



MANUAL DE INSTRUCCIONES

MINI-23

MINI-34

PROLOGO

Les damos las gracias por haber seleccionado nuestro motor DIESEL MINI-23 - MINI-34 para su uso.

ANTES DE PONER EN MARCHA EL MOTOR es importante leer atentamente las instrucciones sobre el funcionamiento y manutención contenidos en el presente manual y observarlas minuciosamente.

Si tiene alguna duda o consulta sobre su motor o en caso de avería, sírvase poner en contacto con el distribuidor más próximo donde le atenderán debidamente.

ATENCIÓN

Para que los suministros de piezas de recambio sean exactos e inmediatos es de suma importancia hacer constar en los pedidos, los datos que a continuación indicamos:

- a) Tipo de motor (indicado en la chapa de características).
- b) Numero del motor (indicado en el bloque lado bomba inyectora).
- c) Número y denominación de la pieza requerida.

OBSERVACIÓN: Las descripciones e ilustraciones contenidas en el presente manual de instrucciones, no son obligatorias. Por tanto, quedando fijas las características principales del motor aquí descrito e ilustrado, SOLÉ, S.A. se reserva todos los derechos de modificaciones de órganos, detalles o accesorios a su criterio, oportunas por cualquier exigencia de carácter técnico o comercial.

INDICE

1 -	Precauciones en el empleo del motor	5
2 -	Características	10
3 -	Uso	11
3.1 -	Antes de la puesta en marcha	11
3.2 -	Preparativos previos a la puesta en marcha	11
3.3 -	Puesta en marcha	13
3.4 -	Precauciones en el arranque	15
3.5 -	Paro	16
4 -	Mantenimiento	
4.1 -	Sistema de lubricación	17
4.2 -	Sistema de combustible	20
4.3 -	Sistema de refrigeración	24
4.4 -	Sistema eléctrico	27
4.5 -	Sistema de admisión	28
4.6 -	Inversor reductor	29
5 -	Inspecciones periódicas	
5.1 -	Comprobación diaria, antes del uso del motor	35
5.2 -	Mantenimiento después de las primeras 50 horas	35
5.3 -	Mantenimiento cada 100 horas de funcionamiento	37
5.4 -	Mantenimiento cada 200 horas de funcionamiento	37
5.5 -	Mantenimiento cada 400 horas de funcionamiento	38
5.6 -	Mantenimiento cada 800 horas de funcionamiento	38
6 -	Detección de averías	40
7 -	Datos de servicio	43

1 - PRECAUCIONES EN EL EMPLEO DEL MOTOR

- * Utilizar siempre aceite SOLÉ DIESEL y vigilar la presión del aceite durante el funcionamiento.
- * Emplear combustible limpio, exento de impurezas y agua.
- * Impedir la entrada de agua y aire en el circuito de combustible.
- * En el caso de que el piñón del motor de arranque no se acople con la corona en el momento del arranque, accionar nuevamente la llave, después de que el motor se haya detenido completamente.
- * Prestar atención al color de los gases de escape.
- * Limpiar o cambiar periódicamente el filtro de combustible y de aceite.
- * Cambiar el aceite tal como se especifica.
- * Comprobar que el agua de refrigeración circula correctamente por el motor.

Precauciones de seguridad

¡ Peligro de muerte !

- * El combustible es inflamable. ¡No fume mientras reposte ni mientras se encuentre en la cámara del motor! Cuando se esté repostando, no debe haber fuego abierto a bordo.
- * Los gases de escape son tóxicos. Asegúrese de que su instalación de escape esté intacta. Ventile la cámara del motor.
- * Mientras reposte gas-oil, pare el motor.
- * Observe las instrucciones del fabricante de su batería. El ácido de la batería es tóxico y caústico. Los gases de la batería pueden explotar, mantenga alejados chispas y fuego.
- * Durante el montaje o desmontaje del motor, no se coloque nunca debajo del motor suspendido en el gancho de la grúa. Asegúrese de que la instalación de grúa esté en buenas condiciones.
- * Tenga a mano un extintor que funcione correctamente.
- * No utilice spray de arranque, ¡peligro de explosión!
- * Importante para veleros: Si quiere salir con ayuda del motor de una costa con fuerte oleaje que inclina el barco, no debe exponer el motor durante más de algunos segundos a una inclinación superior a 30 grados. En caso contrario, podría pararse el motor y la embarcación embarrancarfa.

¡ Peligro de accidente !

- * No toque las piezas que giran mientras funciona el motor.
- * No retire nunca el tapón del refrigerador cuando el motor esté caliente. Podría sufrir fuertes quemaduras.
- * No toque el motor directamente con las manos sin protección; hay peligro de quemaduras.
- * Mantenga el espacio alrededor del motor libre de aceite y lubricante. Así evitará accidentes causados por resbalones.
- * Para efectuar los trabajos de mantenimiento, pare el motor.
- * Durante los trabajos con aire comprimido, utilice gafas de protección!
- * No guarde las sustancias para el motor, como son el refrigerante, etc., en recipientes que puedan confundirse con recipientes para bebidas.
- * Evite tocar los combustibles y los lubricantes. Utilice guantes de protección. El aceite usado contiene sustancias que han demostrado provocar cáncer de piel en ensayos con animales.
- * Al comprobar las toberas de inyección, no ponga nunca la mano debajo del chorro de combustible.
- * No acerque prendas de ropa sueltas o el cabello largo a las piezas móviles.
- * El motor sólo debe ser manejado por una persona a la vez.
- * Asegúrese de que sus herramientas estén en buen estado. Las herramientas gastadas pueden resbalar; hay peligro de accidentes.

¡ Peligros para la embarcación y para el motor !

- * No le exija más el motor de lo que pueda dar de sí con una utilización correcta.
- * En caso de averías: subsane la causa cuanto antes; en caso contrario se arriesga a que el motor sufra daños todavía peores.
- * No efectúe trabajos en el motor si no entiende de ello.
- * Utilice solamente piezas de recambio originales.
- * Si tiene que efectuar reparaciones de emergencia estando en el mar, trabaje siempre con el máximo cuidado.
- * La inclinación de montaje máxima permitida del motor es de 20 grados.
- * El motor no debe funcionar con una inclinación superior a 30 grados durante más de unos segundos.
- * No utilice agua salada ni otros líquidos corrosivos como refrigerante.
- * El sistema de refrigeración debe estar adecuadamente lleno. Si no hay suficiente refrigerante, el motor puede calentarse demasiado.

- * Cierre siempre el grifo de toma de agua de mar antes de trabajar en el sistema de refrigeración con agua de mar. Se han dado casos de hundimientos de embarcaciones por ese motivo.
- * Si no utiliza la embarcación durante algún tiempo, cierre el grifo de toma de agua de mar. También se han hundido barcos por culpa de conductos de refrigeración defectuosos.
- * Para efectuar trabajos de soldadura, observe las "hojas informativas para soldadores". Las pinzas de la batería deben estar apartadas mientras se efectúan trabajos de soldar en el barco.
- * Si trabaja en el sistema eléctrico, retire antes la pinza de masa de la batería.
- * La nueva conexión de la misma debe ser el último paso, así evitará cortocircuitos.
- * No accione nunca la llave de contacto mientras el motor esté todavía en marcha. En caso contrario destruirá el regulador.
- * Arranque el motor sólo cuando la palanca del engranaje se encuentre en posición neutral.
- * Mientras el motor esté en marcha, no posicione nunca la llave de contacto en la posición "start". En caso contrario, destruirá el piñón del arranque.
- * Al conectar los cables, no confunda los polos de la batería.
- * No cambie nunca de marcha si el motor va a más de 800 revoluciones por minuto (rpm).
- * No haga funcionar nunca el motor "en seco", es decir, sin refrigeración y lubricante.
- * Utilice solamente combustibles de gasolinera o de calidad equivalente. Las impurezas en el combustible causan daños muy graves.
- * Asegúrese de que funcionan las luces de control.
- * No apague nunca de golpe un motor todavía caliente. Hágalo funcionar unos cinco minutos más al ralenti para evitar la "ebullición posterior".
- * La bomba de agua de mar no debe funcionar nunca en seco. En caso contrario, existe el riesgo de que se destruya el rodete. Por lo tanto: antes de arrancar, ¡abra siempre el grifo de toma de agua de mar!
- * Después de arrancar, controle si el agua de refrigeración sale por el tubo de escape. Si no es el caso, pare el motor inmediatamente y busque el motivo.
- * No vierta nunca refrigerante frío en un motor caliente. ¡El bloque del motor podría reventarse!
- * No llene nunca aceite de motor por encima de la ranura del máximo de la varilla de medición. En caso contrario, puede producirse daños en el motor.
- * No haga funcionar el motor en ralenti durante más de aprox. 10 minutos. En caso contrario, se pueden carbonizar el cilindro y el pistón.

- * No cambie nunca la palanca del cambio de marchas/revoluciones de forma brusca de marcha hacia adelante a marcha atrás.
- * Tenga en cuenta que con el eje embragado, la marcha sólo entra bien en el engranaje si la palanca ha enclavado, para lo cual se debe mover ligeramente hacia adelante o hacia atrás. En caso contrario, pueden producirse graves daños en el engranaje.

¡ Peligro para el medio ambiente !

- * Lleve el aceite usado a los lugares previstos para su tratamiento. El aceite usado no debe entrar ni en la canalización ni en el suelo. Atención: ¡peligro de envenenamiento del agua potable!
- * Los filtros usados y también los anticorrosivos y anticongelantes usados son basura tóxica que debe llevarse a los sitios previstos. Las juntas de culata contienen amianto y también son basura tóxica.
- * Observe las normas locales para el tratamiento residual del refrigerante usado.
- * Al repostar, no vierta nunca combustible al agua. Tenga siempre a mano sustancias para absorber el aceite. Limpie las salpicaduras inmediatamente con lana de limpieza. Guarde esta lana de limpieza en un lugar seguro. La ropa manchada de aceite debe cambiarse inmediatamente.
- * No haga funcionar el motor al ralentí sin necesidad, ya que perjudica el medio ambiente.
- * Si tiene que desguazar su motor: antes de llevarlo al desguace, saque el aceite. Informe al personal del desguace de que la junta de culata es basura tóxica.

Seguridad en el mar

Antes de zarpar, compruebe la siguiente lista de chequeo:

- * ¿Hay suficiente combustible en el depósito?
- * ¿Está bien cerrada la tapa del depósito?
- * ¿Tiene el motor suficiente aceite y refrigerante?
- * ¿Están cargadas las baterías?
- * ¿Está saliendo combustible por algún lugar? En caso afirmativo, busque el escape y repárelo.
- * ¿Está abierto el grifo de toma de agua de mar?

¿Tiene a bordo los medios de salvación suficientes para todos los pasajeros?
Verifique lo siguiente:

- * ¿Están instruidos todos los pasajeros sobre el uso de los medios de salvación?
- * ¿Hay a bordo extintores aptos para funcionar y correctamente conservados?
- * Asegúrese de que todos los pasajeros sepan qué hay que hacer en caso de incendio y dónde están los medios de extinción.
- * Explique a sus pasajeros todo lo necesario para la seguridad. En caso de percances, casi nunca hay tiempo para informar sobre las medidas de seguridad.
- * ¿Lleva suficientes mapas marítimos?
- * ¿Ha oído el informe meteorológico?

2 - CARACTERÍSTICAS

	MINI-23	MINI-34
Tipo:	Diesel, vertical, 4 tiempos, refrigerado por agua	
Nº de cilindros	Tres	Cuatro
Diámetro del cilindro:	73 mm. (2,87 in)	
Carrera:	78 mm. (3,07 in)	
Cilindrada total:	979 cc. (59,74 cu in)	1.305 cc. (79,63 cu in)
Relación de compresión:	20:1	20:1
Potencia DIN 6270-B	20 HP. (14,92 Kw)	31 Hp. (22,81 Kw)
R.P.M. máximas:	3.000	3.000
Inversor reductor:	Mecánico tipo RONIM-V red. 2,28:1	
Peso en seco con inversor:	155 Kgs.	177 Kgs.
Angulo máx. montaje (continuo)	20°	20°
Capacidad de aceite:		
Motor:	3,5 l.	4,5 l.
Inversor:	0,4 l.	0,4 l.
Tipo de aceite:	Original SOLÉ DIESEL SAE 15W/40. Clasificación de servicio: API CE/SF CCMC D-4	
Refrigeración:	Por agua dulce con intercambiador de calor	
Capacidad de agua refrigeración:	4,5 l.	5,25 l.
Sistema de inyección:	Tipo BOSCH M Regulador centrífugo Regulador del inyector 120 ⁺¹⁰ 0	
Sistema eléctrico:	Ver esquema págs. 31, 32 y 33	
Motor arranque	12 V. 1,6 KW	12 V. 2 KW
Alternador	12 V. 35 A.	12 V. 50 A.
	Bujía incandescencia tipo envainado. Fusible 60 A.	

3 - USO

3.1 - ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA

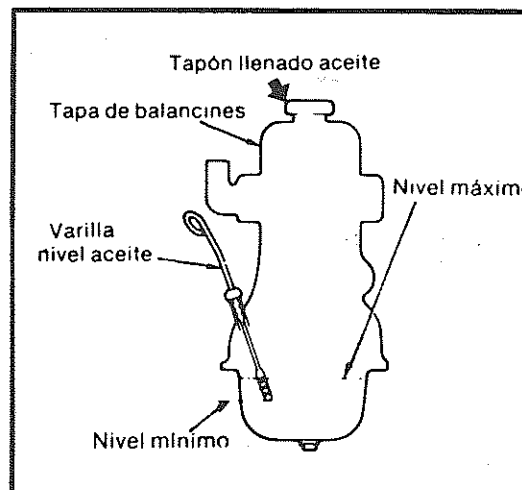
Su motor nuevo necesita 50 HORAS de funcionamiento para el rodaje de todos sus elementos móviles y la consecución de un alto rendimiento. Realizar este rodaje cuidadosamente, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

PRECAUCIÓN

- * Hacer funcionar el motor al ralenti y calentar como mínimo durante 5 minutos.
- * Evitar una aceleración apresurada.

3.2 - PREPARATIVOS PREVIOS A LA PUESTA EN MARCHA

1) Llenado del motor e inversor con aceite.



Llenar el motor con el aceite indicado, hasta el límite superior de la marca de la varilla. (fig. 1) Llenar el inversor hasta el nivel indicado en la varilla, por el orificio de la misma (fig. 2). Usar el mismo tipo de aceite que en el motor.

2) Llenado del depósito de combustible

Llenar el depósito de combustible con gas-oil limpio y filtrado. Comprobar que el depósito esté completamente limpio, sin partículas de hierro o poliéster. Abrir el grifo de salida de combustible.

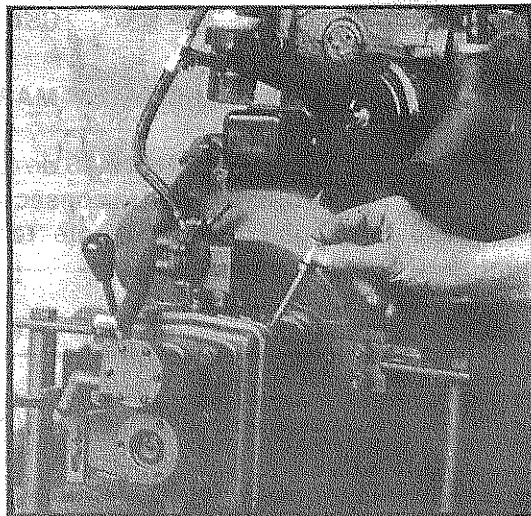


Fig. 2

3) Llenado del circuito de agua.

Llenar el circuito con agua limpia habiéndole echado antes un producto anticorrosivo homologado un 1 % (10 cm.³/l.) hasta el agujero de llenado. En invierno añadir anticongelante (Fig. 3).

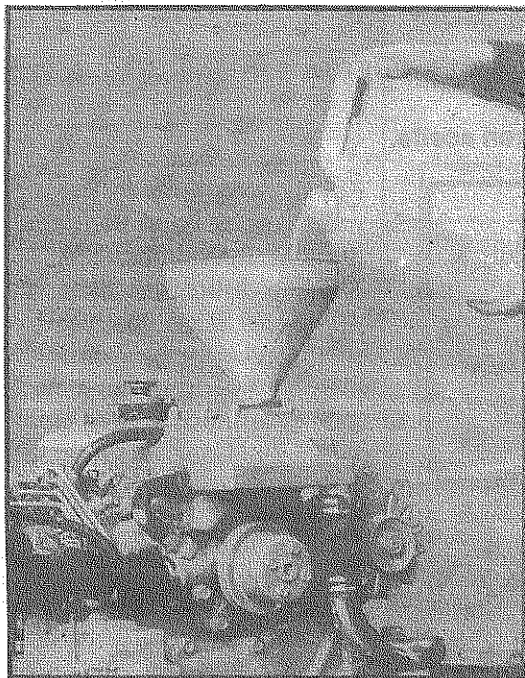


Fig. 3

4) Abrir el grifo de entrada de agua salada

5) Purgado del circuito de combustible

Purgar primero el filtro de combustible y luego la bomba de inyección. (Para más detalles consultar "Purga del circuito de combustible" en el capítulo 4.2).

5) Conectado del desconector de batería

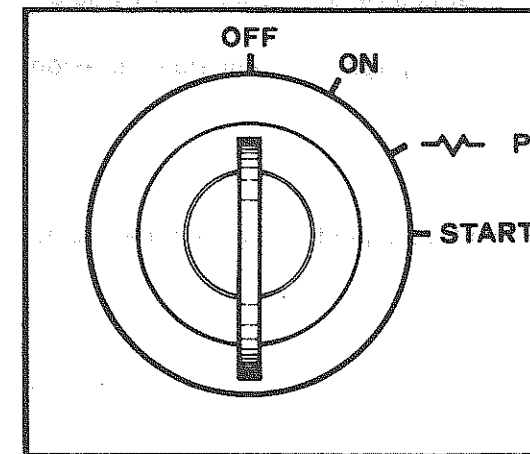
Conectar el conector de batería.

3.3 - PUESTA EN MARCHA

1) Posición neutral inversor.

Colocar el embrague en punto muerto (neutral) y dar gas hasta la mitad.

2) Colocación de la llave de arranque en posición ON



Poner la llave de arranque en posición ON y comprobar que se encienden las lámparas de control y suena la alarma. (Fig. 4)

Fig. 4

3) Pre calentamiento de las bujías de incandescencia.

Girar la llave de arranque a la posición "P" (pre calentamiento) hasta que el indicador de bujías se caliente suficientemente al rojo.

El tiempo normal de pre calentamiento es de 20 segundos. En caso de tiempo frío, seguir la tabla siguiente:

Temperatura	Tiempo pre calentamiento.
+ 5° o superior	Aprox. 20 segundos.
+ 5°C a -5°C	Aprox. 30 segundos.
- 5° C o inferior	Aprox. 60 segundos.

No obstante el pre calentamiento no debe durar más de 2 minutos, con el fin de no acortar la duración de las bujías.

Si el indicador de bujías no se calienta al rojo, debe ser comprobado por un servicio SOLE.

4) Arranque

Girar la llave de arranque a la posición «START», hasta que el motor arranque. Si el motor no arranca, aún cuando la llave está en la posición «START» durante 10 segundos, quitar la mano de la llave durante 30 segundos y seguidamente intentar de nuevo poner en marcha el motor, mediante un precalentamiento suficiente de la bujía. El motor de arranque no debe dejarse nunca que funcione durante más de 30 segundos.

Una vez puesto en marcha el motor, girar la llave a la posición ON y dejarla así durante el funcionamiento.

Comprobar después del arranque, que se apaguen la lámpara de presión de aceite y de carga de batería.

5) Calentamiento

Calentar el motor durante unos 5 minutos, dejándolo funcionar en vacío a medio gas.

IMPORTANTE:

Durante el funcionamiento del motor no gire la llave a la posición "2"; ya que en este caso, se perjudicaría el motor de arranque.

Si el motor está caliente no es necesario efectuar las operaciones de precalentamiento. En este caso gire la llave directamente a la posición "2" hasta que el motor arranque.

Una vez puesto en marcha, vuelva la llave a la posición "1".

3.4 - PRECAUCIONES EN EL ARRANQUE Y DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

1: Arranque normal.

- Comprobar el nivel del aceite del motor e inversor y añadir si es necesario.
- Poner gas-oil en el depósito.
- Comprobar el nivel del agua de refrigeración y añadir si es necesario.
- Poner en marcha el motor de acuerdo con lo indicado en las páginas anteriores.

2 - Arranque en condiciones bajo cero.

Cuando la temperatura atmosférica desciende bajo cero concurren las tres circunstancias que se indican a continuación. En tales casos el motor debe ponerse en marcha como se indica.

- El aceite lubricante se vuelve viscoso.
 - Verter agua caliente en el refrigerador.
 - Asegurarse de que el aceite utilizado es el adecuado. Comprobar también que no se haya deteriorado.
- Disminuye la tensión que pasa por los bornes de la batería.
 - Proteger la batería contra el frío, cubriéndola con un material adecuado.
 - Comprobar que la batería este completamente cargada.
- La temperatura del aire de admisión es baja y el motor cuesta arrancar.
 - Permitir que las bujías de incandescencia se caliente suficientemente.

3 - Precauciones durante el funcionamiento.

- Comprobar que circule el agua de refrigeración.
- Comprobar que no haya ninguna fuga de agua o aceite.
- Comprobar que esté apagada la lámpara de presión de aceite.
- Comprobar que el humo del escape sea como sigue:

- Mientras el motor esté frío: Humo blanco.
- Cuando el motor se está calentando: Casi sin humo.
- Cuando el motor está algo sobrecargado: Algo de humo negro.

IMPORTANTE:

Entrar siempre las marchas con el motor al ralenti

3.5. - PARO

- 1) Colocar el motor ralenti y el embrague en punto muerto (neutral).
- 2) Pulsar el botón de paro (Stop) hasta que el motor se detenga completamente.
- 3) Con el motor parado poner la llave de arranque en la posición OF. La batería se descargará si se deja en la posición ON. Para evitarlo, retire la llave después de parar el motor. Si el motor no se va a usar durante mucho tiempo, es aconsejable cerrar los grifos de agua y combustible, así como desconectar la batería.

IMPORTANTE:

El paro no funciona si la llave no está conectada en la posición ON.

4 - MANTENIMIENTO

4.1 - SISTEMA DE LUBRIFICACIÓN

1 - Aceite de la viscosidad correcta.

Emplear aceite original SOLÉ DIESEL SAE 15W/40 según la clasificación. (Ver sección características).

2 - Presión de aceite

Lo adecuado o inadecuado de la presión de aceite, durante el funcionamiento del motor, queda indicada por la lámpara de alarma de presión de aceite; así como por la bocina de alarma.

- Durante el funcionamiento normal:
La presión de aceite es normal si la lámpara está apagada.
- En el momento del arranque:
La lámpara debe estar encendida y la bocina sonando.

La lámpara se enciende durante el funcionamiento normal en el caso de que la presión de aceite descienda por debajo de 0'2-0, 4 Kg/cm² y en tal caso deberá consultarse al servicio de asistencia SOLÉ.

3 - Cambio de aceite

a) Motor

Cambiar el aceite del motor después de las primeras 50 horas de funcionamiento y posteriormente a intervalos de 100 horas.

Para efectuar el cambio de aceite, sacar el viejo mediante la bomba de extracción acoplado al motor (Fig. 6).

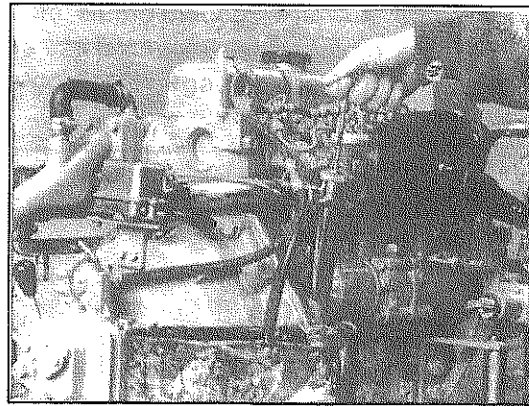


Fig. 6

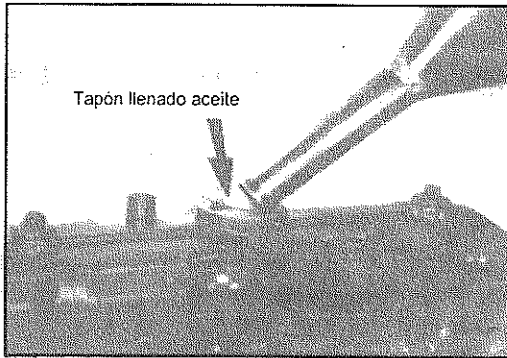


Fig. 7

Una vez vaciado, verter aceite nuevo por el tapón situado en la tapa de balancines (Fig. 7). Seguidamente hacer funcionar el motor al ralentí durante algunos minutos y pararlo. Luego comprobar el nivel de aceite, sacando la varilla, limpiarla con un trapo y volver a colocarla apretándola. Seguidamente sacarla de nuevo para comprobar el nivel.

NOTA

Tener cuidado que las marcas de la varilla se refieren al motor en posición horizontal. Por lo tanto, tener en cuenta la inclinación del motor al comprobar el nivel.

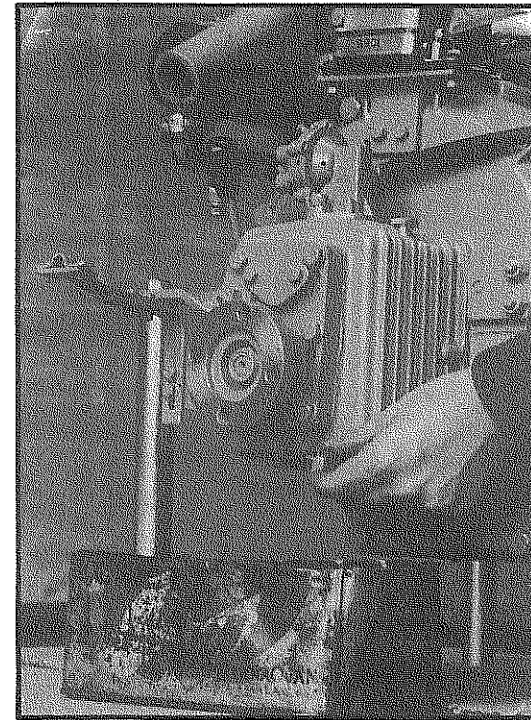


Fig. 8

b) Inversor

El inversor tiene su propia lubricación, independiente del motor.

Para efectuar el cambio de aceite, sacar el viejo, quitando el tapón situado en la parte trasera inferior del inversor.

Una vez vaciado apretar el tapón y llenar de aceite nuevo, por el orificio de la varilla de nivel (fig. 8).

Cambiar el aceite las primeras 50 horas y posteriormente cada 100 horas.

4 - Cambio de filtro de aceite

Cambiar el filtro de aceite después de las primeras 50 horas de funcionamiento y posteriormente a intervalos de 100 horas.

El filtro de aceite que es del tipo de cartucho, de fácil manipulación no necesita limpiarse.

Al instalar el filtro de aceite nuevo, aplicar un poco de aceite del motor al retén, y apretarlo firmemente con la mano.

Realizada esta operación poner en marcha el motor y comprobar si hay alguna fuga de aceite (fig. 9).

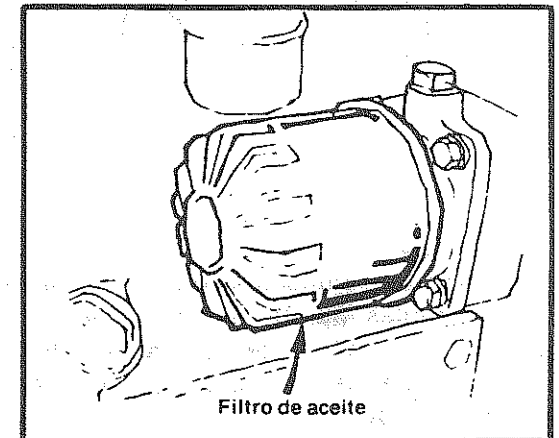


Fig. 9

4.2 · SISTEMA DE COMBUSTIBLE

1 · Gas-oil

Utilizar siempre gas-oil limpio y filtrado. No usar nunca ni queroseno, ni aceites pesados.

Efectuar el relleno de combustible con antelación. En tiempo frío, se produce mucho vapor de agua, cuando hay mucho aire dentro del depósito de combustible. Por lo tanto, el depósito debe mantenerse lleno tanto como sea posible.

Procurar, al llenar el depósito, de evitar las impurezas y el agua, utilizando siempre recipientes de plástico, limpios y procurar filtrar el combustible.

Además procurar que el depósito esté exento de agua y suciedad.

2 · Purga del sistema de combustible

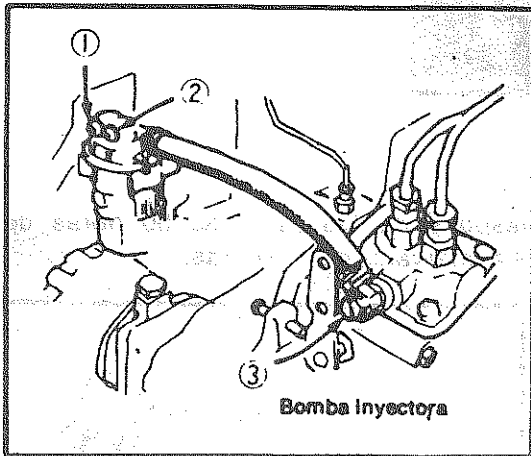


Fig. 10

La presencia de aire en el sistema de combustible impide que se ponga en marcha el motor. Por tal motivo, es indispensable inspeccionar y atender debidamente el sistema de combustible para comprobar si hay entradas de aire.

Para purgar de aire el sistema de combustible, primeramente aflojar el tornillo de ventilación (1) del filtro de combustible, y cuando dejen de salir burbujas, apretar dicho tornillo. Seguidamente, purgar el aire aflojando los tornillos de ventilación (2) y (3) del filtro de combustible y la bomba de inyección, en este orden, y luego apretar los tornillos (fig. 10)

Seguidamente dejar que el motor funcione unos segundos con el motor de arranque, colocando la palanca a la posición "completamente abierta" para que salga el aire del émbolo, los tubos de inyección de combustible y los inyectores.

Esta operación puede efectuarse también, accionando la palanca de la bomba de alimentación, situada en la parte superior del inversor (fig. 11), hasta que salga el aire.

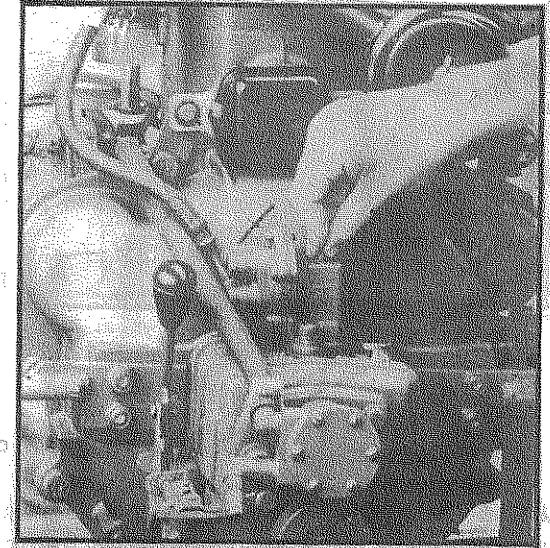


Fig. 11

El motor puede ponerse en marcha siguiendo las operaciones arriba indicadas. En el caso de que el motor no arranque fácilmente, retirar las tuercas de inyección del lado de los inyectores, colocando la palanca del gas en la posición "completamente abierta", accionar el motor de arranque o la palanca de la bomba de alimentación y luego apretar firmemente las tuercas.

3 · Limpieza y cambio de filtro de combustible

El filtro de combustible es del tipo de cartucho de fácil manipulación. La acumulación de suciedad y agua en el filtro causa dificultades de funcionamiento. Retirar el filtro del motor cada 100 horas de funcionamiento, limpiar la parte exterior y quitar los dos tornillos de ventilación. Purgar el agua si se ha acumulado en el interior, y seguidamente enjuagar el filtro en gas-oil nuevo. (fig. 12)

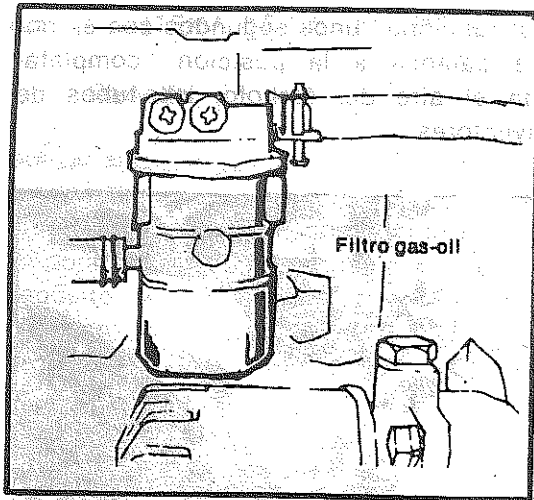


Fig. 12

El filtro debe cambiarse a intervalos de 200 horas de funcionamiento. En caso de llevar filtro decantador de combustible aparte del motor proceder a vaciar el mismo cada 100 horas y sustituir el cartucho cada 200 horas.

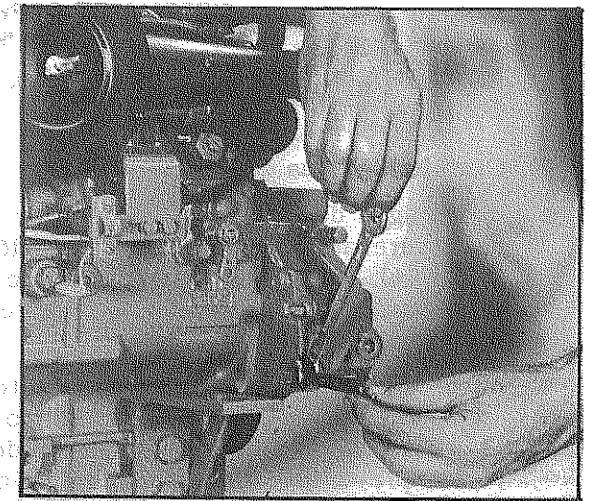


Fig. 13

4 - Bomba de inyección de combustible

La bomba de inyección del combustible es uno de los componentes más importantes del motor diesel y, por tanto, su manipulación requiere el mayor cuidado. Además, la bomba de inyección se ha ajustado a fondo en fábrica y no debe ajustarse nunca de forma negligente. Dicho ajuste, siempre que sea necesario, debe realizarlo un taller de servicio autorizado SOLE, ya que se necesita un comprobador de bombas de precisión y una especialización.

Los requisitos para la manipulación de la bomba de inyección de combustible son los siguientes:

- Emplear siempre combustible que esté exento de impurezas.
- Limpiar y cambiar los filtros de combustible periódicamente.

5 - Regular el ralenti.

Aflojar la contratuerca del tornillos situado delante de la palanca de gas y apretar o aflojar la tuerca, según se quiera aumentar o disminuir las revoluciones del ralenti (fig. 13). Luego apretar la contratuerca.

IMPORTANTE:

No tocar nunca el tornillo superior que va precintado.

4.3 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

El motor está refrigerado por agua dulce, la cual está a su vez enfriada por agua de mar.

1) Circuito de agua dulce.

Como agua de refrigeración utilizar agua limpia con el mínimo de impurezas, tal como agua del grifo (NO utilizar jamás agua de lluvia). El empleo de agua dura o sucia hace que se formen incrustaciones en el motor, con la consiguiente disminución del poder de refrigeración.

Antes de echar el agua en el circuito de refrigeración añadirle un 1 % (10 cm.³/l.) de un producto anticorrosivo homologado para prevenir oxidación y corrosión del sistema de refrigeración y para prevenir la reducción de refrigeración debido a la corrosión.

Si existe peligro de bajas temperaturas, es decir inferior a 0°C. hay que añadir al agua refrigerante un producto anticongelante.

La proporción del mismo, depende de las temperaturas que se esperen. El fabricante del producto, en las etiquetas de envase da las normas a seguir en cada caso. No obstante, en el recuadro siguiente, se establecen las proporciones adecuadas de acuerdo con las temperaturas.

Concentración de anticongelante %	13	23	30	35	45	50	60
Temperatura de °C congelación (°F)	-5 (23)	-10 (14)	-15 (5)	-20 (-4)	-30 (-22)	-40 (-40)	-50 (-58)

Asegurarse de limpiar el circuito de refrigeración antes de añadir anticongelante.

NOTA

Es conveniente que la concentración de anticongelante se seleccione a base de una temperatura que sea aproximadamente 5.º C inferior a la temperatura atmosférica real.

Capacidad del circuito de refrigeración: 5,25 litros.

2 - Circuito de agua salada

a) Bomba de agua

La bomba de circulación de agua está situada en la parte delantera derecha del motor, debajo del alternador. El rodete impulsor es de neopreno y no puede girar en seco. En caso de funcionar sin agua puede llegar a romperse. Es importante, por tanto, llevar siempre uno de recambio.

Para efectuar el cambio del mismo, cerrar el grifo de entrada de agua, sacar la tapa de la bomba, y con dos destornilladores hacer palanca, sacando el rodete del eje. Limpiar el alojamiento y poner uno de nuevo. Montar la tapa poniendo una junta nueva (Fig. 15). Abrir el grifo de fondo.

Fig. 15

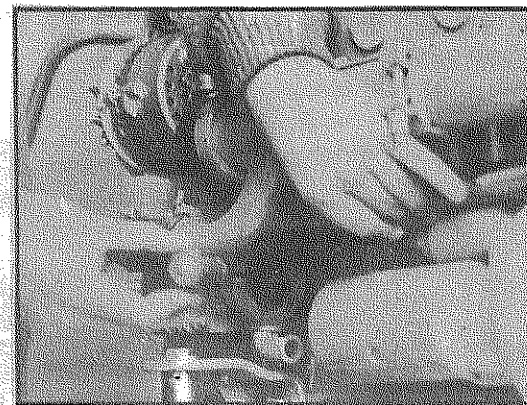
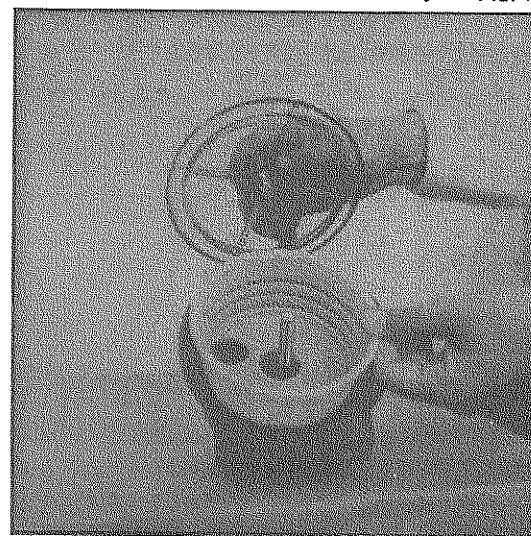


Fig. 16



b) Filtro de agua.

Es importante instalar entre el motor y el grifo de fondo un filtro para evitar que las impurezas que existen en el agua de mar obstruyan los conductos de refrigeración.

Limpiar el mismo cada 50 horas, aflojando la palomilla y sacando el elemento filtrante. Limpiarlo y volverlo a montar, procurando que la tapa se asiente bien sobre la junta tórica (fig. 16).

Poner luego en marcha el motor para comprobar si pierde agua por la tapa.

3 - Drenajes

El motor dispone de tres grifos de drenaje, 2 para el agua salada y uno para la dulce (Figs. 17 y 18)

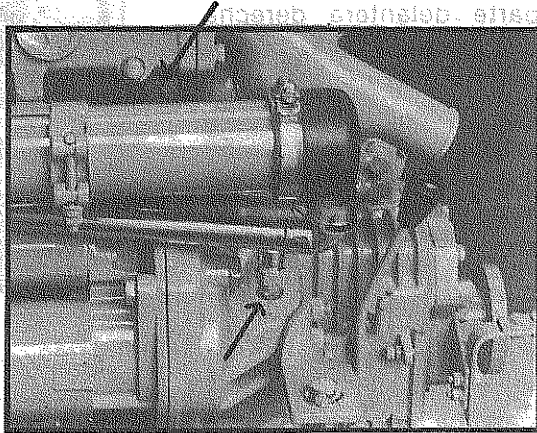


Fig. 17

Cuando haya bajas temperaturas, si no se va a usar el motor durante largo tiempo, es conveniente vaciar el circuito de agua salada.

Para ello cerrar el grifo de fondo y sacar toda el agua del circuito, abriendo los dos grifos existentes. (Fig. 17)

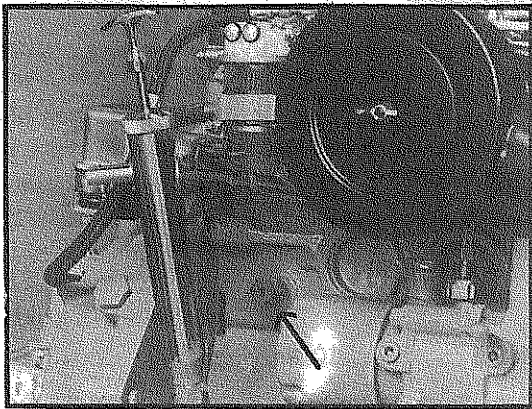


Fig. 18

4.4 - SISTEMA ELECTRICO

1 - El motor tiene un sistema a 12 V. y su circuito eléctrico es según se indica en los esquemas siguientes (Figs. 24 - 24 (bis)).

Para instalar elementos eléctricos, conectarlos correctamente, consultando el esquema y, al mismo tiempo, comprobar si hay algún revestimiento del cable deteriorado y si la masa es correcta.

2 - Tensión de la correa del alternador

La correa del alternador está debidamente tensa si se desplaza de 10-12 mm. al apretarse con el dedo.

Una tensión excesiva puede causar un rápido desgaste de la correa y de los cojinetes del alternador.

Por el contrario, si está excesivamente floja o tiene aceite, puede dar lugar a una carga insuficiente debido a resbalamiento de la correa.

No intentar ajustar nunca la tensión de la correa con el motor en funcionamiento.

Para tensar la correa del alternador aflojar los dos tornillos de fijación del mismo, uno situado en la parte inferior del mismo y el otro en el tensor, tensar la correa haciendo palanca con el alternador, hasta que tenga la tensión adecuada.

Luego apretar de nuevo los tornillos.

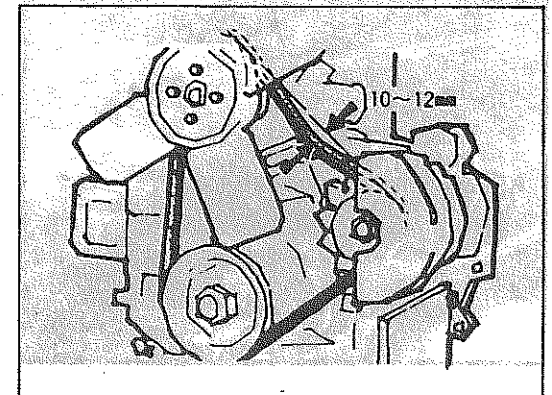


Fig. 19

3 - Fusible

El sistema eléctrico lleva como protección un fusible de 60 A situado al lado del motor de arranque en el cable que va de éste al cuadro. (Ver esquema pág.: 31).

En el caso de que no llegue corriente al cuadro comprobar que el mismo no esté fundido, y sustituirlo por uno nuevo.

4.5 - SISTEMA DE ADMISIÓN

1 - Cambiar el elemento del filtro de aire de admisión. (A partir nº 32/175).
Cambiar el elemento del filtro de aire cada 400 horas.

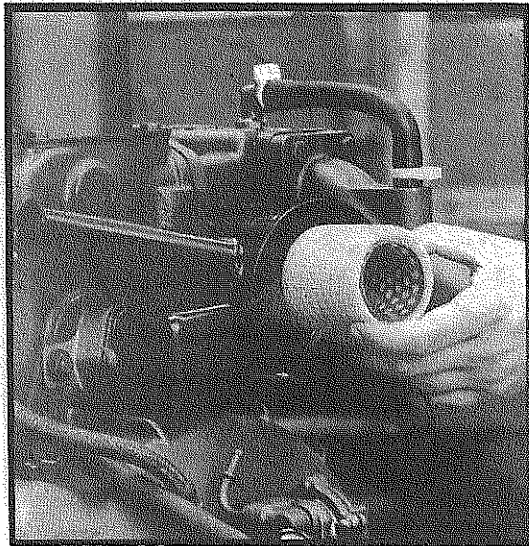


Fig. 20

Para realizar dicho cambio, aflojar la tuerca central de filtro, quitar la tapa y sacar el elemento filtrante, sustituyéndolo por uno nuevo. (fig. 20).

El elemento NO se puede limpiar.

Actualmente el filtro es de plástico y se cambia todo (no se puede limpiar el elemento).

4.6 - INVERSOR REDUCTOR

El inversor RONIM de accionamiento mecánico está construido en aleación de aluminio de alta resistencia mecánica y al agua de mar.

1) Funcionamiento

Con el motor al ralentí empujar suavemente la palanca del inversor hacia adelante (marcha avante) y hacia atrás (marcha atrás), según el sentido que se desee.

2) Conexión mando a distancia

Conectar el cable de mando a la palanca, mediante la rótula montada al efecto y fijar el cable con la abrazadera.

Una vez montado, regular el mando de forma que tenga el mismo recorrido avante que atrás y no empiece a dar el gas hasta que haya entrado perfectamente la marcha (Fig. 21).

Para comprobar que el montaje sea correcto actuar de la forma siguiente;

Poner la palanca del inversor y la del mando a distancia en posición marcha avante.

En este punto, hacer coincidir los taladros de la rótula

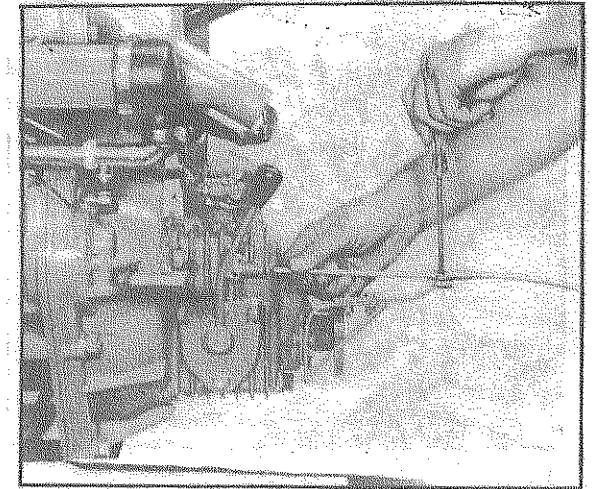


Fig. 21

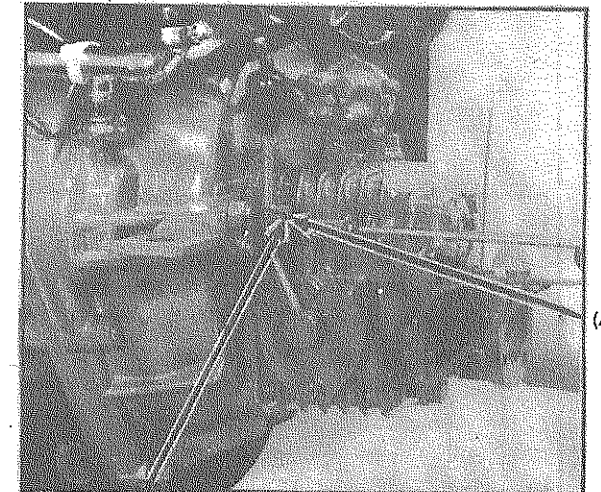
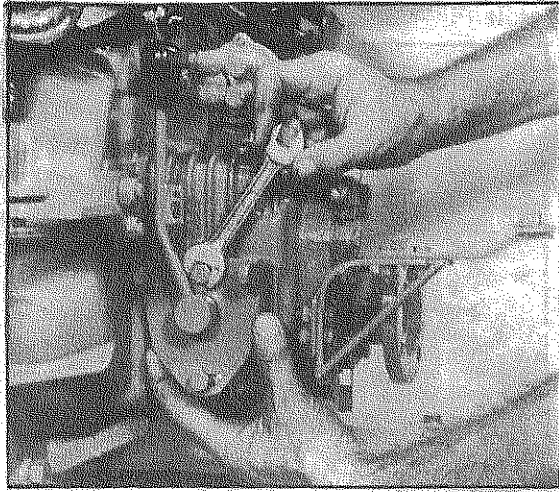


Fig. 22

(A) y de la palanca (B) (Fig. 22).

El reglaje se efectúa mediante los taladros de la palanca del inversor y los colisos del soporte de fijación al cable.



3) Reglaje del mando

Aflojar los tornillos de fijación del mando y mover lateralmente el mismo a derecha o izquierda, hasta que tanto la marcha avante como atrás tengan el mismo recorrido. Apretar los tornillos (Fig. 23).

Fig. 23

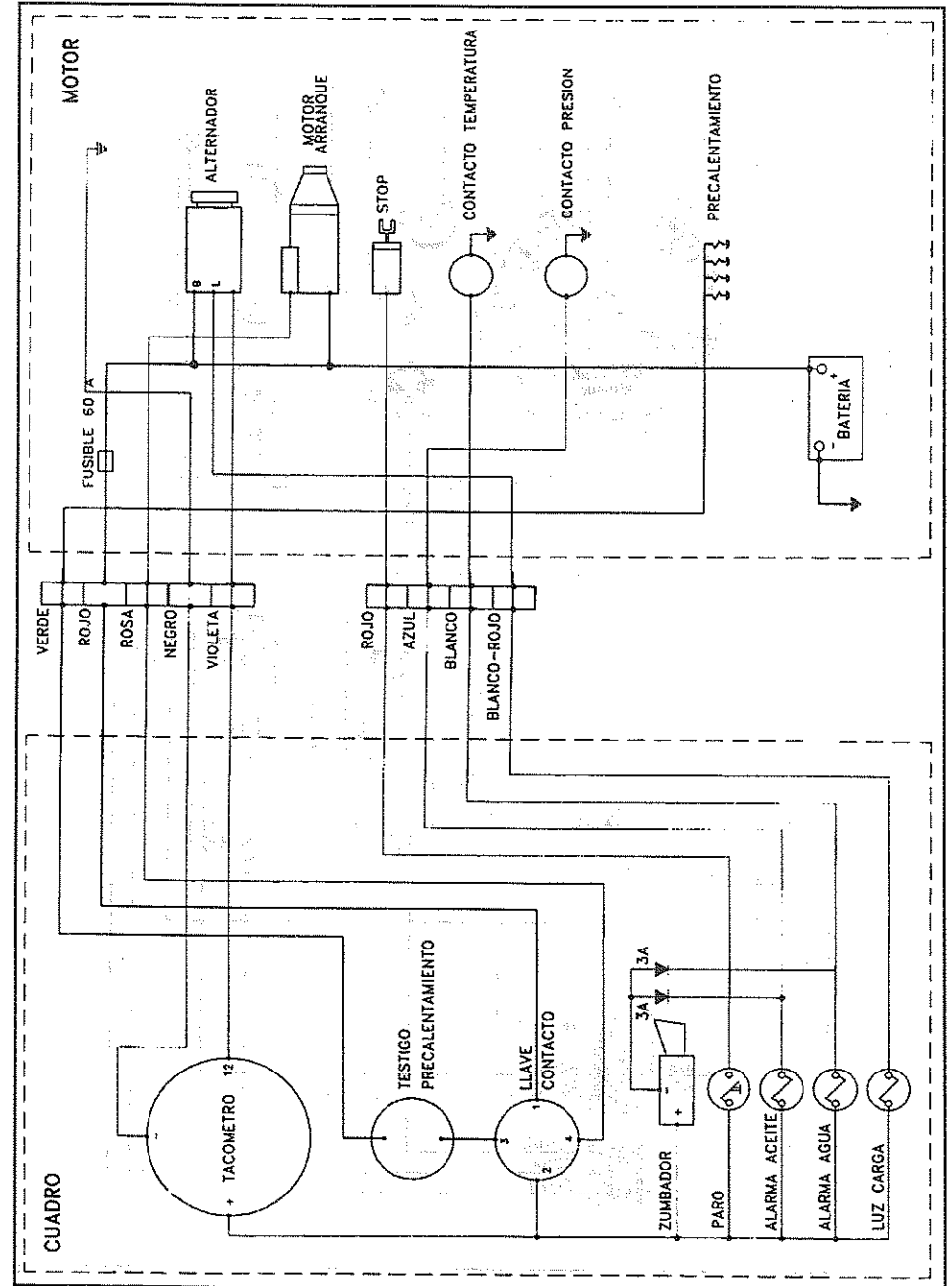
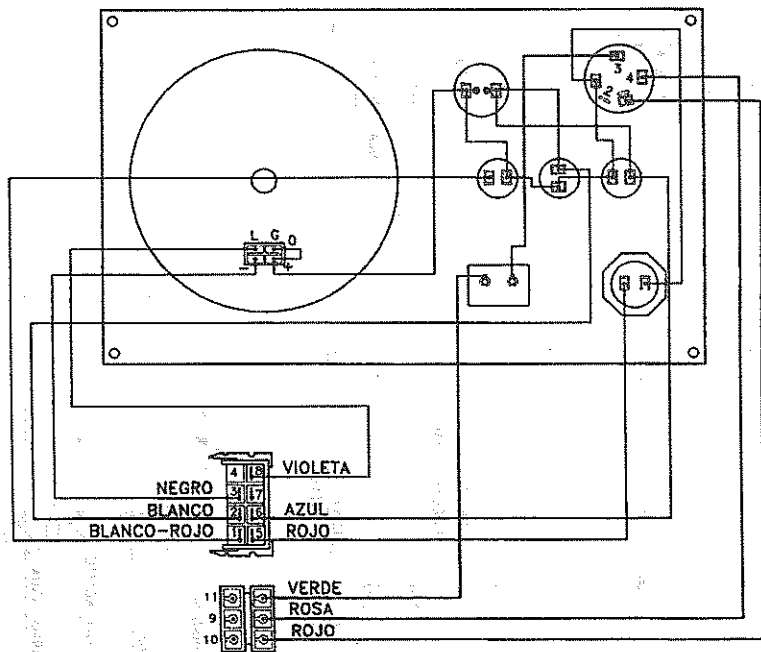
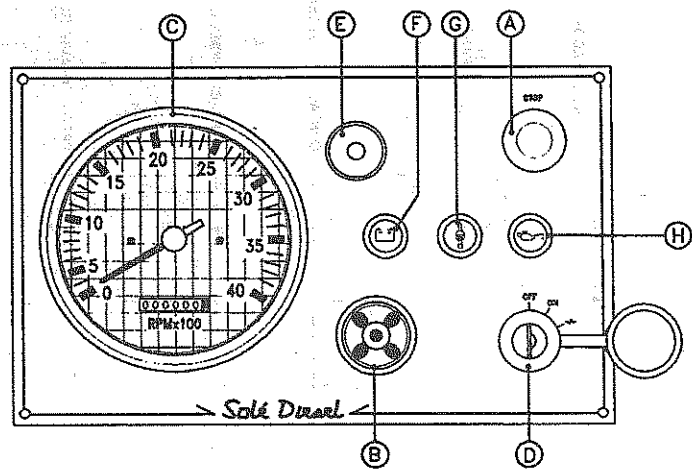


Fig. 24



PUNTO	DESCRIPCION
A	PULSADOR DE PARO
B	ZUMBADOR
C	TACOMETRO
D	LLAVE CONTACTO
E	TESTIGO PRECALENTAMIENTO
F	LUZ CARGA BATERIA
G	LUZ TEMPERATURA AGUA
H	LUZ ACEITE

PUNTO	FUNCION	COLOR
1	CONTROL CARGA	BLANCO-ROJO
2	ALARMA AGUA	BLANCO
3	NEGATIVO	NEGRO
5	PARO	ROJO
6	ALARMA ACEITE	AZUL
8	TACOMETRO	LILA
9	ARRANQUE	ROSA
10	ENTRADA CORRIENTE	ROJO
11	PRECALENTAMIENTO	VERDE

○ Inspección, ajuste o llenado □ Limpieza ● Cambio △ Vaciado

Concepto de Inspección	Intervalos						
	Diaria	Primeras 50 horas	Cada 100 horas	Cada 200 horas	Cada 400 horas	Cada 800 horas	Durante largo tiempo
Cuerpo del motor Apriete tornillos, fijación Holgura de válvulas Ralentí del motor Presión de compresión del motor		○	○		○		
Sistema de lubricación Aceite del motor Aceite del inversor Filtro de aceite	○	●	●				
Sistema de combustible Combustible Depósito de combustible Filtro de combustible Filtro de agua (si lo lleva) Inyector Bomba de inyección	○		□	●			△ □
Filtro de aire					●		
Sistema de refrigeración Agua de refrigeración Filtro de agua Grifo de fondo Rodete bomba de agua	○	□	□			●	
Sistema eléctrico Cada instrumento Bujía incandescente Motor de arranque, alternador y regulador Tensión correa alternador Nivel agua batería	○	○		○		○	

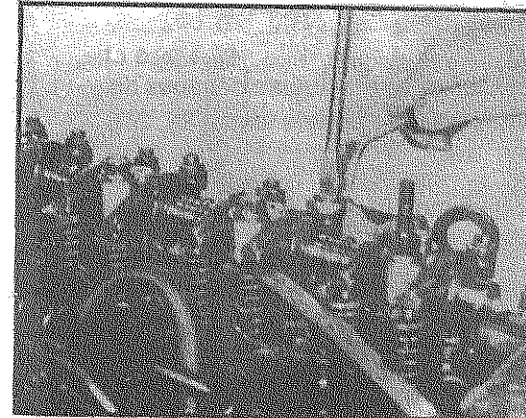
5 - INSPECCIONES PERIODICAS

5.1 COMPROBACIÓN DIARIA ANTES DEL USO DEL MOTOR

- 1 - Comprobar nivel de aceite del motor e inversor. Llenado. No se necesita rellenar si el nivel está cerca de la línea superior de la varilla.
- 2 - Comprobar nivel de combustible y abrir grifo de salida del mismo.
- 3 - Abrir el grifo de entrada de agua.
- 4 - Comprobar indicadores.
Después de la puesta en marcha verificar la presión de aceite, la temperatura de agua y la carga de la batería. Las tres lámparas deben estar apagadas y no debe sonar la bocina.
- 5 - Comprobar que circule el agua de refrigeración, y si existe alguna irregularidad en los gases de escape, ruido y vibraciones.
- 6 - Comprobar nivel de agua de refrigeración.

5.2 MANTENIMIENTO DESPUES DE LAS PRIMERAS 50 HORAS DE FUNCIONAMIENTO

- 1 - Cambiar aceite del motor e inversor. Proceder según lo indicado en págs.: 18 y 19.
- 2 - Cambiar filtro de aceite. Proceder según lo especificado en la pág.: 19.
- 3 - Ajustar la holgura de las válvulas.



Realizar dicha operación cuando el motor esté frío de la forma siguiente:
a) Con la tapa de balancines retirada, aflojar la tuerca, del balancín y mientras se gira el tornillo de ajuste, regular la holgura de la válvula con una galga (fig. 25).

Fig. 25

- b) Con el pistón del cilindro nº 1 (proa) en el punto muerto superior de la carrera de compresión, ajustar la holgura de las válvulas de admisión y escape del cilindro nº 1.

Proceder de forma similar con los demás cilindros.

- c) La posición del punto muerto superior del cilindro nº 1 puede confirmarse mediante las señales de alineación de la tapa de distribución y la polea del cigüeñal (fig 26).

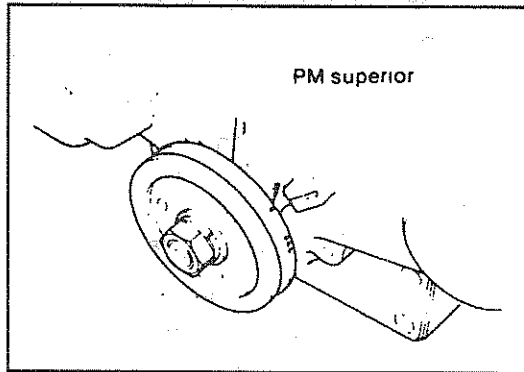


Fig: 26

- d) Después del ajuste, apretar bien la tuerca del balancín, mientras se retiene el tornillo de ajuste para que no gire.

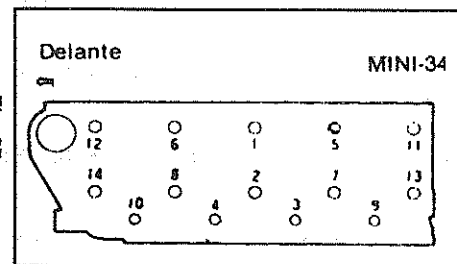
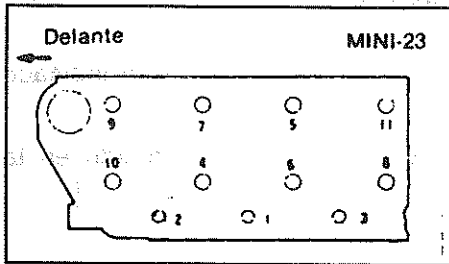


Fig 27

NOTA:

El ajuste de la holgura de válvulas debe efectuarse después de reapretar los tornillos de culata (orden de apriete según fig. 27).

Holgura de válvula (admisión-escape: 0,25 mm. [0,0099"]).

Por apriete tornillo culata:

- Tornillos M. 10: 7-8 Kgm.
- Tornillos M. 12: 11-12 Kgm.

- 4 - Ajuste correa alternador. Proceder según lo indicado en la pág.: 27.

- 5 - Reapriete de tornillos y tuercas.

Revisar el apriete de los tornillos de fijación del motor y del eje de la hélice.

- 6 - Ajuste del ralenti del motor.

Comprobar el ralenti del motor y ajustarlo según lo indicado en la pág. 22.

5.3 - MANTENIMIENTO CADA 100 HORAS DE FUNCIONAMIENTO

- 1 - Cambio de aceite motor (ver pág.: 18).
- 2 - Cambio filtro de aceite (ver pág.: 19).
- 3 - Limpieza filtro de combustible (ver pág.: 21).
- 4 - Vaciado del filtro decantador de combustible.

Aflojar la palomilla situada en la parte inferior del vaso de cristal y dejar salir toda el agua acumulada. Volver a cerrar la palomilla y observar que no gotee.

- 5 - Limpieza del filtro de agua (ver pág.: 25)
- 6 - Ajuste del ralenti del motor (ver pág.: 22)

5.4 - MANTENIMIENTO CADA 200 HORAS DE FUNCIONAMIENTO

- 1 - Cambio del filtro de combustible. Proceder según lo indicado en la pág.: 21.
- 2 - Cambio del elemento del filtro decantador. Sustituir el elemento del filtro, colocando también juntas nuevas. Comprobar que no se produce ninguna fuga de gas-oil.
- 3 - Ajuste de la correa del alternador. (Ver pág.: 27).
- 4 - Comprobación de los inyectores.

Establecer la presión de los inyectores a $120 \pm 10 \text{ Kg/cm}^2$ y el...

minar las condiciones de inyección indeseadas incluyendo "post goteo". (Esta operación debe ser realizada por un servicio oficial SOLE.

- 5 - Comprobación del nivel de agua de la batería.
Comprobar dicho nivel, añadiendo AGUA DESTILADA siempre que haga falta.

5.5 - MANTENIMIENTO CADA 400 HORAS DE FUNCIONAMIENTO

- 1 - Apriete de los tornillos de fijación del motor y del eje de la hélice.
- 2 - Ajuste de la holgura de válvulas (ver pág.: 35).
- 3 - Comprobación de las bujías de incandescencia.
Comprobar las bujías incandescentes por si estuvieran fundidas.
- 4 - Cambiar el elemento del filtro de aire. Proceder según lo indicado en la pág.: 28.

5.6 - MANTENIMIENTO CADA 800 HORAS

- 1 - Comprobación de la presión de compresión.
Quitar las bujías incandescentes (o los inyectores) y medios utilizando un manómetro de compresión.
Efectuar el ajuste necesario si la diferencia de presión es superior a 2'5 Kg/cm² entre los cilindros o si la presión de cada cilindro es inferior a 26 Kg/cm²(efectuarlos a 280 r.p.m.)
- 2 - Ajuste de la inyección de combustible.
Efectuar esta operación en un servicio oficial SOLE.
- 3 - Comprobación del alternador y regulador.

Regular el voltaje y la corriente utilizando un comprobador de circuitos.

- 4 - Comprobación del piñón del motor de arranque y de la corona dentada del volante.
Rectificar con una lima la zona achaflanada que se haya dañado y cambiar la pieza si está completamente deteriorada.
- 5 - Comprobar rodete de la bomba de agua.
Comprobar que el rodete no tenga una aspa rota. En este caso proceder según lo indicado en la pág.: 25.
- 6 - Cambiar agua del circuito de refrigeración.
Vaciar el agua existente abriendo el grifo de drenaje del circuito de agua dulce. (fig. 18)
Una vez vaciada todo el agua, cerrar el grifo y llenar con agua nueva y limpia hasta el orificio del tapón del depósito. (fig. 3).

6 - DETENCION DE AVERIAS

Es esencial detectar y rectificar lo antes posible cualquier avería o defecto. Efectuar la comprobación y actuar debidamente de acuerdo con las instrucciones que se indican a continuación. En el caso de que una avería requiera técnicas que sobrepasen su capacidad, hágala reparar en una estación de servicio autorizado por SOLE, S.A.

1. El motor no arranca

El conmutador de arranque es defectuoso	Corregir las conexiones y los contactos.
Deficiente par torsor del motor de arranque	La batería está agotada, existe algún problema con el motor de arranque, o el cableado está sucio o tiene alguna desconexión.
Viscosidad inadecuada del aceite del motor	Comprobar la viscosidad y cambiar el aceite si es necesario
Agarrotamiento de órganos móviles	Rectificar
Todavía queda aire en el interior. No hay combustible en el depósito. Filtro de combustible obturado.	Purgar a fondo Llenar Limpiar o cambiar

2. El motor se para mientras está en funcionamiento

El depósito de combustible está vacío.	Llenar
Filtro de combustible obturado.	Limpiar o cambiar
Hay aire en el sistema de combustible.	Reapretar las conexiones del conducto de combustible.

3. Mal funcionamiento del motor

Filtro de combustible obturado.	Limpiar o cambiar
Hay aire en el sistema de combustible	Reapretar las conexiones del conducto de combustible.

4. Presión inadecuada del aceite

Cantidad insuficiente de aceite	Llenar
Fuga de aceite a través de conexiones.	Reparar
Conmutador de la presión del aceite defectuoso.	Cambiar

5. Recalentamiento del motor

Insuficiente agua de refrigeración.	Comprobar nivel y llenar. Comp. rodete agua y cambiar Comprobar grifo de fondo
Filtro de agua sucio	Limpiar
Circuito de refrigeración obturado	Limpiar
Termocontacto defectuoso	Cambiar

6. La batería se carga de manera deficiente

Tensión de la correa inadecuada	Rectificar.
Defectos en el cableado.	Rectificar.
Amperímetro inadecuado (si va previsto).	Cambiar
Batería defectuosa.	Cambiar
Regulador defectuoso	Reparar o cambiar

7. Las marchas no entran correctamente

Mando a distancia mal reglado	Ajustar
Mando del inversor desajustado	Ajustar
Cono de embrague gastado	Cambiar

7. DATOS DE SERVICIO

7.1 - NORMAS DE SERVICIO

- * Holgura de las válvulas: 0,25 mm. (0,0099") motor frío (tanto la de admisión como la de escape)
- * Presión de compresión: 32 Kg/cm (454'4 psi.) (280 r.p.m.)
- * Capacidad de aceite: Motor 4,5 litros.
Inversor, 0'4 litros
- * Orden de inyección: 1-3-4-2-
- * Sincronización de la inyección: 23° BTDC +0'143
- * Presión de los inyectores: 120₀⁺¹⁰ Kg./cm (1'706₀ psi)

7.2 - TABLA DE PARES DE APRIETE

	Kg-m	(libras-pie)
* Tornillo de culata	M.10 7-8	(50,6-57,8)
	M.12 11-12	(79,5-86,7)
* Tuerca de la polea del cigüeñal:	20-25	(144,6-180,7)
* Tuerca del sombrerete de biela:	3'2-3'5	(23'1-25'3)
* Tornillo cojinete cigüeñal:	5-5'5	(36,1-39,8)
* Tornillo del volante:	11'5-12'5	(83'2-90'4)
* Filtro de aceite:	1'1-1'3	(8'0-9'4)
* Soporte de la válvula de descarga:	4'0-5'0	(28'9-36-2)
* Tornillo fijación soporte inyector:	1'5-2'0	(10'8-14'5)
* Soporte y tuerca de retención del inyector:	6'0-8'0	(43'3-57'9)
* Bujía incandescente:	1'5-2'0	(10'8-14'5)
* Tuerca brida entrada inversor:		
* Tuerca brida salida inversor:		
* Para de apriete general de los tornillos:		
	M.6	0'7 (5'1)
	M.8	1'7 (12'3)
	M.10	3'5 (25'3)
	M.12	6'4 (46'3)
	M.14	9'5 (68'7)



SOLE, S.A.

Crta. Martorell a Gelida, Km.2
Apartado Correos 15
C.P.: 08760 Martorell (Barcelona)

Tel.: +34 93 775 14 00

Fax: +34 93 775 30 13

Tel. Recambios: +34 93 775 44 05

Fax Recambios: +34 93 776 53 79

E-mail: sole@solediesel.com
recambios@solediesel.com

Web: www.solediesel.com