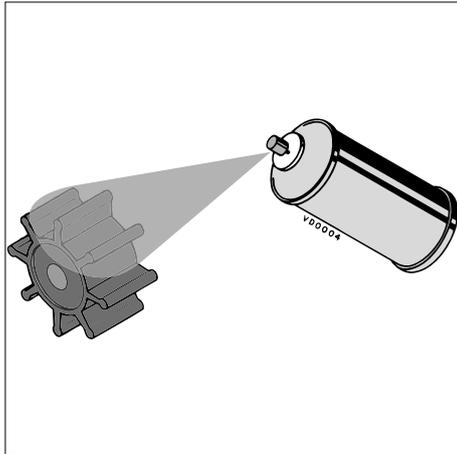
Cada 1000 horas de servicio.



59 Control de la caja de la bomba

- Controle si se observan daños en la parte interior de la caja. Fíjese especialmente en si la leva (1) presenta señales de desgaste.
- Reemplace la bomba o la leva en caso de desgaste excesivo.

6 Mantenimiento



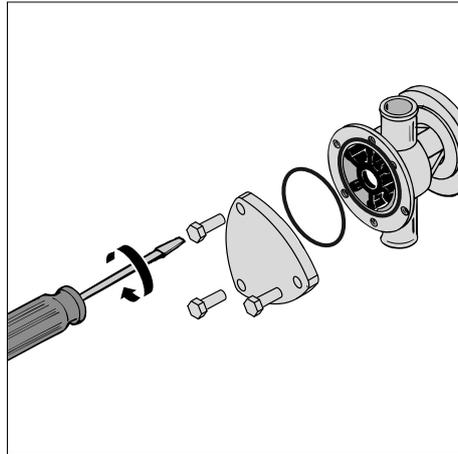
60 Montaje del rodete

- Coloque el rodete en el eje de la bomba (de utilizarse el mismo rodete de antes, colóquelo en la misma posición que tenía antes de desmontarlo).
- El rodete debe lubricarse con glicerina o una grasa que no contenga petróleo, como spray de siliconas, antes de montarlo en el cuerpo de la bomba.

La dirección de rotación del rodete es hacia la izquierda.

Verificación de la bomba de agua de mar

Cada 1000 horas de servicio.



61 Montaje de la tapa de la bomba

- Monte la tapa utilizando una junta O **nueva**.
- Compruebe el filtro de agua y abra la válvula de toma de agua de mar.

Para el **código del art. del junta O**, consulte la página. 140.

6 Mantenimiento

62 Cambio del refrigerante

Debe sustituirse el líquido refrigerante al cabo de 1000 horas de servicio, y por lo menos una vez cada dos años.

Nota: El cambio de refrigerante también puede ser necesario dentro del proceso de invername; caso de que el refrigerante existente en el circuito de refrigeración no ofrezca suficiente protección durante el invierno.



PELIGRO

¡Cuidado con no quemarse la piel durante el vaciado de refrigerante caliente! El refrigerante usado debe recogerse en un recipiente a fin de poder desprenderse del mismo de acuerdo a las leyes y normas vigentes.



ADVERTENCIA

Los líquidos protectores del sistema de refrigeración se deben eliminar conforme a la normativa medioambiental.



ATENCIÓN

Refrigerador de quilla

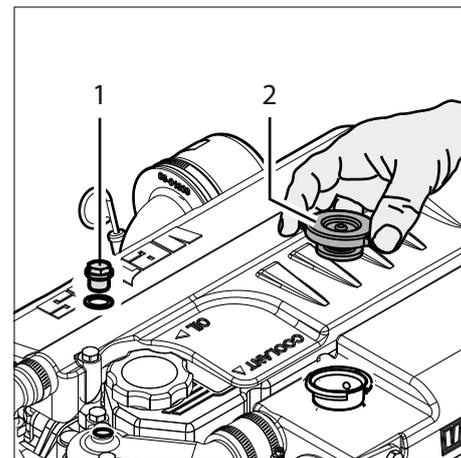
El modo de purgado del sistema de refrigeración en motores con **refrigeración de quilla** depende de la instalación del refrigerador de quilla.

Consulte las instrucciones del fabricante del refrigerador de quilla para ello.

Compruebe mediante un hidrómetro para refrigerante si el refrigerante está proporcionando una protección suficiente contra la congelación cuando el purgado total no sea posible.

Cambio del refrigerante

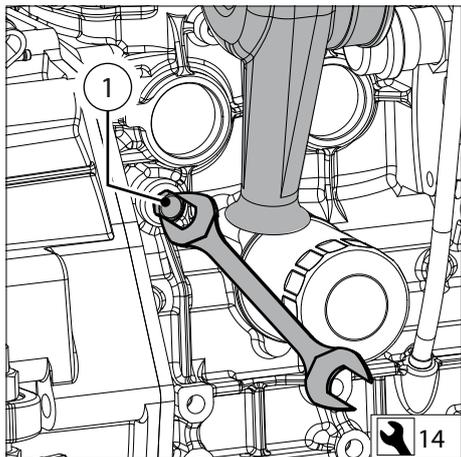
Cada 1000 horas de servicio.



63 Preparación

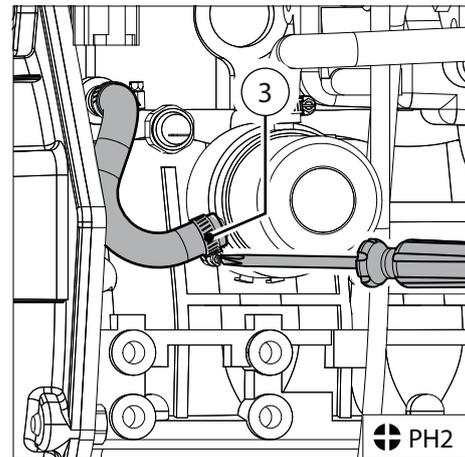
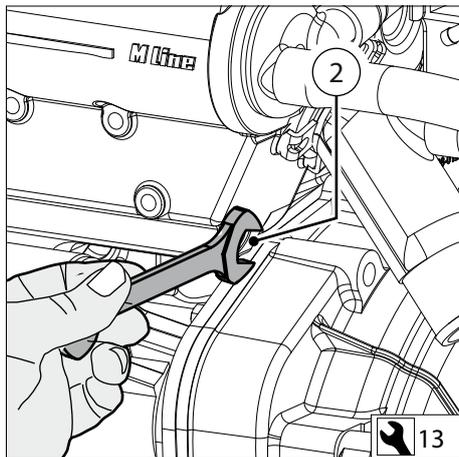
- Retire el tapón (1) y el tapón de llenado (2) para airear el sistema de refrigeración.

6 Mantenimiento



64 Vaciado del líquido refrigerante

- Retire los tapones de purga del bloque del motor (1) y del intercambiador de calor (2).
- Una vez vacío, vuelva a colocar los tapones de purga.



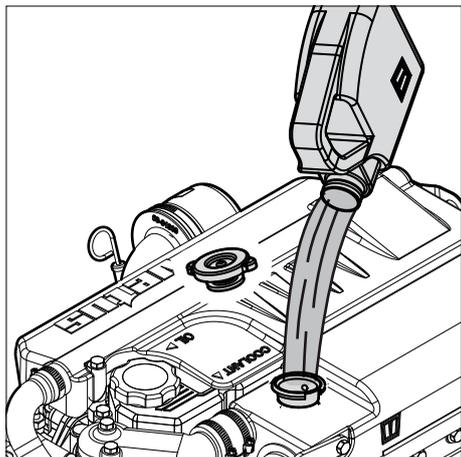
Cambio del refrigerante

Cada 1000 horas de servicio.

Solo para los M4.56 y M4.55 SOLAS

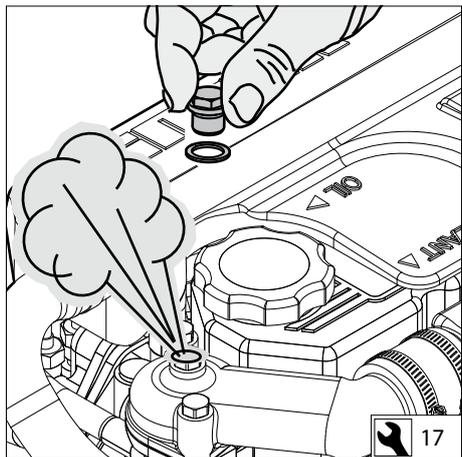
- Suelte la manguera (3) que va al refrigerador de aceite y retire el tapón de purga (2) de la carcasa del intercambiador de calor
- Tras la purga, monte de nuevo la manguera y el tapón de purga.

6 Mantenimiento



65 Llenado del sistema de refrigeración

- Retirar la tapa de la abertura de relleno del intercambiador de calor.
- Sacar el perno en la tapa de la caja del termostato, permitiendo una buena ventilación del sistema de refrigeración.
- Llene el sistema de refrigeración.



Cambio del refrigerante

Cada 1000 horas de servicio.

Líquido refrigerante cantidad:

| | | |
|----|---|------------|
| M2 | : | 2,2 litros |
| M3 | : | 3,0 litros |
| M4 | : | 6,5 litros |



TENGA CUIDADO

Nunca debe llenarse el sistema de refrigeración con agua de mar o con agua salobre.

Utilice una mezcla del 40% de anticongelante (a base de etilenglicol) y un 60% de agua de grifo, o bien emplee un refrigerante especial.

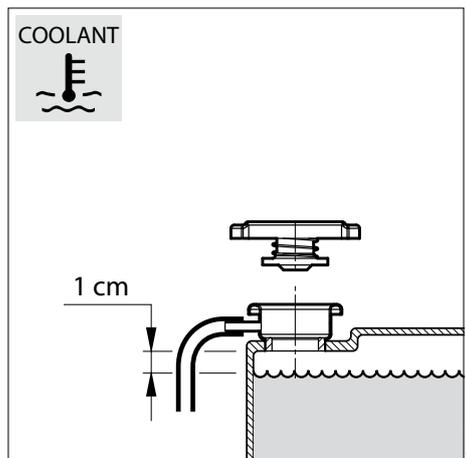
Veáse la página 129, respecto a las especificaciones.



ATENCIÓN

Para la versión enfriada por la quilla, vea la página 24. Si el calentador de agua está conectado al motor, vea las páginas 26 y 27.

6 Mantenimiento



El nivel del refrigerante debe llegar aproximadamente hasta 1 cm por debajo del borde inferior de la boca de llenado del depósito.

¡El purgado se efectúa automáticamente mientras está rellenándose!

- Después de rellenar vuelva a colocar la tapa de llenado y reinstale el enchufe.

- Una vez el motor haya funcionado por primera vez, habiendo alcanzado la temperatura de marcha y vuelto a enfriarse a la temperatura ambiente, compruebe el nivel de refrigerante del depósito de expansión.
- En caso necesario, añada más refrigerante.

Cambio del refrigerante

Cada 1000 horas de servicio.

CALENTADOR DE AGUA

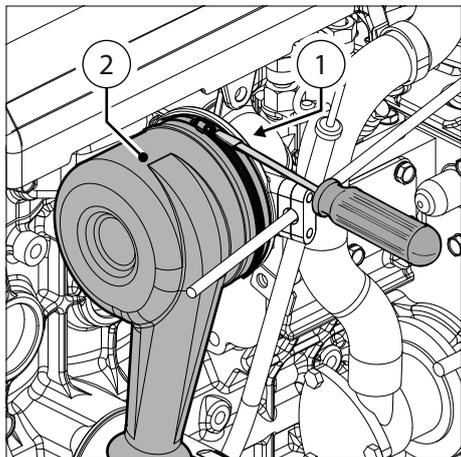
Si el motor tiene conectado un calentador de agua que está situado por encima de la parte superior del motor, ¡entonces el purgado de dicho calentador no será automático! Deberá rellenar el calentador por separado para purgar completamente el sistema de refrigeración.



TENGA CUIDADO

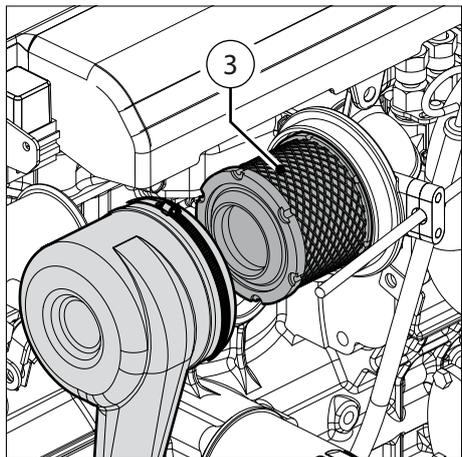
Nunca debe llenarse el sistema de refrigeración con agua de mar o con agua salobre.

6 Mantenimiento



66 Cambio del filtro de aire

- Afloje la abrazadera de manguera (1).
- Retire la carcasa del filtro (2).



- Retire el filtro viejo y coloque un filtro nuevo (3).
- Vuelva a colocar la unidad repitiendo los pasos al revés y apriete la abrazadera de manguera.

Cambio del filtro de aire

Cada 1000 horas de servicio

ATENCIÓN

Los motores para los botes salvavidas (**SOLAS**) se suministran **sin filtro de aire**.

No coloque nunca en estos motores un filtro de aire en la carcasa del filtro de aire.

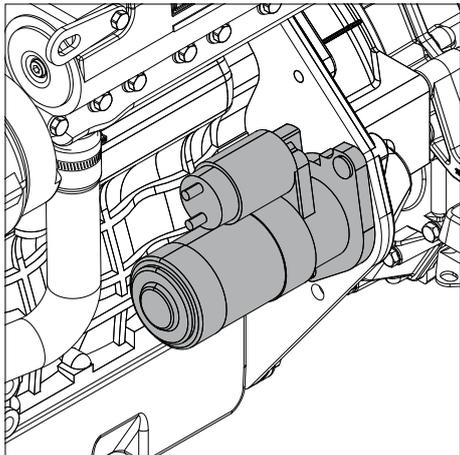
ADVERTENCIA

No limpie nunca la pieza con gasolina o líquidos calientes.

No ponga nunca aceite en el filtro de aire.

No arranque nunca el motor sin filtro de aire.

6 Mantenimiento

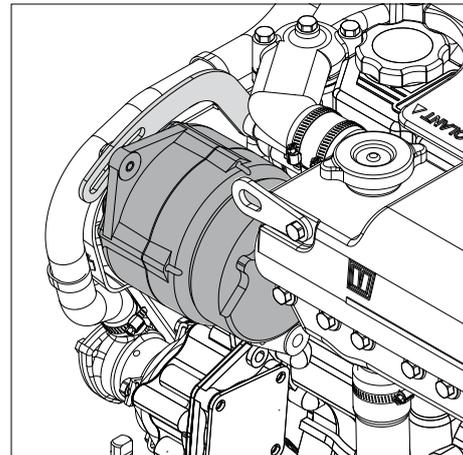
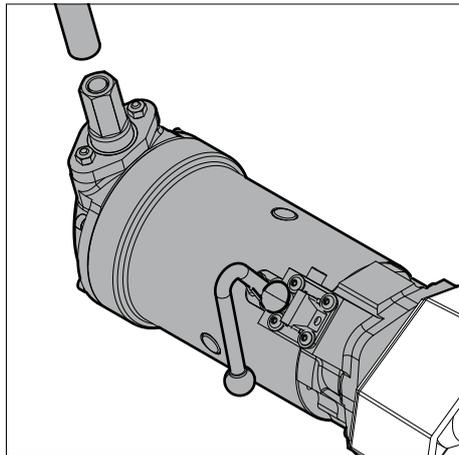


67 Comprobación del motor de arranque

- Compruebe posibles daños visibles.
- Compruebe que el Bendix encaje con el anillo de arranque al activar el motor de arranque. Si el Bendix no encaja correctamente póngase en contacto con su distribuidor VETUS.

Comprobación del motor de arranque y de la dinamo

Cada 1000 horas de servicio.



68 Comprobación de la dinamo

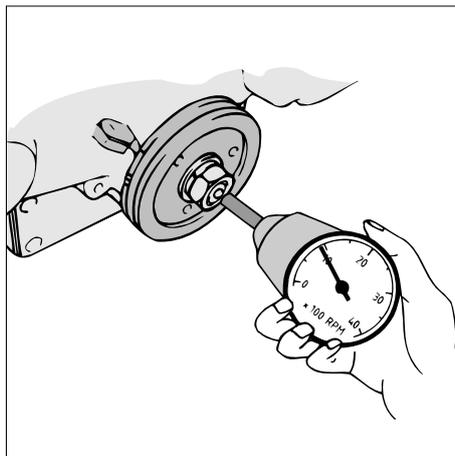
- Compruebe posibles daños visibles.
- Retire la correa de la dinamo. Gire la polea manualmente para comprobar si la dinamo puede girar fácilmente. En caso contrario, póngase en contacto con su distribuidor VETUS.

6 Mantenimiento



Aviso

El tornillo de reglaje para el número máximo de revoluciones ha sido ajustado correctamente y sellado en la fábrica. !No romper nunca el sellado!



69 Control del número de revoluciones

Control de la velocidad (número de revoluciones)

| | Número de revoluciones (RPM) | |
|-------------|------------------------------|---------|
| | Máx. | Ralentí |
| M2.13 | 3000 | 850 |
| M2.18 | 3600 | 850 |
| M3.29 | 3600 | 900 |
| M3.28 SOLAS | | |
| M4.35 | 3600 | 840 |
| M415 SOLAS | | |
| M4.45 | 3200 | 840 |
| M4.17 SOLAS | | |
| M4.56 | 3000 | 900 |
| M4.55 SOLAS | | |

En caso de potencia máxima (con una embarcación navegando), el número máximo de revoluciones deberá coincidir aproximadamente con el valor indicado en el cuadro.

Si el motor no alcanza esta velocidad, se está sobrecargando.

En este caso, controlar el hélice para ver si hay defectos y si se han seleccionado el diámetro y la aceleración correctos.

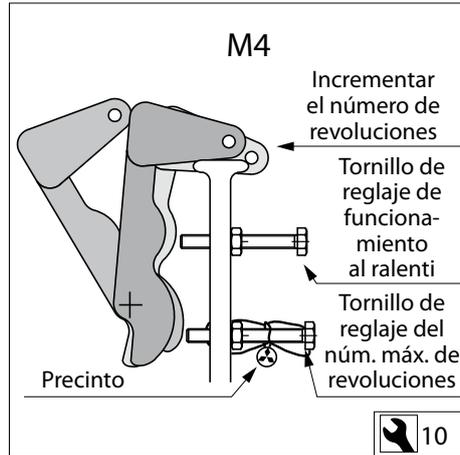
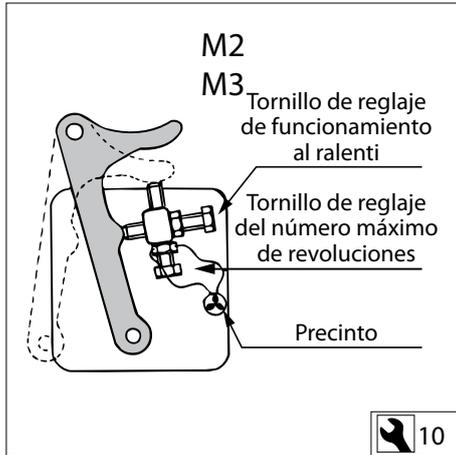
- Dejar calentar el motor (hasta que la temperatura del refrigerante haya llegado a los 60° C o más).
- Controlar el número de revoluciones del motor con ayuda de un cuentarrevoluciones o, si existe, del cuentarrevoluciones del panel de mandos.

La velocidad de ralentí debe coincidir con el valor indicado en el cuadro.

- Controle ahora el número de revoluciones y ajústelo si fuera necesario.

6 Mantenimiento

Control de la velocidad (número de revoluciones)



70 Ajuste del número de revoluciones de funcionamiento al ralentí

Si el número de revoluciones durante funcionamiento al ralentí sea distinta, se debe reglar nuevamente.

Se puede efectuar el ajuste del número correcto de revoluciones, ajustando el tornillo de reglaje de la bomba de carburante.

6 Mantenimiento

Limpieza del intercambiador de calor



ATENCIÓN

La limpieza del intercambiador de calor no es un trabajo de mantenimiento rutinario.

Sólo debe limpiar el intercambiador de calor si está (extremadamente) sucio.

¡En condiciones normales de uso, no es necesario limpiar el intercambiador de calor!

La temperatura del motor será más alta de lo normal si el intercambiador de calor está sucio.

Posibles causas de suciedad son:

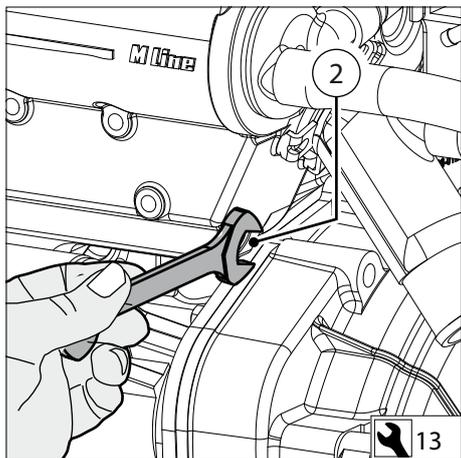
- Pequeñas partículas de plástico de un impulsor de bomba de agua de mar dañado.
- Crecimiento de algas o incrustaciones marinas.



ATENCIÓN

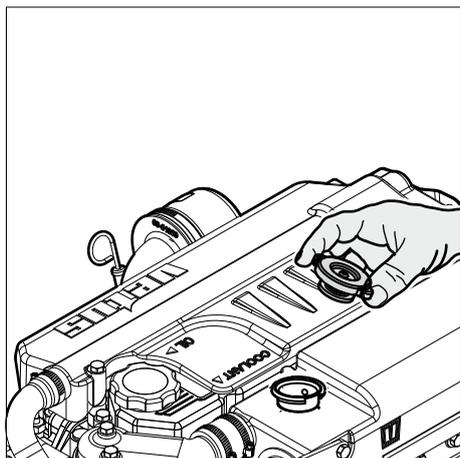
Sólo motores con refrigeración intermedia!

6 Mantenimiento



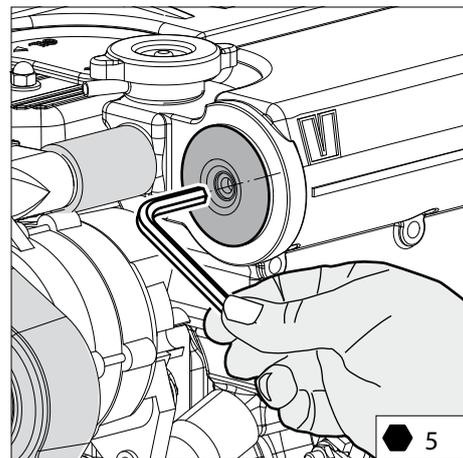
71 Retirar el tapón de desagüe

- Cerrar el grifo de alimentación de agua exterior y soltar el tubo flexible de admisión de agua hacia la bomba de agua exterior.
- Desaguar el refrigerante. A este efecto, retirar la tapa de relleno que se encuentra en el cuerpo del intercambiador de calor.



- Retirar la tapa de relleno en el lado superior del cuerpo del intercambiador de calor afin de ventilar el sistema de refrigeración, y asegurarse que salga el líquido en su totalidad.

Limpieza del intercambiador de calor



72 Retirar los tornillos de las tapas de extremidad

- Sacar ambos pernos centrales de las tapas de extremidad y sacar de la caja las tapas de extremidad con las juntas O.

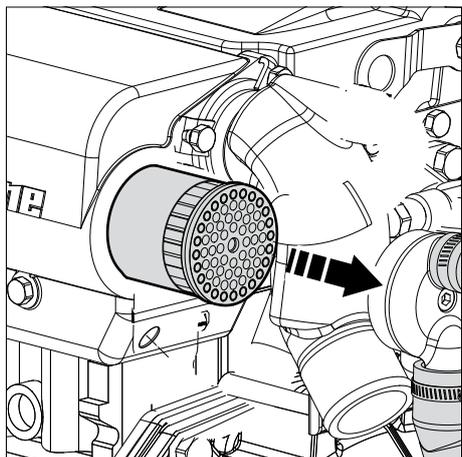
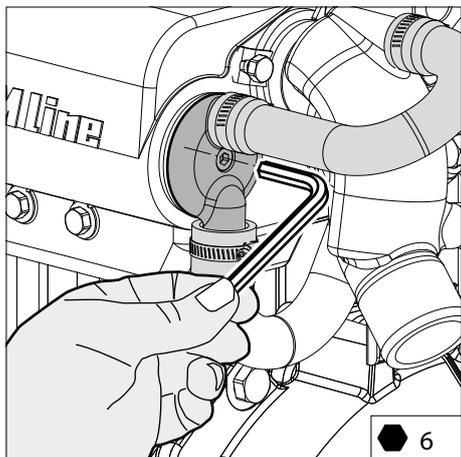
Incline la dinamo hacia afuera si fuese necesario, suelte los tornillos y retire la correa trapezoidal para que haya más espacio para la llave Allen.



ATENCIÓN

Sólo motores con refrigeración intermedia!

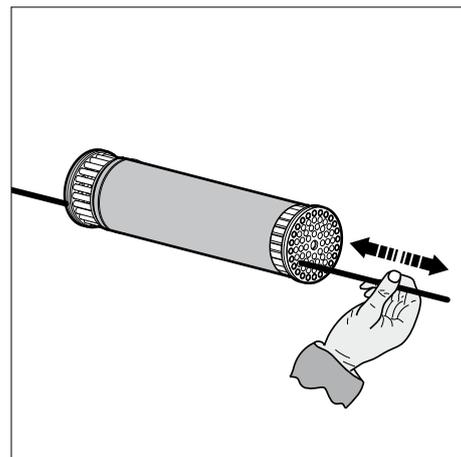
6 Mantenimiento



73 Sacar el intercambiador de calor

- Mover hacia afuera de la caja el intercambiador de calor.
- En los motores M4.56 y M4.55 SOLAS, el intercambiador de calor debe retirarse de la carcasa hacia la parte delantera y no hacia la trasera.
Para ello, suelte los tornillos de la dinamo, retire la correa trapezoidal e incline la dinamo hacia afuera.

Limpeza del intercambiador de calor



74 Limpiar el intercambiador de calor

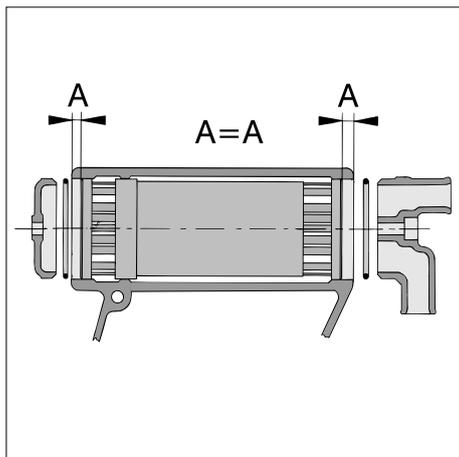
- Limpiar el intercambiador de calor, utilizando una escobilla de tubo para quitar los depósitos en el interior de los tubos.
- Enjugar después con agua limpia los tubos del intercambiador de calor.
- Asegurarse que ambas cavidades extremas de la caja del intercambiador de calor sean despojadas de toda suciedad.



ATENCIÓN

Sólo motores con refrigeración intermedia!

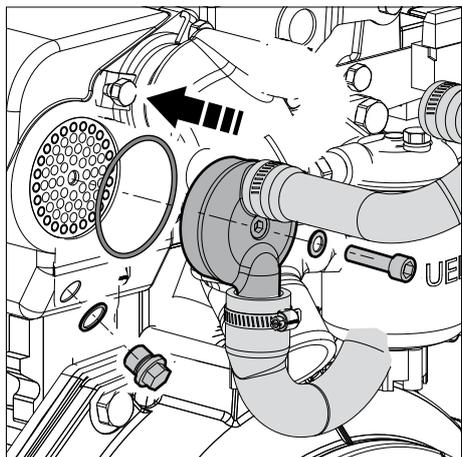
6 Mantenimiento



75 Recolocación del intercambiador de calor

- Volver a colocar en la caja, exactamente en su posición original el intercambiador de calor.
- Usar nuevas juntas O, (61 x 2,5 mm) habiéndolas engrasado previamente.

Para el **código del art. del junta O**, consulte la página. 140.



76 Recolocar la tapa de conexión

- Colocar en la caja las tapas de extremidad.
- Apretar los tornillos sólo cuando ambas tapas están **correctamente** posicionadas.
- Montar ambos tapones de desagüe.
- Montar toda la tubería que se había desconectado.
- Volver a rellenar el sistema de refrigeración, véase al propósito la pág. 82.



ATENCIÓN

Sólo motores con refrigeración intermedia!

7 Puesta fuera de servicio / Preparación para la época invernal

Siga las instrucciones descritas en el presente capítulo si el motor va a estar parado durante una larga temporada.

Se considera una larga temporada un periodo de más de tres meses, por ejemplo durante la época invernal.

Asegúrese de que, durante el periodo de parada, el compartimento del motor esté bien ventilado.

La buena ventilación impide que haya humedad en el compartimento del motor, impidiendo por tanto que ocurra la corrosión en el motor.

Antes de poner el motor fuera de servicio durante una larga temporada, controle el motor y lleve a cabo los trabajos de mantenimiento necesarios.

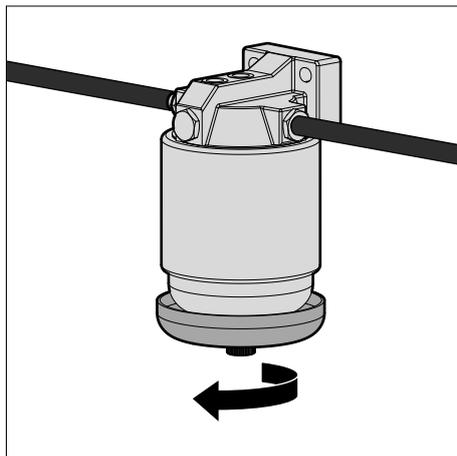
Consulte a un concesionario de VETUS si necesita ayuda con este tema.

Las inspecciones y el trabajo de mantenimiento a llevar a cabo son:

7 Puesta fuera de servicio / Preparación para la época invernal

| Inspecciones y el trabajo de mantenimiento a llevar a cabo: | | pág. |
|--|--|-------------|
| 1 | Límpie el motor. Retire cualquier depósito de sal. Pinte los puntos oxidados y rocíe el motor entero con un medio protector, por ejemplo CRC protector 6-66. | 94 |
| 2 | Purgue el agua del sistema de combustible, y llene el tanque de combustible. | 94 |
| 3 | Asegúrese de que el sistema de combustible del motor se llena con una mezcla de combustible con propiedades protectoras. | 95 |
| 4 | Límpie el circuito de agua con agua dulce y si es necesario llénelo con anticongelante. Limpie el intercambiador de calor si es necesario. | 96 |
| 5 | Asegúrese de que el sistema de refrigeración se llena con un anticongelante adecuado. | 97 |
| 6 | Cambie el filtro de aceite y el aceite del motor. | 98 |
| 7 | Cambie el aceite en la caja de cambios. | 98 |
| 8 | Desconecte los cables de batería, cargue las baterías si es necesario y engrase los terminales de la batería. | 99 |

7 Puesta fuera de servicio / Preparación para la época invernal



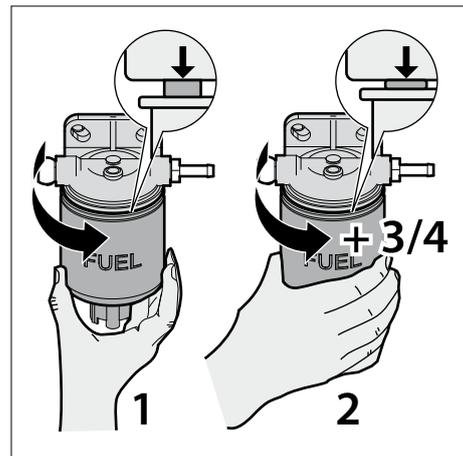
1 Protección contra la corrosión

Las diversas partes de motor (excepto el bloque motor) se han tratado con un medio protector anticorrosión. Para impedir la corrosión, se debe enjuagar el motor para quitarle residuos de sal. Si hay algún punto de corrosión se debe retocar con pintura. Las partes de motor que están calientes durante el funcionamiento el mismo se deben retocar con pintura resistente al calor.

2 Sistema de alimentación de combustible

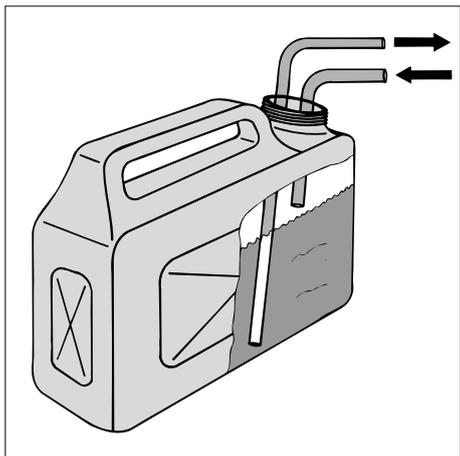
- Vacíe el agua del separador de agua/filtro de combustible y del depósito de carburante.

Asegúrese de que el depósito esté completamente lleno de combustible.



- Instale un nuevo filtro de combustible. (página 65)

7 Puesta fuera de servicio / Preparación para la época invernal



3 Mezcla de combustible protector

- Conecte la tubería de suministro de combustible a un recipiente con combustible diesel protector, por ejemplo 'fluido de calibración' (ISO 4113) o con una mezcla de 1 parte de aceite de motor [1] con 9 partes de combustible limpio [2].
- Esta mezcla deberá usarse para hacer funcionar el motor **sin carga** durante unos 5 minutos.
- Pare el motor.



TENGA CUIDADO

Nunca debe someterse a carga un motor que funcione con esta mezcla de combustible y aceite.



CONSEJO!

Combine el arranque del motor con la mezcla de combustible protector con la limpieza del circuito de agua de mar con agua dulce, vea el 'Procedimiento de invernaje- Sistema de refrigeración con agua de mar'.

[1] Aceite de motor con propiedades protectoras.

Por ejemplo:

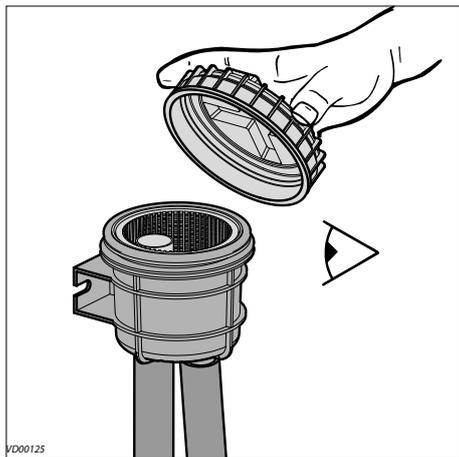
- VETUS Marine Diesel Engine Oil 15W40
- Shell Rimula R4 L 15W40

[2] Utilice solamente combustible diesel CEN EN 590.

Preferentemente combustible sin agua.

Recoja un poco de combustible del tubo de retorno mientras el motor está en marcha.

7 Puesta fuera de servicio / Preparación para la época invernal



4 Sistema de refrigeración con agua de mar

- Cierre la válvula de fondo.
- Quite la tapa del colador de agua.
- Si es necesario, limpie el colador de agua de mar.



ATENCIÓN

Sólo motores con refrigeración intermedia!



CONSEJO!

Combine el arranque del motor con la mezcla de combustible protector con la limpieza del circuito de agua de mar con agua dulce, vea el 'Procedimiento de invernaje- Mezcla de combustible protector'.

Intercambiador de calor

Límpie sólo el intercambiador de calor si esto es absolutamente necesario, vea la página 88.

Bomba de agua de mar

Compruebe el impulsor de la bomba de agua de mar al menos una vez cada dos años, vea la página 77.

- Conecte la entrada de agua de mar a un suministro de agua dulce (agua del grifo) o a un tanque que contenga agua dulce. Abra la tapa y deje que el motor funcione al ralentí al menos durante 5 minutos para quitar la sal y cualquier contaminación del sistema de refrigeración de agua de mar. Asegúrese de que hay suficiente suministro de agua para impedir que el motor se sobrecaliente.
- Pare el motor y cierre la válvula de fondo.
- El sistema de agua de mar se debe proteger en las zonas donde la temperatura baja por debajo de cero grados durante el invierno. Vierta 1 litro de anticongelante (preferentemente un anticongelante biodegradable no tóxico) en el colador de agua y haga funcionar el motor hasta que el anticongelante haya desaparecido en el sistema de refrigeración.

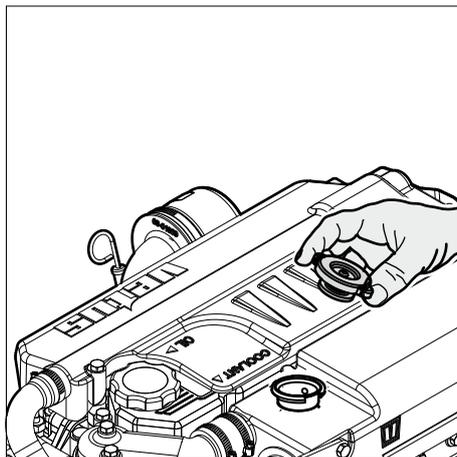
7 Puesta fuera de servicio / Preparación para la época invernal



CONSEJO!

Proteja la válvula de fondo como sigue:
Con el motor apagado.

- Sitúe la válvula de fondo en posición abierta.
- Vierta una pequeña cantidad de anti-congelante biodegradable no tóxico en el colador de agua de mar.
- Cierre la válvula de fondo en cuanto se haya llenado de anticongelante.



5 Circuito de refrigeración de agua dulce

El anticongelante puede ser tóxico. Tenga cuidado de que no se derrame anticongelante en el mar.

- Una vez limpio, y antes de volver a montar el filtro, compruebe la junta entre la tapa y el cuerpo.

Una tapa mal cerrada puede ser causa de que la bomba de agua de mar aspire aire con el consiguiente riesgo de que el motor se sobrecaliente.

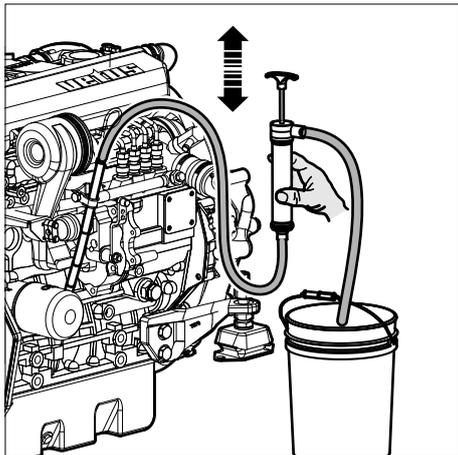
Para evitar corrosión, durante el invernaje el circuito de refrigeración debe llenarse con una mezcla de anticongelante y agua (o un refrigerante).

Véase la página 129, en lo concerniente a las especificaciones.

Nota: solo será necesario cambiar el refrigerante si el refrigerante presente en el sistema de refrigeración no ofrece suficiente protección frente a temperaturas por debajo de los 0° C.

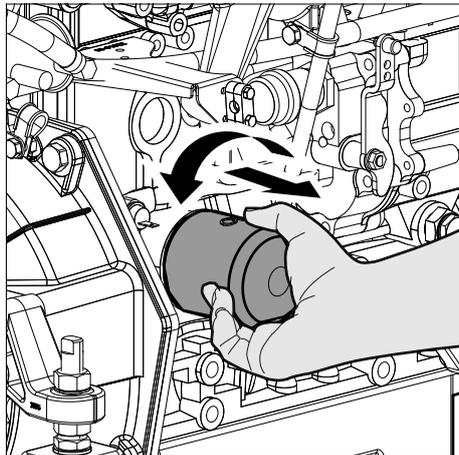
Para el cambio de refrigerante, véase la página 80.

7 Puesta fuera de servicio / Preparación para la época invernal



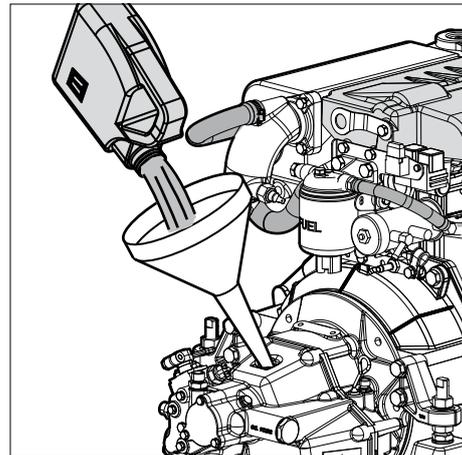
6 Circuito de lubricación

Estando el motor aún a temperatura de funcionamiento: (en caso contrario, haga funcionar el motor hasta que esté caliente y luego párelo).



- Cambie el filtro de aceite y también el aceite del motor; utilice aceite que tenga propiedades protectoras. Vea la página 56.

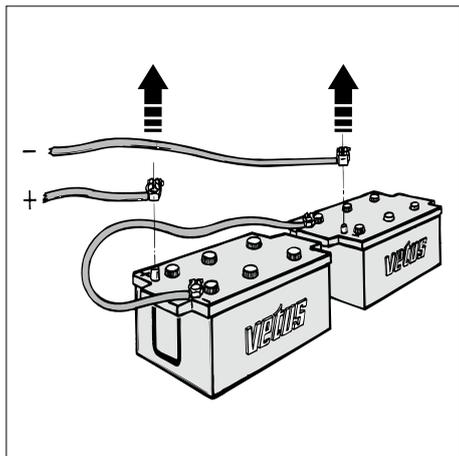
Para ver la cantidad y las especificaciones del aceite consulte la p. 118 y 126.



7 Recambio de aceite de inversor

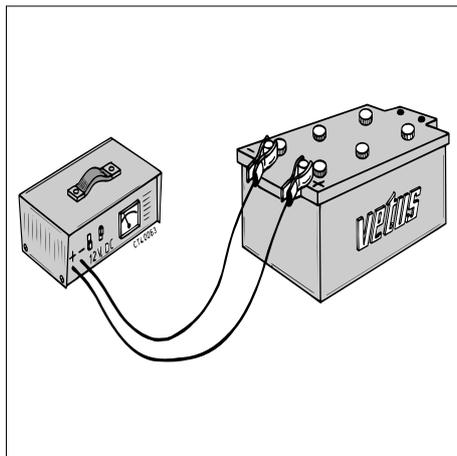
- Pare el motor y cambie el aceite del inversor. (página 68).

7 Puesta fuera de servicio / Preparación para la época invernal



8 Instalación eléctrica

- Desconecte los cables de la batería.
- ¡En caso necesario, cargue regularmente las baterías durante el invierno!
- Siga las recomendaciones que se dan en las páginas 60 a 63 o consulte las recomendaciones dadas por el suministrador de la batería para la inspección y el mantenimiento de las baterías.



8 Nueva puesta en funcionamiento / Preparación para la época estival

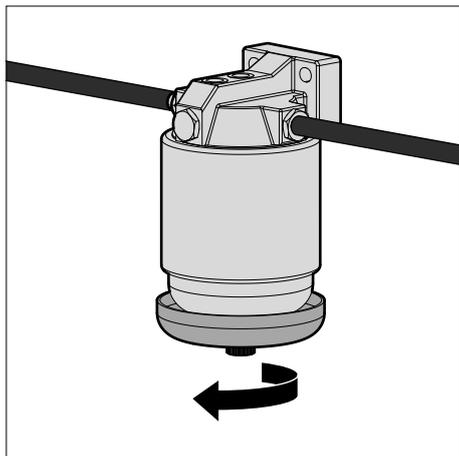
Al volver a poner en funcionamiento el motor, por ejemplo al inicio de la temporada de navegación, el motor deberá ser controlado y deberán llevarse a cabo trabajos de mantenimiento.

Consulte a un concesionario de VETUS si necesita ayuda con este tema.

Las inspecciones y el trabajo de mantenimiento a llevar a cabo son:

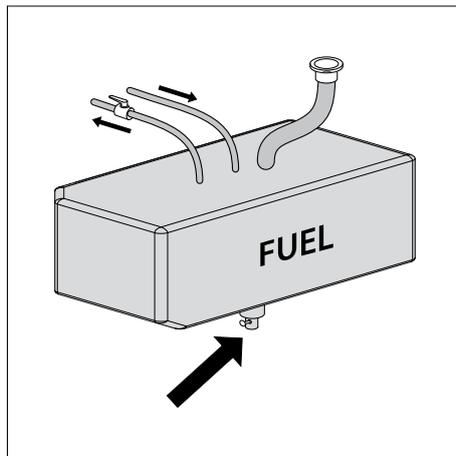
| | Inspecciones y el trabajo de mantenimiento a llevar a cabo: | pág. |
|---|--|------|
| 1 | Drene el agua del sistema de combustible. | 101 |
| 2 | Compruebe el sistema de agua de mar. | 102 |
| 3 | Compruebe el nivel de refrigerante del sistema interno de refrigeración. | 103 |
| 4 | Compruebe el nivel de aceite. | 103 |
| 5 | Compruebe las baterías y reconéctelas | 104 |
| 6 | Compruebe el funcionamiento del motor. | 104 |
| 7 | Compruebe todas las conexiones de manguito en busca de fugas. | 105 |
| 8 | Compruebe el funcionamiento de los instrumentos y los controles del motor. | 105 |

8 Nueva puesta en funcionamiento / Preparación para la época estival

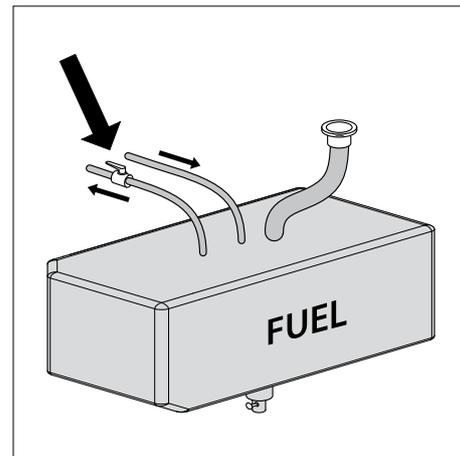


1 Sistema de alimentación de combustible

- Vacíe el agua existente en el separador de agua/filtro de combustible. (página 53)

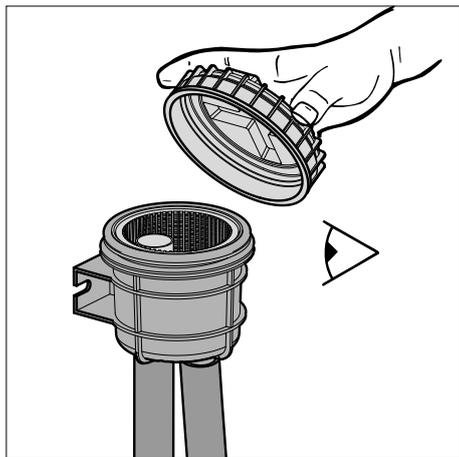


- Purgue el agua del depósito de combustible.



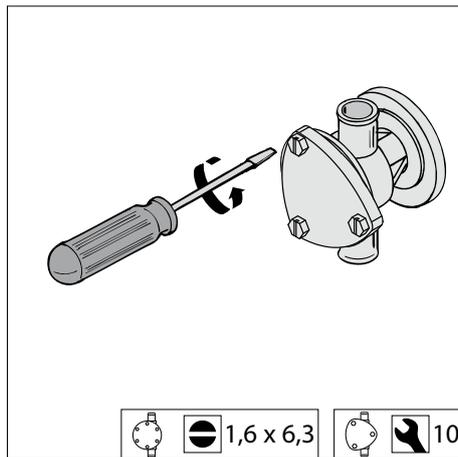
- Abra la válvula de combustible.

8 Nueva puesta en funcionamiento / Preparación para la época estival

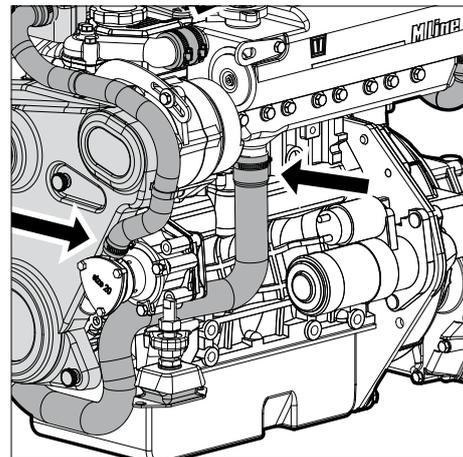


2 Circuito de refrigeración de agua de mar

- Asegúrese de que la tapa del filtro de agua de mar ha sido colocada.



- Compruebe que la tapa de la bomba de agua de mar y los tapones de purga estén montados (páginas 77, 81).



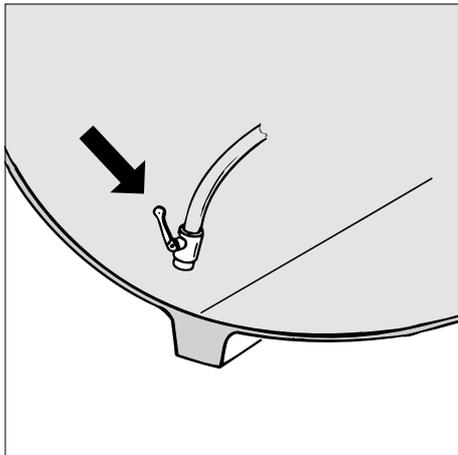
- Apriete las abrazaderas de los tubos que puedan haberse aflojado.



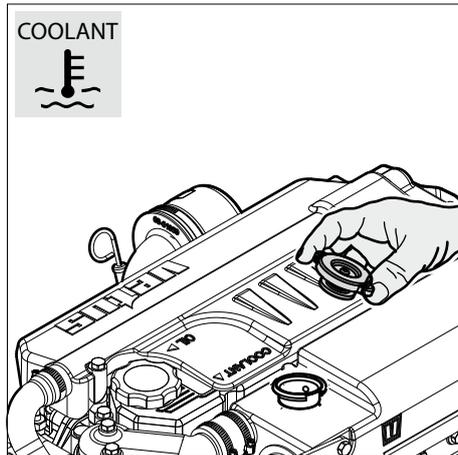
ATENCIÓN

Sólo motores con refrigeración intermedia!

8 Nueva puesta en funcionamiento / Preparación para la época estival

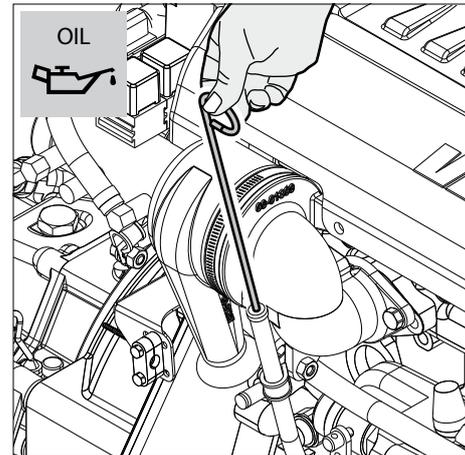


- Abra la válvula de toma de agua de mar.



3 Circuito de refrigeración de agua dulce

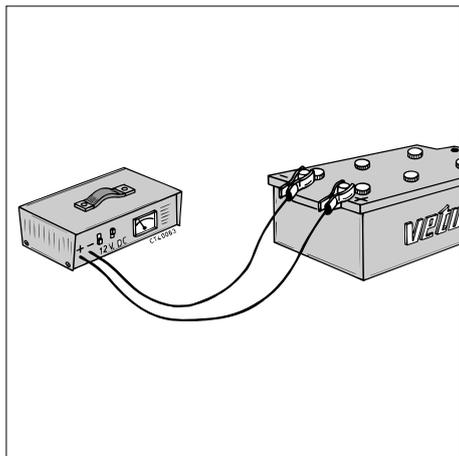
- Compruebe el nivel de refrigerante. (página 50).



4 Circuito de lubricación

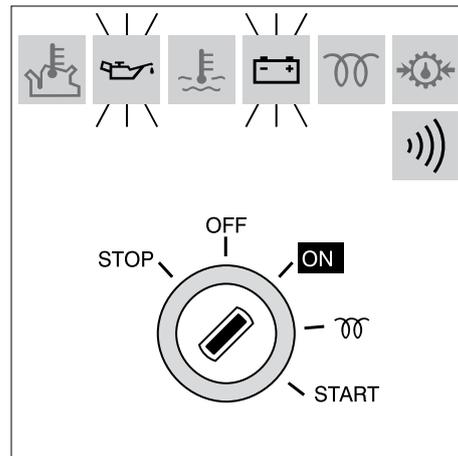
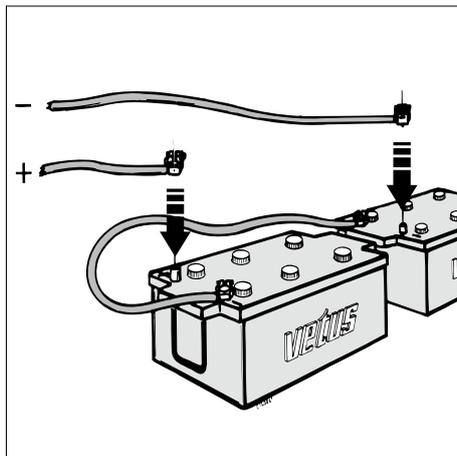
- Compruebe el nivel de aceite del motor. (página 48).

8 Nueva puesta en funcionamiento / Preparación para la época estival



5 Instalación eléctrica

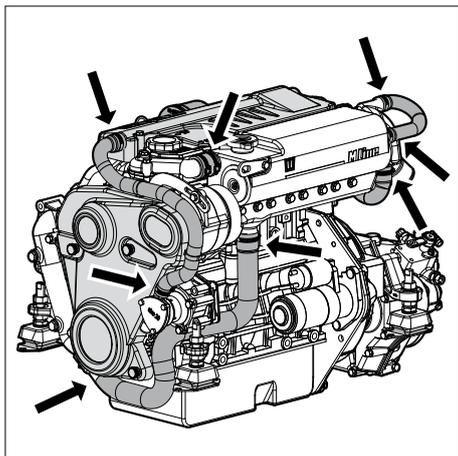
- Asegúrese que las baterías estén completamente cargadas. (página 60, 99)
- Conecte las baterías.



6 Arranque

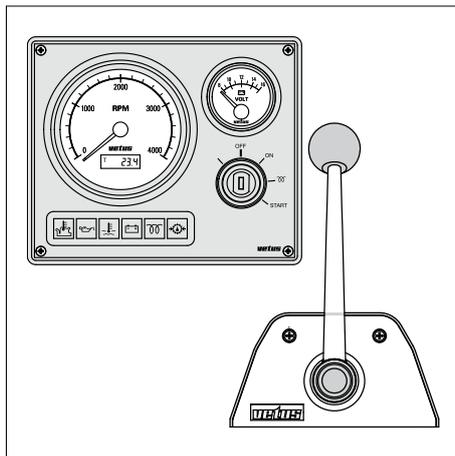
- Gire la llave de contacto del panel de instrumentos en el sentido de las agujas del reloj; se encenderán las luces de aviso de presión de aceite y del alternador, sonando la alarma acústica.

8 Nueva puesta en funcionamiento / Preparación para la época estival



7 Detección de fugas

- Ponga el motor en marcha.
- Compruebe los sistemas de alimentación de combustible, refrigeración y escape, para detectar posibles fugas.



8 Comprobación de instrumentos y mando

- Compruebe el funcionamiento de los instrumentos, el mando a distancia y el inversor.

La mayor parte de veces, los problemas del motor son causados por un funcionamiento inadecuado o un mantenimiento insuficiente.

Nota: No todas las "Posibles causas" nombradas son de aplicación a su motor.

En caso de fallo, lo primero que debe hacer es comprobar si se han seguido las normas de funcionamiento y las instrucciones de mantenimiento.

En las siguientes tablas se ofrece información sobre las posibles causas de problemas y las

soluciones sugeridas. Tenga en cuenta que estas tablas nunca pueden ser completas.

Caso de que no pueda identificar la causa de un problema o resolverlo usted mismo, póngase en contacto con el servicio oficial más cercano.



PELIGRO

Antes de la puesta en marcha, asegúrese que no hay nadie cerca del motor.

Al efectuar las reparaciones, **nunca** debe poner el motor en marcha con el regulador desmontado.

¡Desconecte la batería!

9 Detección de fallos

Tabla para la detección de averías

| | Falla | pág. |
|----|---|-------------|
| 1 | El motor no arranca | 108 |
| 2 | El motor gira pero no se pone en marcha, no sale humo por el escape | 108 |
| 3 | El motor gira pero no se pone en marcha, sale humo por el escape | 109 |
| 4 | El motor se pone en marcha pero funciona de manera irregular (ralentí inseguro) o se para | 109 |
| 5 | En carga, el motor no alcanza el máximo número de revoluciones | 110 |
| 6 | El motor se calienta demasiado | 111 |
| 7 | No trabajan todos los cilindros del motor | 111 |
| 8 | El motor tiene poca o ninguna presión de aceite | 112 |
| 9 | El motor consume demasiado aceite | 112 |
| 10 | El motor consume demasiado combustible | 113 |
| 11 | Sale humo negro por el escape (al ralentí) | 113 |
| 12 | Sale humo azulado por el escape (al ralentí) | 113 |
| 13 | Sale humo negro por el escape (en carga) | 114 |
| 14 | Sale humo blanco por el escape (a plena carga) | 114 |
| 15 | Indicios de aceite quemado en la línea de escape | 115 |

9 Detección de fallos

Tabla para la detección de averías

1 El motor no arranca

| Posible causa | Solución |
|--|--|
| Batería defectuosa o descargada. | Compruebe/cargue la batería y verifique el alternador del motor y/o el cargador de la batería. |
| Fusible fundido. | Sustituir. |
| Conexiones sueltas u oxidadas en el circuito de arranque. | Limpie y apriete las conexiones. |
| Deficiente conexión eléctrica entre el motor y la masa. | Reparar. |
| El relé de arranque no se tensa debido a una tensión demasiado baja, consecuencia de un cable intermedio muy largo del motor al tablero de mandos. | Instale un relé auxiliar. |
| Interruptor o relé del motor de arranque en mal estado. | Compruebe/sustituya. |
| Motor de arranque averiado o el piñón no engrana. | Compruebe/sustituya el motor de arranque. |
| Componentes agarrotados. | Reparar. |
| El mecanismo de inversión de marcha no está en punto muerto. | Colocar la palanca en punto muerto. |
| Agua en el cilindro. | Controlar / reparar. |

2 El motor gira pero no se pone en marcha, no sale humo por el escape

| Posible causa | Solución |
|--|--|
| Depósito de combustible (casi) vacío. | Llenar el depósito. |
| Grifo de combustible cerrado. | Abrir. |
| Prefiltro de combustible atascado. | Limpiar / sustituir. |
| Filtro de combustible obstruido por agua y/o suciedad. | Comprobar o cambiar. |
| Conducto de ventilación del depósito de combustible obstruido. | Comprobar y limpiar. |
| Inyector o bomba de inyección en mal estado. | Comprobar y cambiar, si es necesario. |
| Fugas en el tubo de alimentación o de inyección de combustible. | Comprobar/sustituir. |
| Aire en el sistema de alimentación. | Comprobar y purgar. |
| La bomba de combustible eléctrica no funciona. | Comprobar / limpiar. |
| Suciedad en las válvulas de entrada o salida de la bomba de combustible eléctrica. | Instale un depurador en el conducto de combustible entre el depósito y el motor. |
| Filtro de la bomba de combustible eléctrica bloqueado. | Comprobar / limpiar. |
| Obstrucción en el escape. | Comprobar. |

9 Detección de fallos

Tabla para la detección de averías

3 El motor gira pero no se pone en marcha, sale humo por el escape

| Posible causa | Solución |
|--|--|
| Inyector o bomba de inyección en mal estado. | Comprobar y cambiar, si es necesario. |
| Aire en el sistema de alimentación. | Comprobar y purgar. |
| Combustible inadecuado o sucio. | Comprobar combustible. Vaciar y limpiar el depósito. Llenar con nuevo combustible. |
| Avance de inyección incorrecto. | Controlar / ajustar. |
| Ajuste de la válvula de parada incorrecto. | Controlar / ajustar. |
| Aceite lubricante de tipo o calidad SAE inadecuada para la temperatura ambiente. | Cambiar. |
| Bujías de incandescencia defectuosas. | Comprobar/cambiar. |
| Admisión de aire insuficiente. | Comprobar |
| Entrada del filtro de aire obstruida. | Limpiar/cambiar. |
| Juego de las válvulas incorrecto. | Ajustar. |

4 El motor se pone en marcha pero funciona de manera irregular (ralentí inseguro) o se para

| Posible causa | Solución |
|---|--|
| Depósito de combustible (casi) vacío. | Llenar el depósito. |
| Conducto de alimentación obstruido. | Comprobar/limpiar. |
| Filtro de combustible obstruido por agua y/o suciedad. | Comprobar o cambiar. |
| Conducto de ventilación del depósito de combustible obstruido. | Comprobar/limpiar. |
| Inyector o bomba de inyección en mal estado. | Comprobar y cambiar, si es necesario. |
| Fugas en el tubo de alimentación o de inyección de combustible. | Comprobar/sustituir. |
| Aire en el sistema de alimentación. | Comprobar y purgar. |
| Combustible inadecuado o sucio. | Comprobar combustible. Vaciar y limpiar el depósito. Llenar con nuevo combustible. |
| Obstrucción en el escape. | Comprobar. |
| Juego de las válvulas incorrecto. | Ajustar. |
| Ralentí demasiado bajo. | Controlar/ajustar. |
| Filtro de la bomba de combustible eléctrica bloqueado. | Comprobar / limpiar. |

9 Detección de fallos

Tabla para la detección de averías

5 En carga, el motor no alcanza el máximo número de revoluciones

| Posible causa | Solución |
|--|--|
| Prefiltro de combustible atascado. | Limpiar / sustituir. |
| Filtro de combustible obstruido por agua y/o suciedad. | Comprobar o cambiar. |
| Inyectores de combustible obstruidos. | Controlar, cambiar en caso necesario. |
| Inyector o bomba de inyección en mal estado. | Comprobar y cambiar, si es necesario. |
| Fugas en el tubo de alimentación o de inyección de combustible. | Comprobar/sustituir. |
| Aire en el sistema de alimentación. | Comprobar y purgar. |
| Combustible inadecuado o sucio. | Comprobar combustible. Vaciar y limpiar el depósito. Llenar con nuevo combustible. |
| Avance de inyección incorrecto. | Controlar / ajustar. |
| Ajuste de la válvula de parada incorrecto. | Controlar / ajustar. |
| Nivel de aceite demasiado alto. | Reducir el nivel. |
| Aceite lubricante de especificación SAE o cantidad incorrectas para la temperatura ambiente. | Sustituir. |
| Insuficiente admisión de aire. | Compruebe/cambie el filtro de aire. |

5 En carga, el motor no alcanza el máximo número de revoluciones

| Posible causa | Solución |
|-----------------------------------|--|
| Fuga en el colector de admisión | Comprobar / sustituir |
| Obstrucción en el escape. | Comprobar/limpiar. |
| Juego de las válvulas incorrecto. | Ajustar. |
| Inversor defectuoso. | Compruebe. |
| Turbocompresor dañado. | Controlar/cambiar. |
| Motor sobrecargado. | Controle el tamaño de la hélice de la embarcación. |
| Barco mal cargado. | - |
| Suciedad en el casco /la hélice. | Limpiar. |

9 Detección de fallos

Tabla para la detección de averías

6 El motor se calienta demasiado

| Possible causa | Solución |
|--|---------------------------------------|
| Inyector o bomba de inyección en mal estado. | Comprobar y cambiar, si es necesario. |
| Válvula de toma de agua cerrada. | Abrir. |
| Filtro de agua de mar obstruido. | Comprobar/limpiar. |
| Rodete de la bomba de agua de mar en mal estado. | Comprobar/cambiar. |
| Fugas en el sistema de admisión de agua de mar. | Comprobar/cambiar. |
| Nivel de refrigerante demasiado bajo. | Comprobar/rellenar. |
| Bomba de refrigeración defectuosa. | Comprobar/limpiar. |
| Termostato defectuoso. | Comprobar/cambiar. |
| Fuga en circuito de refrigerante. | Compruebe. |
| Intercambiador de calor sucio o obturado por elementos de caucho de un propulsor averiado. | Comprobar/limpiar. |
| Nivel de aceite demasiado bajo. | Aumentar el nivel. |
| Nivel de aceite demasiado alto. | Reducir el nivel. |
| Filtro de aceite en mal estado. | Cambiar. |
| Insuficiente admisión de aire. | Compruebe. |
| Fuga en el colector de admisión | Comprobar / sustituir. |
| Fallo del turbocompresor. | Comprobar / sustituir |

6 El motor se calienta demasiado

| Possible causa | Solución |
|---|--------------------|
| Aparentemente el motor se sobrecalienta por un selector , sensor o medidor de temperatura averiado. | Comprobar/cambiar. |

7 No trabajan todos los cilindros del motor

| Possible causa | Solución |
|---|--------------------------------------|
| Conducto de alimentación obstruido. | Comprobar/limpiar. |
| Filtro de combustible obstruido por agua y/o suciedad. | Comprobar o cambiar. |
| Fallo de la bomba de combustible eléctrica. | Comprobar / sustituir |
| Inyector o bomba de inyección en mal estado. | Comprobar y cambiar si es necesario. |
| Fugas en el tubo de alimentación o de inyección de combustible. | Comprobar/sustituir. |
| Aire en el sistema de alimentación. | Comprobar y purgar. |
| Bujías de incandescencia defectuosas. | Comprobar/cambiar. |
| Juego de las válvulas incorrecto. | Ajustar. |

9 Detección de fallos

Tabla para la detección de averías

8 El motor tiene poca o ninguna presión de aceite

| Posible causa | Solución |
|--|-----------------------|
| Nivel de aceite demasiado bajo. | Aumentar el nivel. |
| Aceite lubricante de tipo o calidad SAE inadecuada para la temperatura ambiente. | Cambiar. |
| Filtro del aceite bloqueado. | Sustituir. |
| Fallo de la bomba de aceite. | Reparar / sustituir. |
| Oil leakage. | Controlar |
| Excesiva inclinación del motor. | Comprobar/ajustar. |
| Presión del aceite aparentemente demasiado baja por un fallo del interruptor, sensor o medidor de la presión del aceite. | Comprobar / sustituir |

9 El motor consume demasiado aceite

| Posible causa | Solución |
|--|--|
| Nivel de aceite demasiado alto. | Reducir el nivel. |
| Aceite lubricante de tipo o calidad SAE inadecuada para la temperatura ambiente. | Cambiar. |
| Fuga en el sistema de aceite lubricante. | Reparar / sustituir. |
| Insuficiente aire de combustión. | Contrólole. |
| Excesivo desgaste del cilindro/pistón. | Controle la compresión; Revise el motor. |
| Turbocompresor fugas de aceite. | Reparar / sustituir. |
| Motor sobrecargado. | Controle el tamaño de la hélice de la embarcación. |
| Excesiva inclinación del motor. | Comprobar/ajustar. |

9 Detección de fallos

10 El motor consume demasiado combustible

| Posible causa | Solución |
|---|---|
| Fallo en el inyector/bomba inyectora. | Comprobar y sustituir en caso necesario. |
| Cantidad de combustible incorrecta o combustible sucio. | Comprobar el combustible. Purgar y aclarar el depósito de combustible. Cambiarlo por combustible nuevo. |
| Fuga de combustible. | Controlar y reparar. |
| Avance de inyección incorrecto. | Controlar / ajustar. |
| Insuficiente aire de combustión. | Contrólolelo. |
| Excesivo desgaste del cilindro/pistón. | Controle la compresión; Revise el motor. |

Tabla para la detección de averías

11 Sale humo negro por el escape (al ralentí)

| Posible causa | Solución |
|---------------------------------|---|
| Inyector defectuoso. | Controlar, sustituir en caso necesario. |
| Nivel de aceite demasiado alto. | Reducir el nivel. |
| Excesiva inclinación del motor. | Comprobar/ajustar. |

12 Sale humo azulado por el escape (al ralentí)

| Posible causa | Solución |
|---|---|
| Nivel de aceite demasiado alto. | Reducir el nivel. |
| Fuga del sello de aceite del turbo-compresor. | Comprobar / reparar el sello de aceite. |

9 Detección de fallos

Tabla para la detección de averías

13 Sale humo negro por el escape (en carga)

| Posible causa | Solución |
|--|--|
| Inyector o bomba de inyección en mal estado. | Comprobar y cambiar si es necesario. |
| Avance de inyección incorrecto. | Controlar / ajustar. |
| El nivel de aceite es incorrecto. | Controlar. |
| Insuficiente admisión de aire. | Compruebe. |
| Fuga en el colector de admisión | Comprobar / sustituir. |
| Juego de las válvulas incorrecto. | Ajustar. |
| Excesivo desgaste del cilindro/pistón. | Controle la compresión; Revise el motor. |
| Fallo del turbocompresor. | Comprobar / sustituir. |
| Motor sobrecargado, no alcanza el máximo número de revoluciones. | Controle las dimensiones de la hélice de la embarcación. |
| Sobrecarga del motor, suciedad en el casco / la hélice, barco demasiado cargado. | Controlar / limpiar. |

14 Sale humo blanco por el escape (a plena carga)

| Posible causa | Solución |
|---|--|
| Inyector o bomba de inyección en mal estado. | Comprobar y cambiar, si es necesario. |
| Aire en el sistema de alimentación. | Comprobar y purgar. |
| Combustible inadecuado o sucio. | Comprobar combustible. Vaciar y limpiar el depósito. Llenar con nuevo combustible. |
| Agua en el sistema de alimentación. | Comprobar el separador de agua. |
| Avance de inyección incorrecto. | Controlar / ajustar. |
| Bujías de incandescencia defectuosas. | Comprobar/cambiar. |
| Juego de las válvulas incorrecto. | Ajustar. |
| Se condensa el vapor de agua de los gases de escape como consecuencia de una temperatura ambiente muy baja. | - |

9 Detección de fallos

Tabla para la detección de averías

15 Indicios de aceite quemado en la línea de escape

| Posible causa | Solución |
|--|---|
| Nivel de aceite demasiado alto. | Reducir el nivel. |
| Excesivo desgaste del cilindro/ pistón. | Controle la compresión; Revise el motor. |
| Turbocompresor defectuoso. | Cambiar. |

10 Datos técnicos

Especificaciones del motor

| Modelo | : | M2.13 | M2.18 | M3.29 M3.28 SOLAS | M4.35 M4.15 SOLAS | M4.45 M4.17 SOLAS | M4.56 M4.55 SOLAS |
|---------------------------------------|---|---|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Generalidades | | | | | | | |
| Fabricante | : | VETUS Mitsubishi | | | | | |
| Número de cilindros | : | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Basado en | : | L2E-65DMA | L2E-65DM | L3E-6ADM | S4L2-66DM | S4L2-65DM | S4L2-T |
| Tipo | : | diesel 4 tiempos, en línea | | | | | |
| Inyección | : | Indirecta | | | | | |
| Aspiración | : | Natural | | | | | Turbo- alimentado |
| Diámetro | : | 76 mm | 76 mm | 76 mm | 78 mm | 78 mm | 78 mm |
| Carrera | : | 70 mm | 70 mm | 70 mm | 92 mm | 92 mm | 92 mm |
| Cilindrada | : | 635 cm ³ | 635 cm ³ | 952 cm ³ | 1500 cm ³ | 1758 cm ³ | 1758 cm ³ |
| Relación de compresión | : | 23:1 | 23:1 | 22:1 | 22:1 | 22:1 | 22:1 |
| Velocidad de ralentí rpm | : | 850 R.P.M. | 850 R.P.M. | 900 R.P.M. | 840 R.P.M. | 840 R.P.M. | 900 R.P.M. |
| Máx. número de revoluciones sin carga | : | 3200 R.P.M. | 3800 R.P.M. | 3800 R.P.M. | 3200 R.P.M. | 3200 R.P.M. | 3250 R.P.M. |
| Sentido de la rotación | : | En sentido contrario a las agujas del reloj, viendo el volante de frente. | | | | | |
| Juego de válvulas (en frío) | : | Admisión 0,25 mm Escape 0,25 mm | | | | | |
| Peso (con inversor estándar) | : | 107 kg | 107 kg | 134 kg | 199 kg | 199 kg | 206 kg |

10 Datos técnicos

Especificaciones del motor

| Modelo | : | M2.13 | M2.18 | M3.29 M3.28 SOLAS | M4.35 M4.15 SOLAS | M4.45 M4.17 SOLAS | M4.56 M4.55 SOLAS |
|----------------------------------|---|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Instalación del motor | | | | | | | |
| Máx. ángulo de instalación | : | 15° hacia atrás | | | | | |
| Máx. ángulo de través | : | 25° continuo, 30° intermitente | | | | | |
| Potencia máxima | | | | | | | |
| en el volante (ISO 8665) | : | 8,8 kW (12 cv) | 11,8 kW (16 cv) | 20 kW (27,2 cv) | 24,3 kW (33 cv) | 30,9 kW (42 cv) | 36,8kW (50 cv) |
| en el eje de hélice (ISO 8665) | : | 8,7 kW (11,8 cv) | 11,6 kW (15,8 cv) | 19,3 kW (26,2 cv) | 23,6 kW (32,1 cv) | 30 kW (40,8 cv) | 35,6 kW (49 cv) |
| con un número de revoluciones de | : | 3000 R.P.M. | 3600 R.P.M. | 3600 R.P.M. | 3000 R.P.M. | 3000 R.P.M. | 3000 R.P.M. |
| Par motor, | : | 32,7 Nm (3,3 kgm) | 35,1 Nm (3,6 kgm) | 60,2 Nm (6,1 kgm) | 83,8 Nm (8,5 kgm) | 106,4 Nm (10,8 kgm) | 127 Nm (13 kgm) |
| a núm. revoluciones | : | 1600 R.P.M. | 2000 R.P.M. | 2500 R.P.M. | 1700 R.P.M. | 1750 R.P.M. | 2000 R.P.M. |
| Consumo de combustible | | | | | | | |
| a núm. revoluciones | : | 268 g/kW.h (196 g/cv.h) | 268 g/kW.h (196 g/cv.h) | 270 g/kW.h (199 g/cv.h) | 252 g/kW.h (185 g/cv.h) | 252 g/kW.h (185 g/cv.h) | 244 g/kW.h (179 g/cv.h) |

10 Datos técnicos

Especificaciones del motor

| Modelo | : | M2.13 | M2.18 | M3.29 M3.28 SOLAS | M4.35 M4.15 SOLAS | M4.45 M4.17 SOLAS | M4.56 M4.55 SOLAS |
|---|---|------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Sistema de alimentación de combustible (autopurgado) | | | | | | | |
| Bomba de inyección, (Nippon Denso) | : | Bosch type NC | Bosch type NC | Bosch type NC | Bosch type M | Bosch type M | Bosch type M |
| Inyectores | : | Con válvula | | | | | |
| Presión de abertura del inyector | : | 140 bar (140 kgf/cm ²) | | | | | |
| Orden de encendido | : | 1 - 2 | 1 - 2 | 1 - 3 - 2 | 1 - 3 - 4 - 2 | 1 - 3 - 4 - 2 | 1 - 3 - 4 - 2 |
| Sincronización de la inyección | : | 17° anterior al PMS | 17° anterior al PMS | 17° anterior al PMS | 21° anterior al PMS | 17° anterior al PMS | 14° anterior al PMS |
| Bomba de aspiración de combustible | : | Altura de aspiración max. 1,5 m | | | | | |
| Conexión de alimentación de combustible | : | para tubo 8 mm ø int. | | | | | |
| Conexión del retorno de combustible | : | para tubo 8 mm ø int. | | | | | |
| Sistema de lubricación | | | | | | | |
| Capacidad de aceite, máx.. | | | | | | | |
| sin filtro de aceite | : | 2,3 litros | 2,3 litros | 3,4 litros | 5,5 litros | 5,5 litros | 5,5 litros |
| con filtro de aceite | : | 2,5 litros | 2,5 litros | 3,6 litros | 5,7 litros | 5,7 litros | 5,7 litros |
| Temperatura de aceite en el cárter | : | max. 130°C | | | | | |

10 Datos técnicos

Especificaciones del motor

| Modelo | : | M2.13 | M2.18 | M3.29 M3.28 SOLAS | M4.35 M4.15 SOLAS | M4.45 M4.17 SOLAS | M4.56 M4.55 SOLAS | |
|---|---|------------|------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
| Sistema de refrigeración | | | | | | | | |
| Capacidad, | | | | | | | | |
| Versión refrigeración intermedia | : | 2,2 litros | 2,2 litros | 3 litros | 6,5 litros | 6,5 litros | 6,5 litros | |
| Versión refrigeración quilla | : | 3 litros | 3 litros | 4 litros | 7,2 litros | 7,2 litros | 7,2 litros | |
| Termostato, | | | | | | | | |
| Abertura a | : | 71±1,5°C | 71±1,5°C | 71±1,5°C | 76±1,5°C | 76±1,5°C | 76±1,5°C | |
| Totalmente abierto a | : | 84°C | 84°C | 84°C | 90°C | 90°C | 90°C | |
| Bomba de refrigerante, | | | | | | | | |
| Caudal a máx. rpm del motor | : | 50 l/min | | | | | | |
| Carga hidrostática total a caudal máx | : | 0,2 bar | | | | | | |
| Conexión de admisión para man-guera de refrigerador de quilla | : | 28 mm int. | 28 mm int. | 28 mm int. | 32 mm int. | 32 mm int. | 32 mm int. | |
| Bomba de agua de mar, | | | | | | | | |
| Caudal a máx. rpm del motor | : | 20 l/min | 20 l/min | 20 l/min | 30 l/min | 30 l/min | 78 l/min | |
| Carga hidrostática total a caudal máx | : | 2 m WK | | | | | | |
| Conexión de entrada para tubo de | : | 20 mm int. | | | | | | |
| Conexión suministro a la caldera | : | 10 mm int. | 10 mm int. | 10 mm int. | 16 mm int. | 16 mm int. | 16 mm int. | |
| Conexión retorno de la caldera | : | 10 mm int. | 10 mm int. | 10 mm int. | 16 mm int. | 16 mm int. | 16 mm int. | |

10 Datos técnicos

Especificaciones del motor

| Modelo | : | M2.13 | M2.18 | M3.29 M3.28 SOLAS | M4.35 M4.15 SOLAS | M4.45 M4.17 SOLAS | M4.56 M4.55 SOLAS |
|---|---|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sistema de escape | | | | | | | |
| Diámetro de escape | : | 40 mm | 40 mm | 40 mm | 50 mm | 50 mm | 60 mm |
| Contrapresión en el escape | : | a la potencia indicada máx 150 mbar | | | | | |
| Sistema eléctrico | | | | | | | |
| Tensión | : | 12 voltios | | | | | |
| Alternador | : | 14 voltios, 85 A | 14 voltios, 85 A | 14 voltios, 85 A | 14 voltios, 110 A | 14 voltios, 110 A | 14 voltios, 110 A |
| 2ª dinamo | | | | | | | |
| Modelo con refrigeración indirecta, opcional | : | — | — | — | 14 voltios, 75 A | 14 voltios, 75 A | 14 voltios, 95 A |
| Modelo con refrigeración por quilla, estándar | : | — | — | — | 14 voltios, 110 A | 14 voltios, 110 A | 14 voltios, 110 A |
| Motor de arranque | : | 14 voltios, 1,2 kW | 14 voltios, 1,2 kW | 14 voltios, 1,2 kW | 14 voltios, 1,7 kW | 14 voltios, 1,7 kW | 14 voltios, 1,7 kW |
| Capacidad de batería | : | min. 55 Ah, máx. 108 Ah | | | | | |
| Protección | : | Fusible de cuchilla 'ATO' 20 A | | | | | |

10 Datos técnicos

Pares de apriete
M2.13 M2.18 M3.29 M3.28 SOLAS

| Puntos de ajuste | Rosca | Vuelta | Momento | |
|--|-------|--------|-----------|--------------|
| | | | Nm | (kgm) |
| Tornillo de apriete junta culata | M10 | 14 | 78 ±5 | (8 ±0,5) |
| Tornillo de apriete junta culata | M8 | 12 | 25 ±5 | (2,5 ±0,5) |
| Tuerca de biela | M8 | 14 | 33 ±1,5 | (3,35 ±0,15) |
| Tornillo de volante | M10 | 17 | 88 ±5 | (9 ±0,5) |
| Tuerca de la polea del cigüeñal | M16 | 24 | 108 ±10 | (11 ±1,0) |
| Perno de tapeta del cojinete principal | M10 | 17 | 52 ±2,5 | (5,25 ±0,25) |
| Perno de soporte del árbol de levas | M8 | 12 | 18 ±3,5 | (1,85 ±0,35) |
| Tornillo de la cubierta de válvulas | M6 | 10 | 6 ±1 | (0,6 ±0,1) |
| Soporte del inyector | M20 | 21 | 54 ±5 | (5,5 ±0,5) |
| Tuerca del tubo retorno gasoil | M12 | 17 | 25 ±5 | (2,5 ±0,5) |
| Tuerca de seguridad de la tobera | M16 | 21 | 37 ±2,5 | (3,75 ±0,25) |
| Tuerca del tubo de inyección de carburante | M12 | 17 | 29 ±5 | (3,0 ±0,5) |
| Soporte inyector | M16 | 17 | 36 ±2 | (3,7 ±0,2) |
| Tornillo, conector banjo del bomba de inyección | M10 | 14 | 12 ±2,5 | (1,25 ±0,25) |
| Tornillo del cárter del diferencial bomba de inyección | M6 | 10 | 6 ±1 | (0,6 ±0,1) |
| Tuerca de selenoide de parada | M30 | 36 | 44 ±5 | (4,5 ±0,5) |
| Sensor de temperatura | M16 | 19 | 22,5 ±4 | (2,3 ±0,4) |
| Filtro de aceite | M20 | — | 12 ±1 | (1,2 ±0,1) |
| Sensor de presión de aceite | PT1/8 | 26 | 10 ±2 | (1 ±0,2) |
| Válvula de sobrepresión | M18 | 22 | 44 ±5 | (4,5 ±0,5) |
| Tapón de vaciado del cárter | M18 | 19 | 54 ±5 | (5,5 ±0,5) |
| Bujía de precalentamiento | M10 | 12 | 17,5 ±2,5 | (1,75 ±0,25) |

10 Datos técnicos

Pares de apriete

M4.35 M4.45 M4.56 M4.15 SOLAS M4.17 SOLAS M4.55 SOLAS

| Puntos de ajuste | Rosca | Vuelta | Momento | |
|--|------------|--------|-----------|--------------|
| | | | Nm | (kgm) |
| Tornillo de apriete junta culata | M10 x 1,25 | 14 | 88 ±5 | (9 ±0,5) |
| Tuerca de biela | M9 x 1 | 14 | 34,8 ±2,5 | (3,55 ±0,25) |
| Tornillo de volante | M12 x 1,25 | 19 | 132 ±5 | (13,5 ±0,5) |
| Tuerca de la polea del cigüeñal | M18 x 1,5 | 27 | 172 ±25 | (17,5 ±2,5) |
| Perno de tapeta del cojinete principal | M10 x 1,25 | 17 | 51,5 ±2,5 | (5,25 ±0,25) |
| Perno de soporte del árbol de levas | M8 x 1,25 | 12 | 14,7 ±5 | (1,5 ±0,5) |
| Tornillo de la tapa de válvulas | M8 x 1,25 | 12 | 11,3 ±1,5 | (1,15 ±0,15) |
| Soporte del inyector | M20 x 1,5 | 21 | 54 ±5 | (5,5 ±0,5) |
| Tuerca del tubo retorno gasoil | M12 x 1,5 | 18 | 27 ±2,5 | (2,75 ±0,25) |
| Tuerca de seguridad de la tobera | M16 x 0,75 | 19 | 37 ±2,5 | (3,75 ±0,25) |
| Tuerca del tubo de inyección de carburante | M12 x 1,5 | – | 29 ±5 | (3 ±0,5) |
| Soporte de inyector | – | 19 | 44 ±5 | (4,5 ±0,5) |
| Tuerca de selenoide de parada | M30 x 1,5 | 36 | 44 ±5 | (4,5 ±0,5) |
| Sensor de temperatura | M16 x 1,5 | 17 | 22,6 ±4 | (2,3 ±0,4) |
| Filtro de aceite | M20 x 1,5 | – | 12 ±1 | (1,2 ±0,1) |
| Sensor de presión de aceite | PT1/8 | 26 | 10 ±2 | (1 ±0,2) |
| Válvula de sobrepresión | M22 x 1,5 | 22 | 49 ±5 | (5 ±0,5) |
| Tapón de vaciado del cárter | M14 x 1,5 | 22 | 39 ±5 | (4 ±0,5) |
| Bujía de precalentamiento | M10 x 1,25 | 12 | 17,2 ±2,5 | (1,75 ±0,25) |
| Tornillo envolvente del volante | M12 x 1,25 | 17 | 64 ±10 | (6,5 ±1) |

11 Materias utilizadas

Combustible

Clase y calidad del combustible

Utilice solamente combustible diesel o mezcla de diesel con hasta un 7% de FAME (B7), con un contenido de menos de 0,5% de azufre de los cuales la calidad está completamente controlado y conforme a los siguientes estándares.

Están autorizadas las siguientes especificaciones y normas:

- CEN EN 590:2009
- ASTM D975-09

Combustible para el invierno

A bajas temperaturas pueden producirse obstrucciones del sistema de alimentación de combustible debidas a la parafina contenida en el combustible, con la consiguiente reducción de las prestaciones del motor. Si la temperatura ambiente es inferior a 0°C, deberá emplearse combustible apto para el invierno - que resiste temperaturas de hasta -15°C. En general puede conseguirse este combustible en las estaciones de servicio mucho antes de que lleguen los meses más fríos. Con frecuencia también se vende gasóleo con aditivos (Super Diesel) que puede utilizarse con temperaturas de hasta -20°C.

11 Materias utilizadas

Biodiésel



TENGA CUIDADO

Use sólo el combustible diésel indicado. **¡No use biodiésel!**

Aunque el uso de biodiesel se permite en mezclas de diesel de hasta el 7% de FAME (Metil éteres de ácidos grasos) se debe tener en cuenta la rápida degradación del biodiesel.

Los problemas causados por la utilización de FAME de calidad pobre o combustible degradado no son cubiertos por la garantía.

HVO

El aceite vegetal hidrotratado (HVO) es un biocombustible de segunda generación fabricado mediante el hidrotratamiento y el hidrocrqueo de productos de desecho como sebo, aceite de cocina usado o diferentes aceites vegetales. El HVO100 (HVO puro) tiene una reducción de emisiones pozo a rueda del 40-85 % dependiendo de la materia prima usada para la producción.

El HVO se puede usar como reemplazo directo del diésel fósil en cualquier motor VETUS certificado, tanto puro (EN 15940) como mezclado en cualquier proporción con diésel (EN 590).

11 Materias utilizadas

Aceite lubricante

Aceite para motor

Los aceites lubricantes se especifican según tipos de rendimiento y calidad. Es normal que las especificaciones se indiquen atendiendo al API (Instituto Americano del Petróleo) y ACEA (European Automobile Manufacturers Association).

Aceites API aceptados: CF4, CG4, CH4, CI4

Aceites ACEA aceptados: A3/B3, A3/B4, E7

Use sólo aceite de marcas reconocidas para lubricar el motor. La elección de un aceite adecuado garantiza que el motor arrancará fácilmente ya que una capa de aceite permanecerá en las paredes del cilindro y las superficies de contacto. La fricción es baja y por ello las rpm de arranque necesarias para un arranque confiable se pueden alcanzar con un torque de arranque más bajo. Una elección incorrecta del aceite puede significar una capa de aceite más espesa en las paredes del cilindro y las superficies de contacto. Ello a su vez puede causar una resistencia de fricción más alta y más esfuerzo, lo que es un obstáculo para alcanzar las rpm de arranque necesarias para un arranque confiable, resultando ello en una vida útil más corta.

Viscosidad recomendada del aceite lubricante

Hay dos consideraciones importantes respecto a la temperatura ambiente para conseguir un rendimiento del motor satisfactorio.

- la posibilidad de accionar el motor lo suficientemente rápido para facilitar un fácil arranque, y
- una lubricación adecuada de las superficies de contacto internas durante el arranque y calentamiento.

Escogiendo el aceite lubricante adecuado se pueden conseguir estos requisitos.

Debido a que la viscosidad (desplazamiento) del aceite lubricante varía con la temperatura, la temperatura ambiente en la que el motor arranca determina la elección del tipo de viscosidad (clasificación SAE).

Para no tener que cambiar el aceite según las épocas, recomendamos el aceite para motor SAE 15W-40 para todo el año.

Por ejemplo:

VETUS Marine Diesel Engine Oil 15 W40

Shell Rimula R4 15W40

Para la capacidad del aceite vea la p. 118.

11 Materias utilizadas

Aceite lubricante



TENGA CUIDADO

No mezcle aceites de distintas marcas. Normalmente los aceites de distintas marcas no son compatibles entre sí. Si se mezclan pueden hacer que componentes como los anillos de los pistones, los cilindros, etc., se agarroten y se dañen. Lo mejor es usar una sola marca y tipo de aceite lubricante para cada temporada.

Limites relativos al aceite del motor

Si se realiza un análisis del aceite lubricante usado para determinar su condición, consulte el detalle siguiente. Cambie el aceite si no se cumple una o más de las condiciones.



ATENCIÓN

- La frecuencia con la que debe cambiarse el aceite depende de las características del combustible. Use sólo los combustibles recomendados.
- El límite para el número básico total es la mitad del aceite nuevo en el caso de un método de análisis basado en ácido perclórico.

Limites relativos al aceite del motor

| Característica | Unidad | Método de test | Límite |
|----------------------------------|-------------|----------------|---------------------------------------|
| Viscosidad | cSt @ 100°C | JIS: K 2283 | +30% / -15% máx. para aceite nuevo |
| Número básico total (HCl) | mgKOH/g | JIS: K 2501 | 2,0 min. |
| Número ácido total | mgKOH/g | | +3,0 máx. para aceite nuevo |
| Contenido en agua | % volumen | JIS: K 2275 | 0,2 máx. |
| Punto de inflamación | °C | JIS: K 2265 | 180 min. |
| Insolubles en pentano | % peso | ASTM: D 893 | 0,5 máx. |
| Insolubles en pentano coagulados | % peso | | 3,0 máx. |

11 Materias utilizadas

Aceite lubricante para el inversor

Para lubricar el inversor utilice únicamente una marca de aceite acreditada.

Technodrive:

tipo TMC40P : 0,2 litro, ATF ^[1]

tipo TMC60A : 0,6 litro, ATF ^[1]

tipo TMC60P : 0,65 litro, ATF ^[1]

tipo TM345 : 1,6 litro, Aceite lubricante para el motor SAE 20W40-CD

tipo TM345A : 1,6 litro, Aceite lubricante para el motor SAE 20W40-CD

ZF Hurth:

tipo ZF12M : 0,56 litro ATF ^[1]

tipo ZF15MIV : 1,0 litro ATF ^[1]

^[1] ATF : Aceite para transmisiones Tipo A, Sufijo A;
(Fluido para transmisiones automáticas)

Por ejemplo: VETUS Transmission Oil
Shell Donax T6
Gulf Synth

Inversores de otras marcas:

Vea el manual de instrucciones suministrado por el fabricante del inversor para conocer el tipo de aceite y la cantidad requerida.

11 Materias utilizadas

Refrigerante

Líquido refrigerante

La preparación y verificación del refrigerante en los motores con doble circuito de refrigeración tiene especial importancia para evitar daños al motor causados por corrosión, cavitación y congelación. Debe usar como refrigerante una mezcla de un líquido protector del sistema de refrigeración (anticongelante a base de etilenglicol) y agua de grifo.

O utilice un líquido refrigerante premezclado a base de etilenglicol, es decir, un refrigerante 'listo para usar'.

Por ejemplo: VETUS VOC Organic Coolant

En climas tropicales, donde puede resultar difícil conseguir anticongelante, conviene utilizar un inhibidor de corrosión para proteger el sistema de refrigeración del motor.

La concentración del líquido protector del sistema de refrigeración en el refrigerante no debe estar por debajo ni superar los siguientes límites:

| Líquido protector del sistema de refrigeración (Anticongelante) | Agua | Protección contra la congelación a |
|---|------|------------------------------------|
| máx. 45 vol% | 55% | -35°C |
| 40 vol% | 60% | -28°C |
| min. 35 vol% | 65% | -22°C |

La concentración del líquido protector debe mantenerse en todas las circunstancias. Por consiguiente, al añadir líquido emplee siempre la misma mezcla de anticongelante y agua de grifo.

Calidad del agua para preparar el refrigerante

Preferiblemente utilice agua del grifo.

De utilizar alguna otra clase de agua dulce disponible, no deben sobrepasarse los valores indicados a continuación.

| Calidad del agua | min. | máx. |
|---|------|------|
| Valor pH a 20 °C | 6,5 | 8,5 |
| Contenido de iones de cloro [mg/dm ³] | – | 100 |
| Contenido de iones de sulfato [mg/dm ³] | – | 100 |
| Dureza total [grados] | 3 | 12 |



TENGA CUIDADO

No utilice nunca agua de mar ni agua salobre.



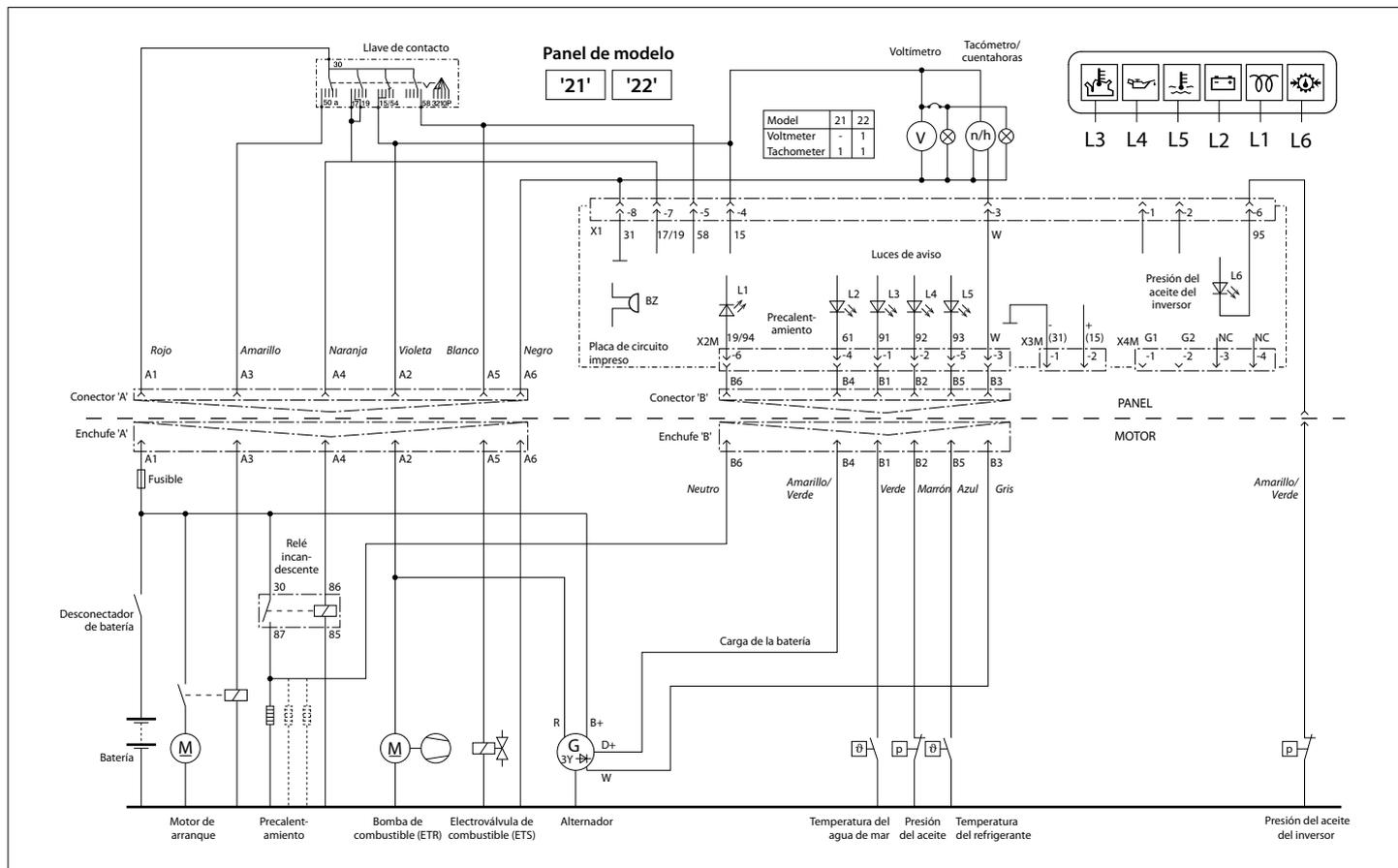
ADVERTENCIA



Al desprenderse de los líquidos protectores del sistema de refrigeración deberán observarse las disposiciones relativas a la protección del medioambiente.

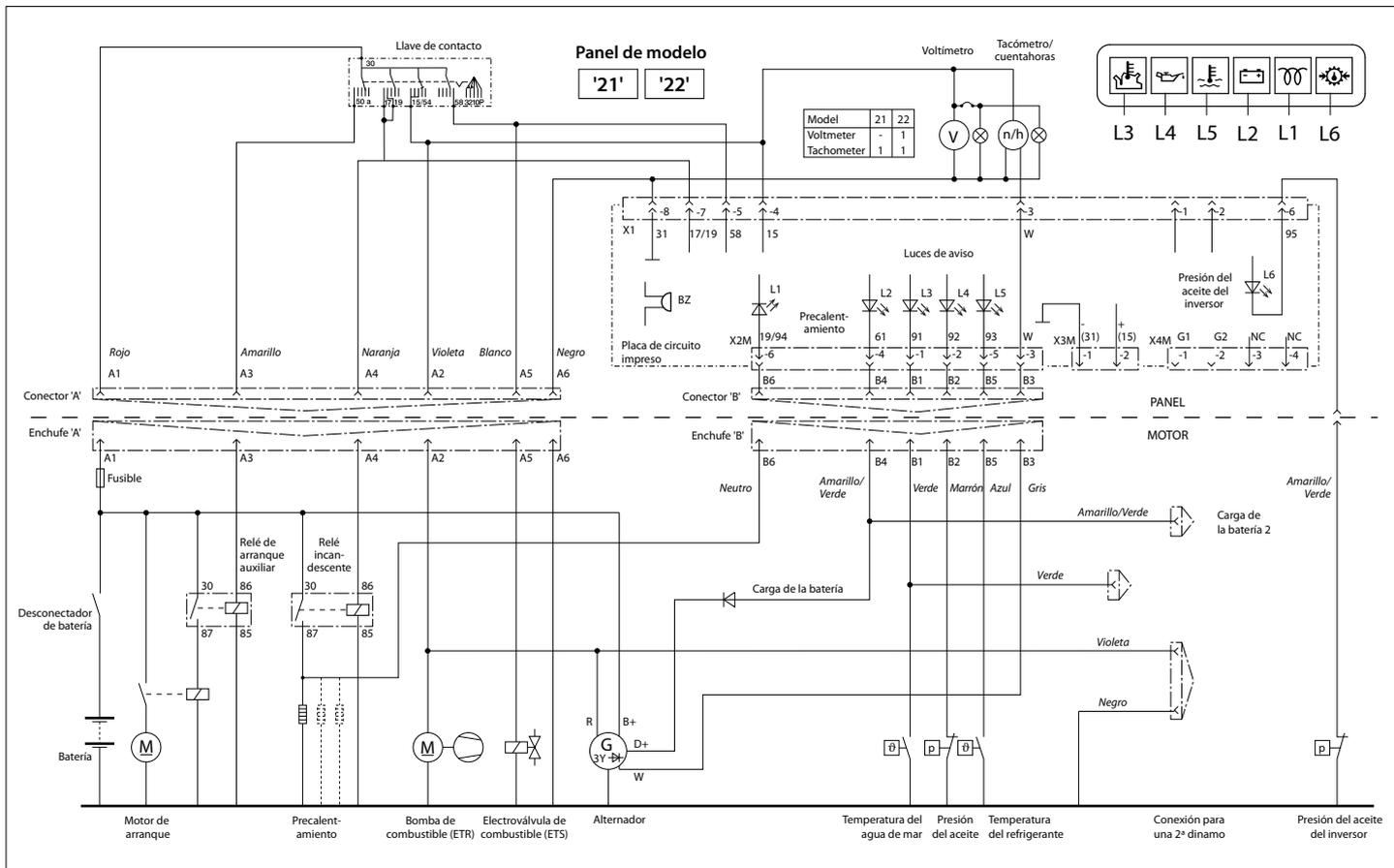
12 Esquemas del circuito eléctrico

Motor con panel modelo '21'/'22' M2 y M3, modelo con refrigeración indirecta



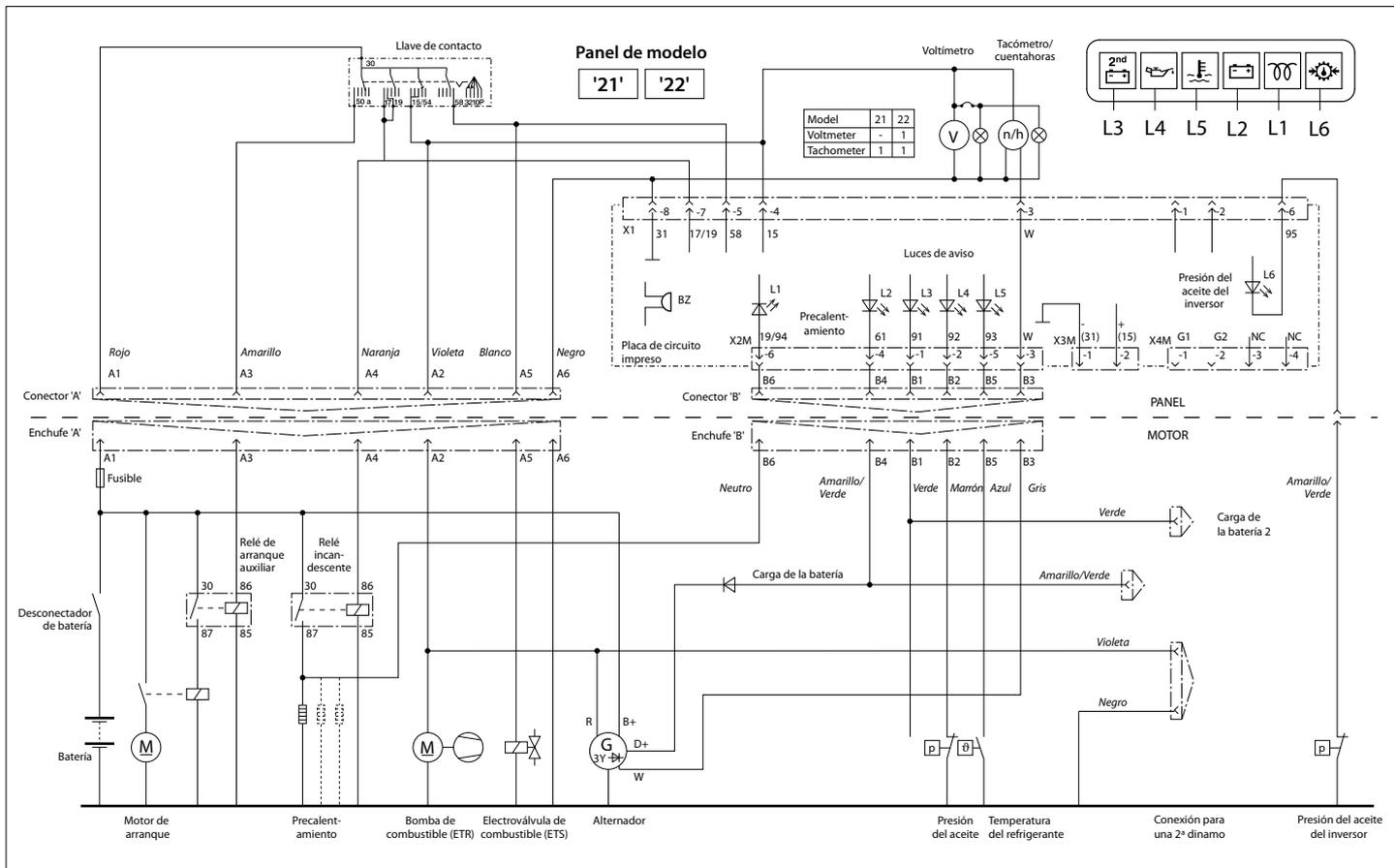
12 Esquemas del circuito eléctrico

Motor con panel modelo '21','22' M4, modelo con refrigeración indirecta

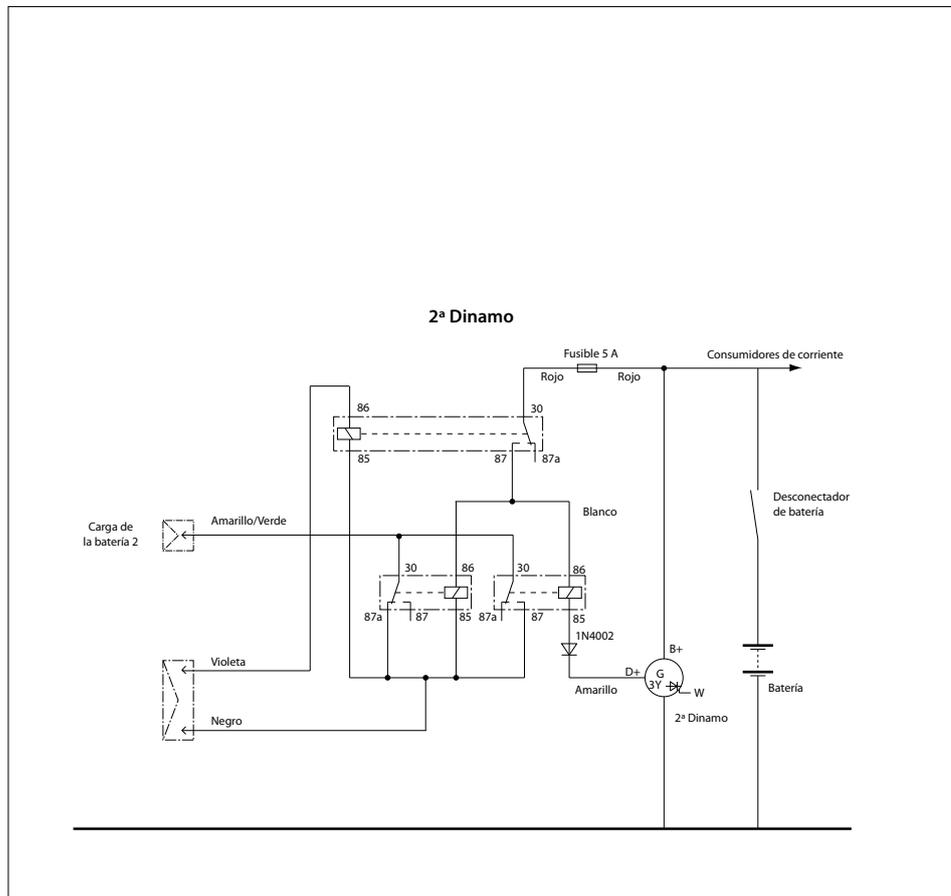


12 Esquemas del circuito eléctrico

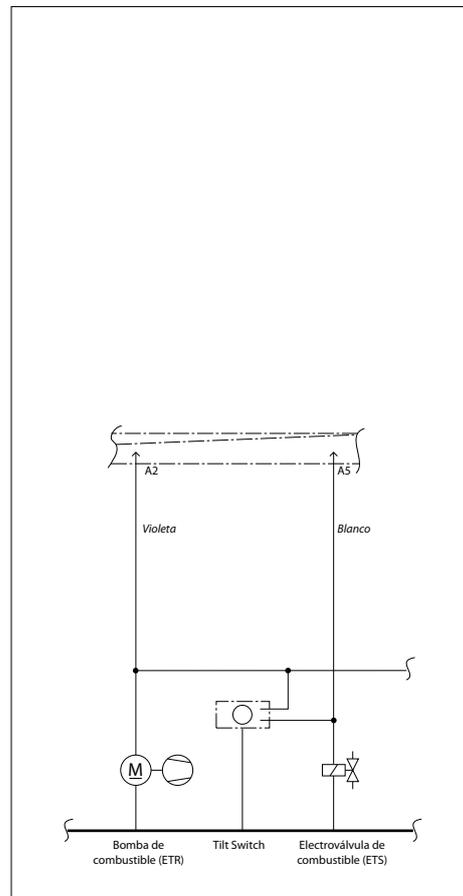
Motor con panel modelo '21','22' M4, modelo con refrigeración por quilla



12 Esquemas del circuito eléctrico

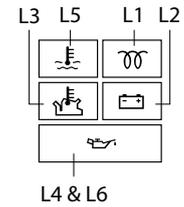
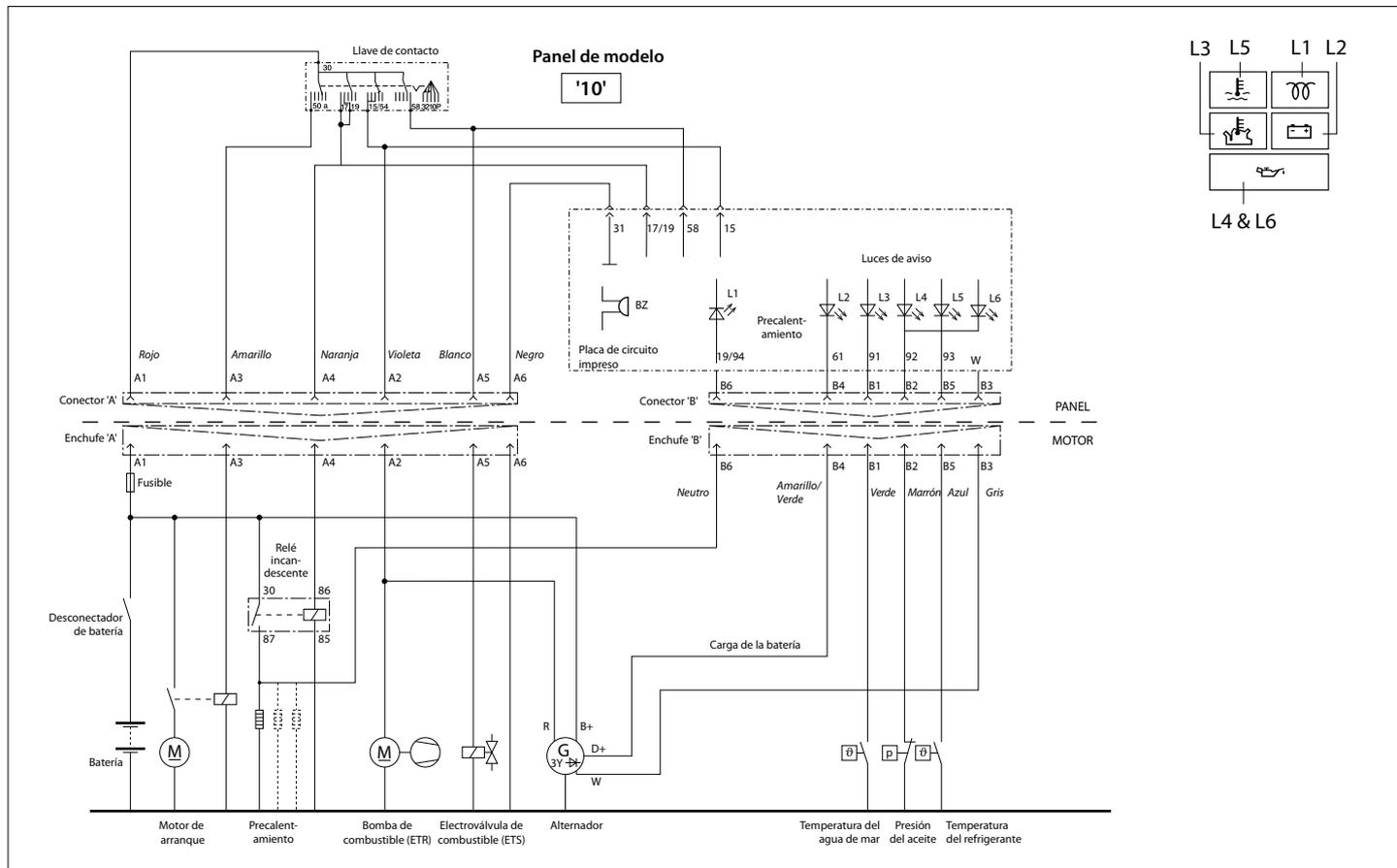


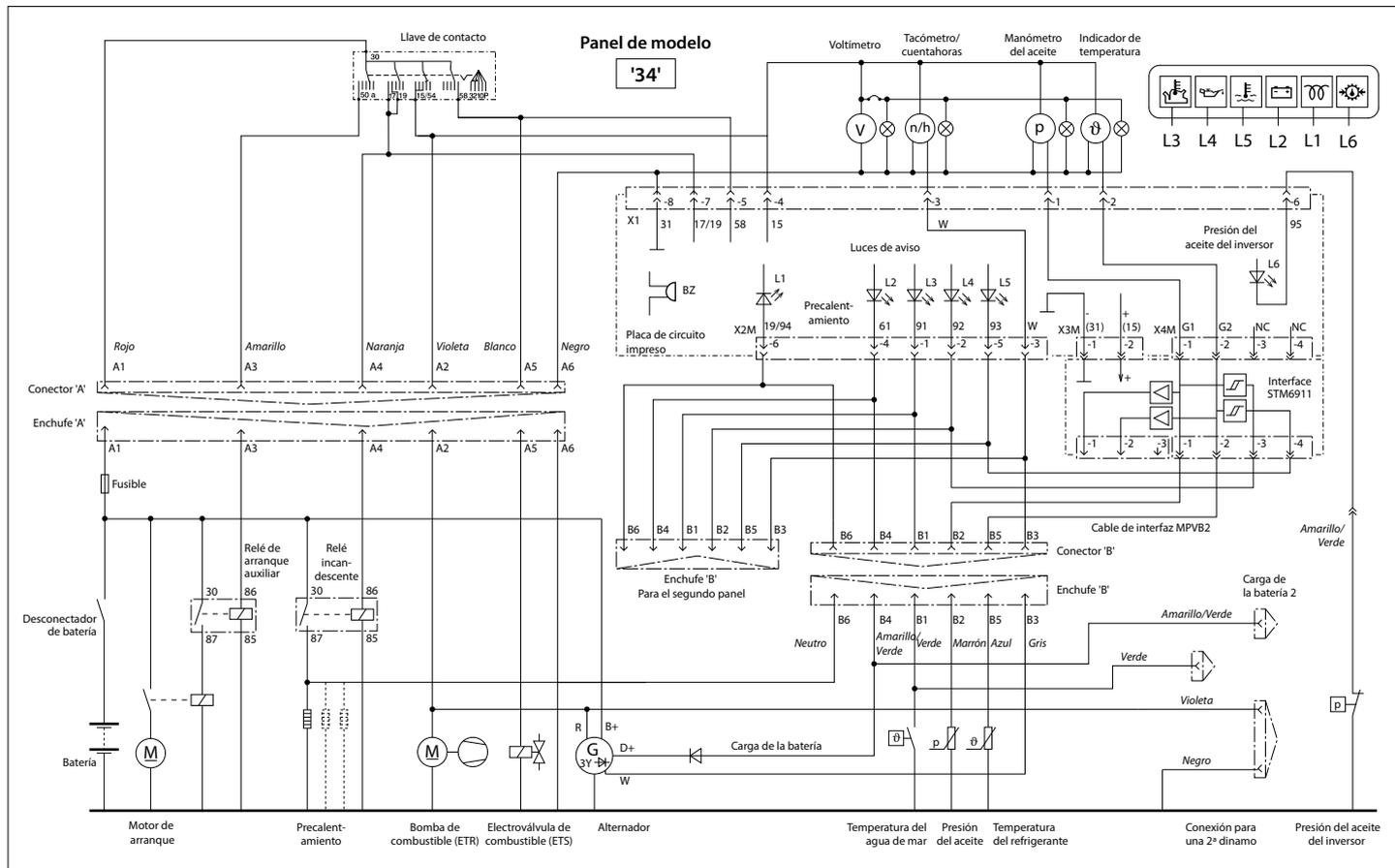
Opcional, 2ª dinamo M4 Opcional, Interruptor de inclinación motores SOLAS



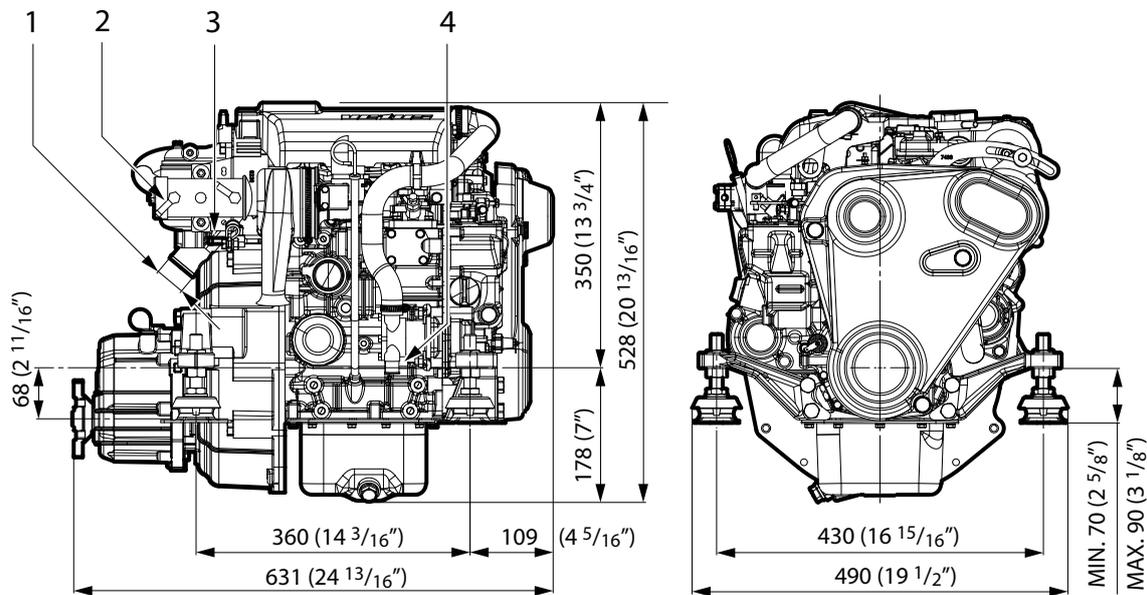
12 Esquemas del circuito eléctrico

Opciones, panel modelo '10'





13 Dimensiones generales

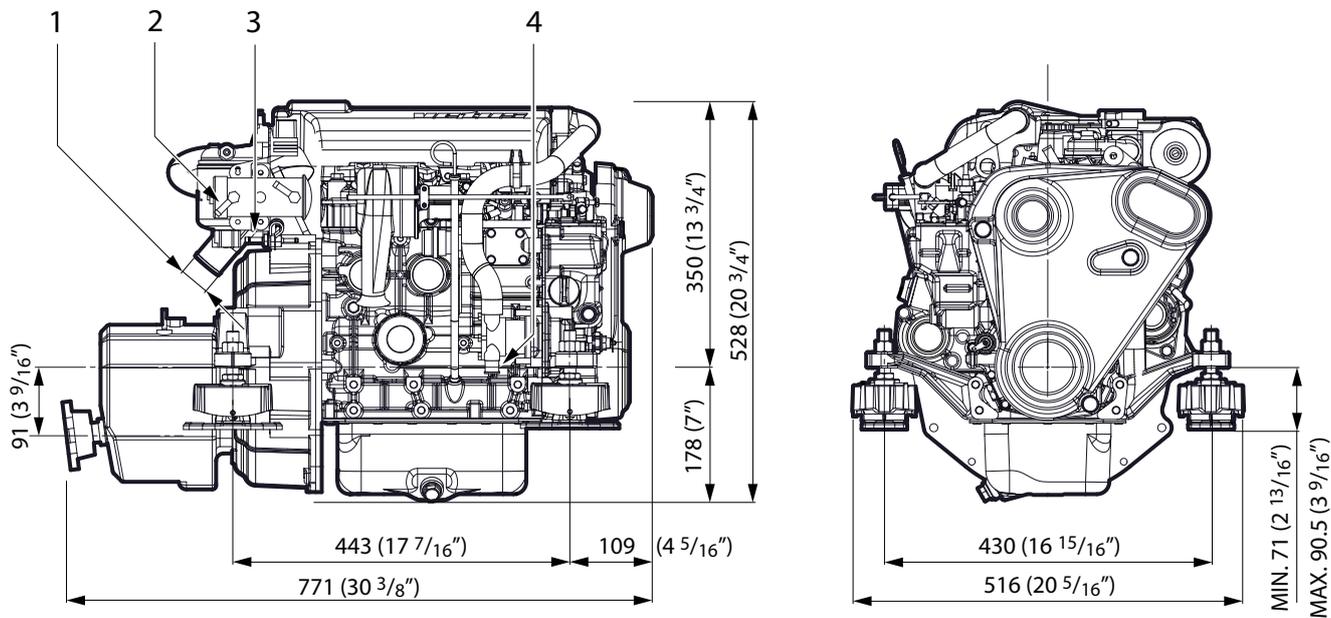


- 1 Escape \varnothing 40 mm
- 2 Alimentación de combustible \varnothing 8 mm
- 3 Retorno de combustible \varnothing 8 mm
- 4 Entrada de agua de mar \varnothing 20 mm

Vetus M2.13 / M2.18

1 : 10

13 Dimensiones generales

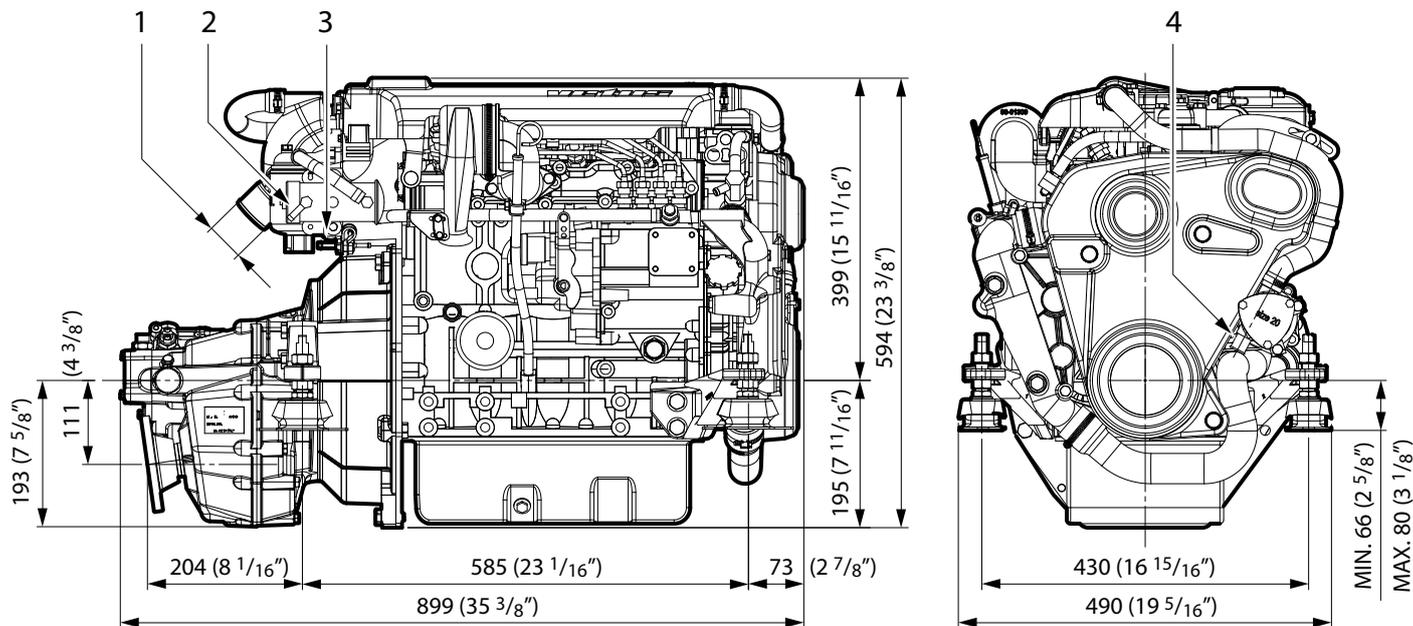


- 1 Escape \varnothing 40 mm
- 2 Alimentación de combustible \varnothing 8 mm
- 3 Retorno de combustible \varnothing 8 mm
- 4 Entrada de agua de mar \varnothing 20 mm

VETUS **M3.29**
M3.28 SOLAS

1 : 10

13 Dimensiones generales



- 1 Escape \varnothing 50 mm
- 2 Alimentación de combustible \varnothing 8 mm
- 3 Retorno de combustible \varnothing 8 mm
- 4 Entrada de agua de mar \varnothing 20 mm

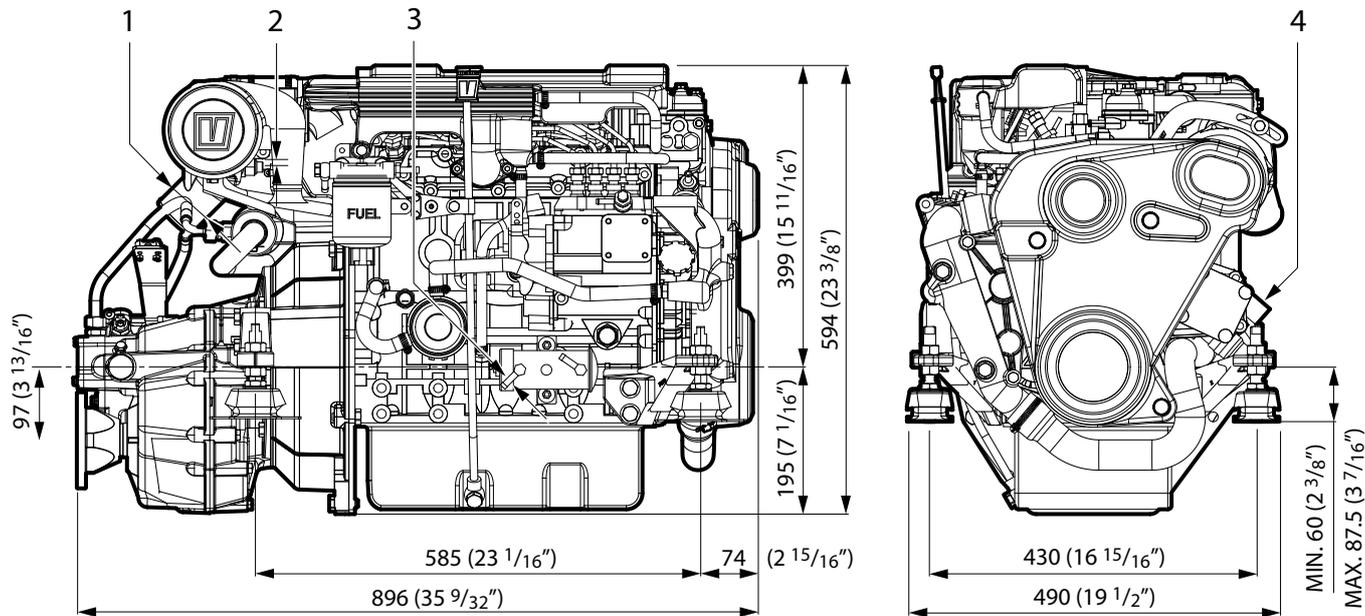


M4.35 / M4.45

M4.15 SOLAS / M4.17 SOLAS

1 : 10

13 Dimensiones generales



V VETUS M4.56
M4.55 SOLAS

- 1 Escape ø 60 mm
- 2 Retorno de combustible ø 8 mm
- 3 Alimentación de combustible ø 8 mm
- 4 Entrada de agua de mar ø 20 mm

1 : 10

14 Partes para el mantenimiento

| Tipo de motor | Filtro de aceite | Filtro del combustible | Filtro de la bomba de inyección de carburante | Correa trapezoidal | Bomba de agua exterior | | Filtro de aire | Junta O de la cubierta del intercambiador de calor |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|---|-----------------------------------|------------------------|----------|----------------|--|
| | | | | | Rodete + Junta O | Rodete | | |
| M2.13 | STM0051 | STM3690 | STM4050 | STM7439 | STM8076 | | 08-01308 | 2 x STM6113 |
| M2.18 | STM0051 | STM3690 | STM4050 | STM7439 | STM8076 | | 08-01308 | 2 x STM6113 |
| M3.29 | STM0051 | STM3690 | STM4050 | STM7439 | STM8076 | | 08-01308 | 2 x STM6113 |
| M4.35 | STM0051 | STM3690 | STM4050 | STM7643 | STM8076 | | 08-01308 | 2 x STM6113 |
| M4.45 | STM0051 | STM3690 | STM4050 | STM7643 | STM8076 | | 08-01308 | 2 x STM6113 |
| M4.56 | STM0051 | STM3690 | STM4050 | STM7643 | STM8074 | | STM7467 | 2 x STM6113 |
| M3.28 SOLAS | STM0051 | STM3690 | STM4050 | STM7439 | | 08-01352 | 08-01308 | 2 x STM6113 |
| M4.15 SOLAS | STM0051 | STM3690 | STM4050 | STM7643 | | 08-01352 | 08-01308 | 2 x STM6113 |
| M4.17 SOLAS | STM0051 | STM3690 | STM4050 | STM7643 | | 08-01352 | 08-01308 | 2 x STM6113 |
| M4.55 SOLAS | STM0051 | STM3690 | STM4050 | STM7643 | | 08-01353 | STM7467 | 2 x STM6113 |
| Controlar / cambiar cada... horas: | | | | | | | | |
| | 100 | 500 | 500 | 500 | 1000 | 1000 | 1000 | - |
| Ver página: | 58 | 65 | 66 | 74 | 78 | 78 | 84 | 91 |
| Correa trapezoidal de la 2a dinamo: | M4.35 / M4.45 | | | 75 A (Refrigeración indirecta): | | STM9857 | | |
| | M4.56 | | | 95 A (Refrigeración indirecta): | | STM9857 | | |
| | M4.35 / M4.45 / M4.56 | | | 110 A (Refrigeración por quilla): | | STM9858 | | |

15 Índice

A

Accesorios de sujeción 69
Aceite 20
Aceite, Comprobar el nivel de 48
Aceite del motor, Cambio de 56–59
Aceite del reductor, Cambio del 68
Aceite lubricante para el inversor 128
Aceite para motor 126
Alarma acústica 42
Arranque 35, 104
Arranque el motor 55

B

Batería 60
Biodiésel 125
Bomba de agua exterior 13, 14
Bomba de alimentación de carburante 13, 15
Bomba de alimentación de combustible 66
Boquilla de drenaje del bomba de inyección de carburante 13, 15
Boquilla de drenaje del separador de agua 13, 15
Boquilla de ventilación del sistema de refrigeración 12, 14

C

Cerradura para la llave de contacto y precalentamiento 16–18

Circuito de lubricación 98, 103
Circuito de refrigeración de agua de mar 102
Circuito de refrigeración de agua dulce 97, 103
Clase y calidad del combustible 124
Codo de inyección del escape 12, 14
Combustible 28
Combustible para el invierno 124
conectores de la batería 61
Conexión cable de mando 14
Conexión del cable de mando de la palanca de aceleración 13
Conexión del calentador 12, 14
Conexión del sistema eléctrico 13, 15
Conexión tubo de alimentación de carburante 13, 15
Conexión tubo de retorno de carburante 13, 15
Conexión ventilador 12, 14
Controlar la válvula del respiradero del cárter 76
Control del número de revoluciones 86
Correa trapezoidal 12, 14

D

Datos técnicos 116–123
Depósito de expansión 12, 14
Desmontaje del filtro de aceite 58
Detección de fallos 106–115

Detección de fugas 105
Dimensiones generales 136–139
Dinamo 12, 14
Dinamo, Comprobación de la 85

E

Entrada de agua exterior 13, 14
Especificaciones de la caja de cambios 121
Especificaciones del motor 116–120
Esquemas del circuito eléctrico 130–135

F

Filtro de aceite 13, 15
Filtro de agua de mar, Comprobar el 52
Filtro de combustible, Cambio del 65
Filtro del aire, Cambio del 84
Funcionamiento 40–42
Fusible 13, 15

I

Identificación de componentes del motor 12–15
Indicador de temperatura 17, 41
Indicadores de advertencias 4
Inspección del rodete 78
Instalación eléctrica 99, 104
Instrumentos y mando, Comprobación de 105
Intercambiador de calor 12, 14

15 Índice

Introducción 9–19

Inversor de marcha 13, 15

L

Limpieza del filtro de agua de mar 52

Limpieza del intercambiador de calor 88–91

Líquido refrigerante cantidad 24

Líquido refrigerante cantidad: 22

Llave de contacto y precalentamiento 17

Llenado del inversor con aceite 21

Llenado del motor con aceite 20

Llenado del sistema

de refrigeración 22, 24, 82

Luces de aviso 42

Luz de aviso de aumento de temperatura del agua de refrigeración ext. 16–18

Luz de aviso de aumento de temperatura del refrigerante 16–18

Luz de aviso de baja presión de aceite en el inversor 16–18

Luz de aviso de baja presión del aceite 16–18

Luz de aviso de carga de la batería 16–18

Luz de control de advertencia general 18

Luz de control de la tensión de carga

de la 2a dinamo 18

Luz indicadora de precalentamiento 16–18

M

Mando manual de la parada 15

Mando manual de la parada eléctrica 13

Manómetro del aceite 41

Manómetro del aceite 17

Mantenimiento 44–91

Materias utilizadas 124–129

Mezcla de combustible protector 95

Motor de arranque 12, 14

Motor de arranque, Comprobación del 85

N

Nivel de aceite 48

Nivel del electrólito 63

Nivel de refrigerante 50

Nueva puesta en funcionamiento 100–105

Numeración de los cilindros 11

Número de motor 10

Número de serie del inversor: 1

Número de serie del motor VETUS: 1

Números de serie 1

P

Palanca de mando 19, 34

Paneles de control 16–18

Parar 43

Pares de apriete 122, 123

Partes para el mantenimiento 140

Placa de tipo 10

Plan de mantenimiento 46–47

Precalentamiento 35

Precauciones de seguridad 4–8

Precinto de la bomba de combustible 11

Preparación 20–30

Preparación para la época estival 100–105

Preparación para la época invernal 92–99

Protección contra la corrosión 94

Prueba de funcionamiento 29

Puesta en marcha 34–39

Puesta fuera de servicio 92–99

Purgado 30

Purgar 54

R

Recambio de aceite de inversor 98

Refrigerante 129

Refrigerante, Cambio del 80

Refrigerante, Comprobar el nivel de 50

Rellenar con refrigerante 50

Relleno de aceite 48

Rodaje 31

S

Sentido de la rotación 11

Separador de agua 13, 14

Silenciador de la entrada de aire 13, 15

Símbolos 4

Sistema de alimentación

de combustible 94, 101

Sistema de refrigeración con agua de mar 96

15 Índice

Soportes de motor flexibles 69

T

Tabla para la detección de averías 107–115

Tacómetro 40

Tacómetro/contador de horas
de servicio 16–18

Tapa de relleno de aceite 12, 14

Tapa de relleno del inversor de marcha 13, 15

Tapa de relleno del sistema
de refrigeración 12, 14

Tapón de vaciado del inversor de marcha 14

Tapón de vaciado del separador
de agua 13, 15

Tapón de vaciado del sistema
de refrigeración 12, 14, 15

Tensado de la correa trapezoidal 75

U

Uniones de los tubos flexibles 69

Uso del motor 32–43

V

Vaciado del aceite 57

Vaciado del filtro de carburante 53

Vaciado del separador de agua 53

Varilla del nivel de aceite 13, 15

Varilla del nivel de aceite del inversor
de marcha 15

Verificación de la bomba de agua de mar 77

Verificación de las correas
trapezoidales 74–75

Verificación del nivel de aceite 48–49

Verificación del nivel de aceite
del reductor 64

Verificación y ajuste del juego de válvulas 70

Voltímetro 16–18, 41

Código de art. Descripción

| | | |
|-----------|---|---|
| 345101.01 | Bedieningshandleiding M-LINE M2, M3, M4 | (Nederlands) |
| 345102.01 | Operation manual M-LINE M2, M3, M4 | (English) |
| 345103.01 | Bedienungsanleitung M-LINE M2, M3, M4 | (Deutsch) |
| 345104.01 | Manuel d'utilisation M-LINE M2, M3, M4 | (Français) |
| 345105.01 | Manual de operacion M-LINE M2, M3, M4 | (Español) |
| 345106.01 | Istruzioni per l'uso M-LINE M2, M3, M4 | (Italiano) |
| 345107.01 | Brugsanvisning M-LINE M2, M3, M4 | (Dansk) |
| 345108.01 | Användarmanual M-LINE M2, M3, M4 | (Svenska) |
| 345109.01 | Bruksanvisning M-LINE M2, M3, M4 | (Norsk) |
| 345110.01 | Käyttöopas M-LINE M2, M3, M4 | (Suomeksi) |
| 345119.01 | Instrukcja obsługi M-LINE M2, M3, M4 | (Polski) |
| 320331.01 | (STM0032) Installatiehandleiding / Installation manual | (Nederlands / English) |
| 320199.06 | (STM0016) Service- en Garantieboek / Service and Warranty Manual / Service- und Garantieheft / Livret Garantie et Service / Manual de servicio y garantía / Libretto di assistenza e garanzia Service- og garantibog / Service- och garantihäfte Service- og garantibok / Huolto- ja takuukirja | (Nederlands / English / Deutsch / Français / Español / Italiano / Dansk / Svenska / Norsk / Suomeksi) |
| 341131.06 | Onderdelenboek / Parts manual M2 | (Nederlands / English) |
| 341731.02 | Onderdelenboek / Parts manual M3 | (Nederlands / English) |
| 341331.02 | Onderdelenboek / Parts manual M4 | (Nederlands / English) |
| 342102.02 | Service manual M2, M3 | (English) |
| 342402.02 | Service manual M4 | (English) |



Schiedam - Holland

Tel.: +31 (0)88 4884700 - sales@vetus.com - www.vetus.com