



INSTRUCCIONES DE CONSERVACION

BOMBAS DE COMBUSTIBLE

DESCRIPCION

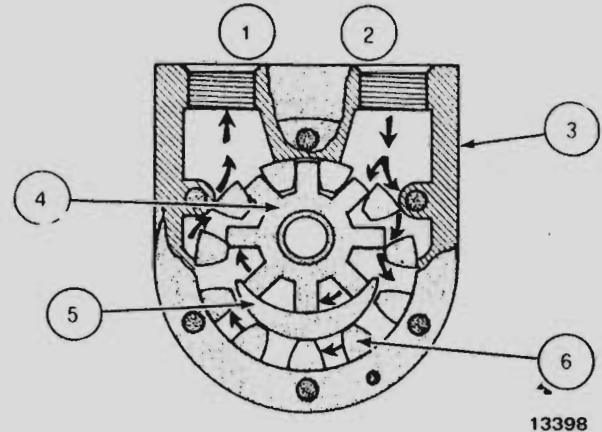
Las bombas Tuthill y Viking son altamente eficientes, de desplazamiento positivo, del tipo con engranajes rotativos internos con sellos mecánicos. La bomba Tuthill tiene un caudal de 9,5 lpm (2.5 GPM) a 1100 RPM, mientras que la bomba Viking descarga un caudal de 15,2 lpm (4.0 GPM) a 1200 RPM. El tipo de bomba usada depende de la cantidad de combustible que se necesite en cada caso particular.

Estas bombas realizan la muy importante función de suministrar combustible al motor diesel para su funcionamiento. En algunos casos la bomba es impulsada por un pequeño motor eléctrico, sin embargo, en otros casos es impulsada directamente por el motor diesel. Para el último caso se requiere una bomba de cebado para proveer al motor con suficiente combustible para el arranque.

Como las bombas Tuthill y Viking difieren algo en su construcción, en este boletín se dan instrucciones específicas sobre cada una. En los casos en que no se identifica ninguna bomba en particular, la información se refiere a ambas bombas.

OPERACION

La operación de las bombas Viking y Tuthill está basada en el principio de bombeo por "engranaje interno". Este principio está basado en el empleo de un rotor, un engranaje intermedio y una media luna que está fundida en forma integral con la tapa.



- | | |
|------------|-------------------------|
| 1. Salida | 4. Engranaje intermedio |
| 2. Succión | 5. Media luna |
| 3. Cuerpo | 6. Rotor |

Fig. 1 – Funcionamiento del engranaje de la bomba.

De esta manera dos piezas en movimiento son responsables del bombeo. Se aplica fuerza al rotor y se transmite al engranaje intermedio con el cual engrana. El espacio entre el diámetro externo del engranaje intermedio y el diámetro interno del rotor es sellado por una media luna. Cuando se arranca la bomba hay un aumento de volumen al desengranarse los dientes del engranaje intermedio del rotor. Esto crea un vacío parcial, produciéndose la entrada del combustible por el orificio de succión. Entonces el combustible llena todos los espacios entre los dientes del engranaje. Al rotar el eje de la bomba, el líquido es atrapado entre los dientes del rotor y el engranaje intermedio y llevado fuera de la media luna para el lado de presión o salida de la

* Este Boletín está revisado y cancela ediciones anteriores de este número.

bomba. Cuando los dientes se engranan de nuevo en la parte de presión, el combustible es sacado con fuerza de los espacios y descargado por el orificio de salida.

Nota: Es muy importante que las bombas funcionen en la dirección que marcan las flechas estampadas sobre el cuerpo de la bomba. Hay un pasaje de la parte de succión de la bomba al conjunto de sello a efecto de crear un vacío parcial en el sello, a efectos de mantener juntas las caras del sello. Si se llegara a invertir la rotación de la bomba, habría una presión sobre el sello que hará salir a éste de su asiento a medida que aumenta la presión de la bomba.

SELLO

El precinto es un dispositivo que impide filtración entre el cuerpo de la bomba y el eje rotativo. Se consigue este fin dándole una superficie perfectamente pulida tanto al eje como al cuerpo de la bomba. La luz es tan insignificante que la resistencia al flujo del combustible es suficientemente fuerte para impedir que el mismo se filtre hacia afuera o que el aire entre al cuerpo de la bomba.

La bomba Tuthill, Fig. 2. emplea un sello rotativo que gira con el eje. Este conjunto está conectado al eje por una arandela de cobre, la cual cuando es comprimida por la tuerca hexagonal del sello impide la filtración del combustible y aire por el eje a través del sello. Un diafragma flexible incorporado al sello y cargado por un resorte controla la tensión de la cara del sello.

Las pérdidas de combustible en la bomba Viking, se impiden Fig. 3, por medio de un sello que gira con el eje y lo lleva contra el conjunto de casquillo. El sello está asegurado al eje por medio de dos muescas que coinciden con las dos correspondientes espigas en el conjunto de sello de bronce. El eje está sellado por y asegurado al conjunto de sellado por un sello de neoprene interno del conjunto y colocado a presión sobre el eje. Se obtiene la tensión por un resorte de carga y arandela que empuja al sello contra el conjunto del casquillo. El conjunto en su totali-

dad está incluido en la bomba por medio de la tuerca de empaquetadura. Tanto el sello de carbón como el de neoprene dentro del conjunto de sellado impiden la filtración del combustible alrededor del eje mientras que la junta del conjunto del casquillo es comprimida por la tuerca de empaquetadura e impide la filtración del combustible entre el casquillo y el cuerpo de la bomba.

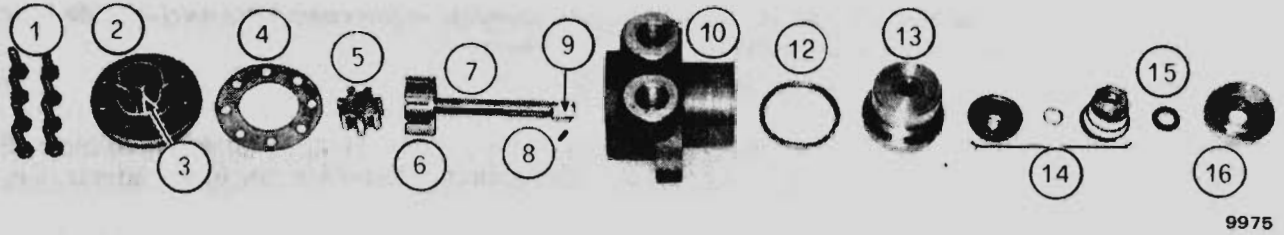
CONSERVACION

Las bombas de combustible deben ser retiradas del servicio y reacondicionadas en los intervalos indicados en el Programa de Conservación. El procedimiento para el desarme, inspección y cambio de piezas desgastadas, armado y pruebas, se especifica a continuación:

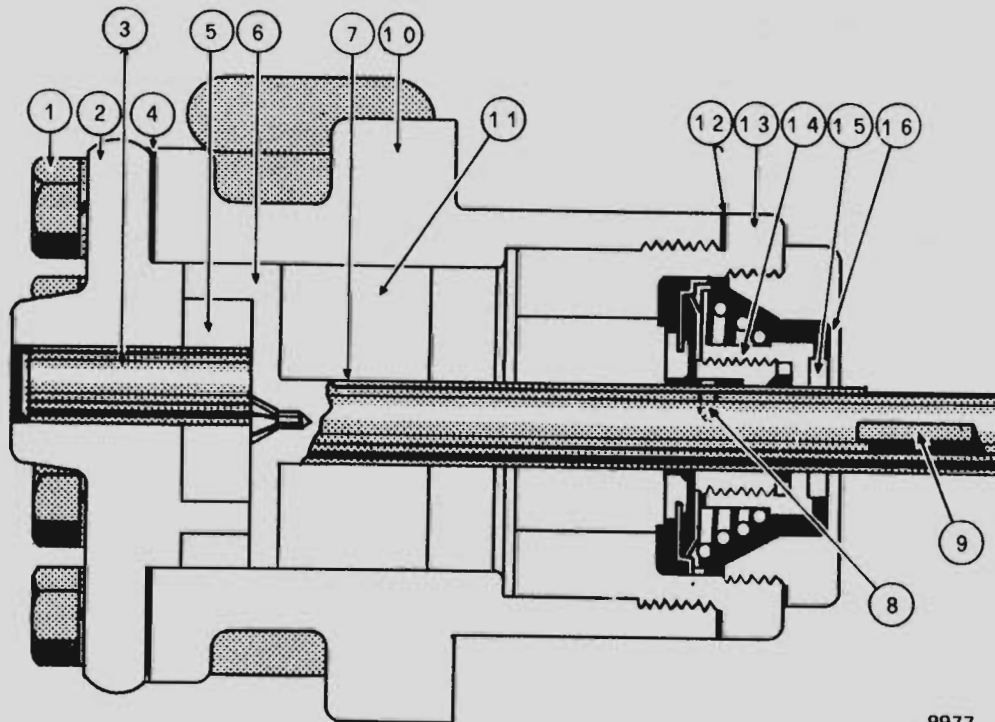
DESARME DE LA BOMBA TUTHILL (Fig. 2)[†]

1. Colocar la bomba en una morsa de modo que una quijada agarre las dos lumbreras. No apretar demasiado para no deformar la carcasa de la bomba.
2. Sacar la tapa de cierre de la carcasa con una llave inglesa especial N° 8017824.
3. Deslizar la arandela de fieltro fuera del eje.
4. Colocar una llave sobre la tuerca hexagonal del sello y otra cruzando la parte plana del eje de la bomba para impedir que el eje gire mientras se afloja la tuerca hexagonal del sello.
5. Desenroscar la tuerca hexagonal del sello cinco o seis vueltas.
6. Retirar la bomba de la morsa.
7. Con cuidado tomar la tuerca hexagonal del sello en una morsa y tirar el retén de aceite hacia afuera del eje como un conjunto.
8. Retirar la chaveta del eje usando un alicate chico.
9. Inspeccionar el lugar del eje donde entra la chaveta. Cualquier rebaba pequeña obstaculizará el retiro del tapón de la carcasa.

- Emplear una pequeña lima para eliminar la rebaba si fuera necesario.
10. Colocar la bomba en una morsa y retirar el tapón de la carcasa con una llave especial N°8017825.
 11. Colocar las marcas coincidentes en la tapa y cuerpo de la bomba para su correcto rearmado.
 12. Sacar los ocho tornillos de la tapa, y luego retirar la tapa de la bomba.
 13. Sacar el rotor y el engranaje intermedio.
 14. Inspeccionar los componentes de la bomba para verificar desgaste y superficies rayadas.
- DESARMADO DE LA BOMBA VIKING (Fig. 3)



9975



9977

- | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1. Tornillos de tapa | 5. Engranaje intermedio | 9. Chaveta Woodruff | 13. Tapón de la carcasa. |
| 2. Tapa de la bomba | 6. Rotor | 10. Cuerpo de la bomba | 14. Conjunto de sellado |
| 3. Eje del engranaje intermedio | 7. Eje del rotor | 11. Buje del rotor | 15. Arandela de fieltro |
| 4. Junta de la tapa | 8. Chaveta del eje | 12. Arandela de plomo | 16. Tapa de la carcasa |

Fig. 2 - Bomba de combustible Tuthill - Vistas de Despiece y en corte.

1. Colocar la bomba en una morsa de manera que una quijada agarre las dos lumbreras a la vez. No ajustar demasiado porque puede deformarse la carcasa de la bomba.
2. Retirar la tuerca de empaquetadura usando una llave cuello de cisne.
3. Retirar con cuidado el conjunto del casquillo conjuntamente con el sello de carbón.
4. Colocar marcas coincidentes en la tapa y cuerpo de la bomba para un rearmado correcto.
5. Sacar los seis tornillos de cierre de la tapa, y sacar la tapa de la bomba.
6. Sacar el engranaje intermedio.
7. Empujar con cuidado para adentro sobre el eje de la bomba hasta que el rotor sobresalga del cuerpo de la bomba. Entonces sujetar con cuidado el rotor y sacar por completo el eje del cuerpo.

Al removerse el eje el conjunto de sellado, el resorte y la arandela de empuje serán desmontados del eje y permanecerán en el cuerpo de la bomba.
8. Sacar el conjunto de sellado, resorte de carga y arandela de empuje del cuerpo.
9. Inspeccionar los componentes de la bomba para verificar si hay desgaste y superficies rayadas.

INSPECCION

Las piezas individuales de los dos tipos de bombas deben ser inspeccionadas para verificar si hay daños. La ranura de la chaveta en el extremo del eje del rotor debe estar en buenas condiciones. No debe haber ninguna abolladura o rayaduras pronunciadas en las siguientes superficies.

1. La superficie interior de la carcasa (superficie del asiento del rotor).
2. El diámetro exterior del rotor.

3. La superficie posterior del rotor.
4. El diámetro exterior del engranaje intermedio.
5. Las dos caras del engranaje intermedio.
6. Las superficies de los dientes del engranaje intermedio y el rotor.
7. La superficie interior de la cubierta de la bomba, incluyendo las superficies de la media luna.

El conjunto de rotor debe ser montado en la carcasa y verificar el juego en el cojinete. El eje debe girar libremente sin juego lateral perceptible. Cualquier juego lateral requerirá el reemplazo de la carcasa, el eje, o ambos. El límite de condensación para el juego entre el rotor y la carcasa es 0,050 mm (0.002"). El buje en la bomba Tuthill debe ser posicionado con la ranura 2,38 mm ($3/32$ ") R para aceite del lado de succión de la bomba.

El engranaje intermedio y el buje deben girar libremente sobre el perno del engranaje intermedio en la tapa de la bomba sin juego lateral perceptible.

Para obtener el correcto juego terminal del rotor en la bomba Viking 0,025 mm (0,001"), ajustar el espesor de las juntas de la tapa, el que hará que el eje del rotor gire libremente sin juego lateral perceptible. Esto se hace sin instalar el conjunto de sello. Colocar o sacar juntas hasta que empujando el rotor adelante y atrás no se perciba ningún juego. Las piezas restantes de la bomba podrán ser entonces armadas y deben cumplir el requerimiento de 3,45 Kg.cm (3 lbs-pulgada) de torque indicados bajo "Prueba"

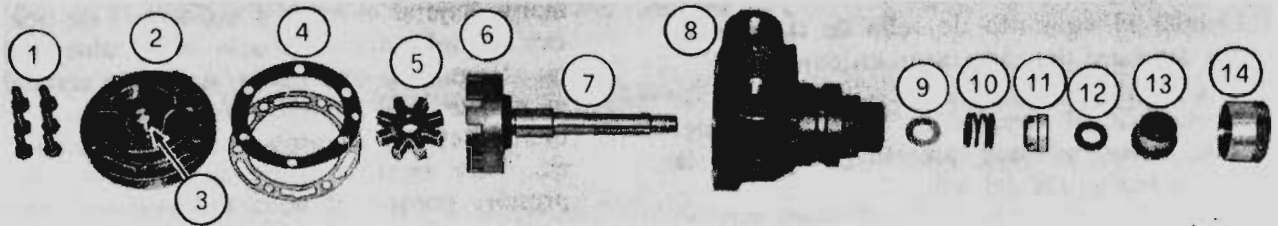
Para obtener el correcto juego del rotor de la bomba Tuthill 0,025 mm (0.001") agregar un espaciador 0,025 mm (0.001") entre el rotor y el buje y proceder a la instalación de la tapa de la bomba y junta y enroscar el buje hasta que el rotor esté ajustado. Desarmar la bomba para sacar el espaciador 0,025 mm (0.001") y volver a armar. Como una alternativa, podría omitirse el espaciador y reemplazar la junta de la tapa por otra más gruesa 0,025 mm (0.001"), usando el mismo procedimiento indicado más arriba.

ARMADO DE LA BOMBA TUTHILL (Fig. 2)

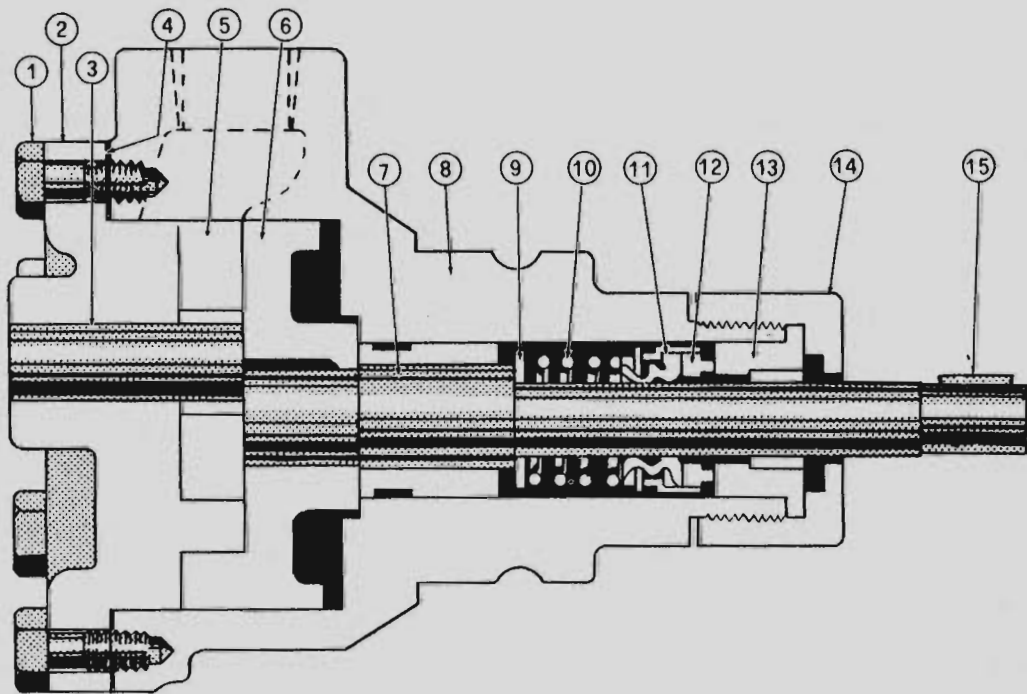
1. Instalar el engranaje intermedio y el rotor en el cuerpo de la bomba.
2. Instalar la junta de la tapa.

Nota: Si la bomba ha perdido capacidad, una empaquetadura más delgada sería conveniente para reducir juego excesivo debe ser 0,025 mm (0,001").

3. Instalar la tapa y el engranaje intermedio en la bomba, asegurando que se alineen las marcas concordantes hechas antes del desarmado.
4. Instalar el tapón en el cuerpo de la bomba. Asegurarse que la arandela de plomo esté en su lugar.
5. Armar las piezas del sello giratorio antes de ponerlo en el eje de la bomba. Si cualquiera



9974



9976

- | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Tornillos de la tapa | 5. Engranaje intermedio | 9. Arandela de empuje | 13. Conjunto de casquillo |
| 2. Tapa de la bomba | 6. Rotor | 10. Resorte de carga | 14. Tuerca de empaquetadura |
| 3. Eje del engranaje intermedio | 7. Eje del rotor | 11. Conjunto de sellado | 15. Chaveta "Woodruff" |
| 4. Juntas de la tapa | 8. Cuerpo de la bomba | 12. Sello de carbón | |

Fig. 3 - Bomba de combustible Viking - Vistas de Despiece y en corte.

de las piezas del sello necesitan ser cambiadas, un nuevo conjunto completo de sello debe usarse. (No comprima la arandela de cobre).

6. Probar el sello sobre el eje. Debe estar libre de movimientos y ser capaz de deslizarse libremente de manera que las caras del sello hagan contacto.
7. Instalar la chaveta.
8. Limpiar las caras del sello a fondo, asegurándose de eliminar toda la suciedad.
9. Instalar el conjunto de sello de tal manera que las caras del sello estén en contacto.
10. Comprimir el resorte en el conjunto del sello. Esto se hace presionando sobre la tuerca hexagonal del sello.

La cantidad de movimiento debe ser 1,016 mm (0,040"). Esto producirá aproximadamente 3,171 Kg (7 lbs) de presión del resorte; si no hay manera de poder medir la compresión de 1,016 mm (0,040"), presionar sobre la tuerca hexagonal del sello hasta abajo; entonces aflojar unas pocas milésimas para tener juego.

11. Sujetar el resorte comprimido y ajustar la tuerca del sello que bloquea el conjunto al eje. Usar una llave sobre el eje a fin de ajustar la tuerca hexagonal del sello firmemente.
12. Instalar la arandela de fieltro, y la tapa de cierre y junta. Asegurarse que la junta esté bajo la tapa.
13. Colocar una pequeña cantidad de aceite liviano en el cuerpo de la bomba para la lubricación inicial.
14. Consultar las instrucciones de Prueba.

ARMADO DE LA BOMBA VIKING (Fig. 3)

1. Insertar la arandela de empuje del resorte, el resorte de carga y el conjunto de sellado en la carcasa del eje de la bomba.

Precaución: Se debe tener cuidado para no olvidarse de instalar la arandela de empuje de bronce en combinación con el resorte de carga. La arandela, debido a que gira con el resorte frota contra el buje de bronce insertado en el cuerpo de la bomba y sirve como una placa de desgaste. Si se deja afuera la arandela, el extremo filoso del resorte frotará contra el buje de bronce, produciendo rayaduras severas.

2. Colocar la bomba en una morsa para desarmarla. Sujetar el rotor y empujar el eje por la carcasa del rotor y entrarlo en la cubierta del eje. Usando la otra mano, sujetar la arandela, el resorte y el conjunto de sellado en la cubierta del eje mientras continua pasando el eje. Para empujar el eje se necesitará cierta presión porque el sello de neoprene en el conjunto de sellado debe ser prensado sobre el eje.
3. Colocar el engranaje intermedio sobre el eje del engranaje en la tapa.
4. Colocar la tapa con una junta de espesor correcto y el engranaje sobre la carcasa, asegurando que las marcas coincidentes de la tapa y de la carcasa que fueron hechas antes del desarmado estén alineadas.

Precaución: Antes de volver a poner la tapa es necesario haber determinado el espesor de las juntas de tapa que se necesita para permitir que el eje gire libremente sin juego perceptible. (Esto se ilustró en el apartado "Inspección").

5. Cuidadosamente deslizar el sello de carbón sobre el eje asegurando que las dos ranuras calcen en las dos espigas del conjunto de sellado.
6. Colocar una pequeña cantidad de aceite liviano sobre la superficie del sello de carbón y la correspondiente superficie de sello del conjunto de casquillo.

7. Deslizar el conjunto de casquillo sobre el eje y asentar las caras del sello.
8. Colocar la tuerca de empaquetadura sobre el eje y ajustar para comprimir la junta del casquillo usando una llave cuello de cisne.
9. Consultar las instrucciones de Prueba.

PRUEBA

El eje debe ser controlado en su facilidad de operación y el torque requerido para hacerlo girar no debe exceder 3,45 Kg.cm (3 lbs-pulgada) en ambas direcciones.

Después se debe hacer andar la bomba a 1100 RPM. durante 15 minutos con el flujo máximo de combustible y sin ninguna restricción sobre la succión o la descarga. (Esto se puede hacer usando el motor de la bomba o algún tipo de banco de pruebas) Estos 15 minutos de marcha sirven para asentar el nuevo sello contra el asiento y hermanarlos.

El sello posiblemente tendrá una pequeña pérdida al hacer arrancar la bomba después de la instalación de un nuevo sello. Este, si ha sido instalado correctamente se ajustará solo en un minuto o dos y la pérdida se detendrá.

Cuando la marcha de 15 minutos se ha completado, debe probarse el caudal de la bomba. Esto se podrá hacer usando un recipiente graduado y un reloj. La bomba debe cumplir con las siguientes especificaciones:

TUTHILL	VIKING
7,6 lpm (2,0 GPM) (mínimo) a 1100 RPM	13,30 lpm (3,5 GPM) (mínimo) a 1100 RPM

El sello se podrá probar realizando pruebas de succión y presión.

SUCCION

Debe conectarse una manguera del orificio de succión hasta algún tipo de vacuómetro o un manómetro de columna capaz de indicar hasta 762 mm (30") de mercurio y el orificio de sali-

da debe estar conectado a la atmósfera. La bomba debe levantar hasta por lo menos 635 mm (25") de mercurio a 1100 R.P.M. con flujo parcial de combustible. La duración de esta prueba no debe exceder 15 segundos.

Precaución: La línea de succión debe ser restringida hasta obtener 25" de mercurio. Esta restricción permitirá el flujo parcial deseado para lubricar la bomba. En ningún momento, sin embargo, la restricción debe ser completa e interrumpir el suministro de combustible. Esto produciría el cese de la lubricación y la bomba podría quedar averiada. Si la manguera es progresivamente restringida hasta el punto de restricción completa y no se ha llegado a los 635 mm (25") de mercurio, los sellos deben ser inspeccionados por si hay pérdidas.

Controlar el sello por medio de una restricción de la línea de succión. No debe extraerse aire por el sello a un vacío de 254 mm (10") de mercurio.

PRESION

La línea de succión debe ser restringida hasta levantar por lo menos 635 mm (25") de vacío y mantener el vacío por 5 minutos como mínimo. Abra la válvula de succión y restrinja la línea de salida hasta levantar la presión de descarga 4 Kg/mm² (60 psi).

Un excesivo juego causará una disminución de la capacidad de la bomba mientras un sello con pérdidas se reflejará en un vacío y/o presión pobre.

ALMACENAJE

Después de completar la prueba y si la bomba no se usará de inmediato, las lumbreras de la bomba deben llenarse con aceite SAE 10 ó 20 y se aplicarán tubos tapón a los orificios.

CONEXION DE LA BOMBA AL MOTOR

Conectar la bomba al motor y controlar el

juego de acople.

Es de mucha importancia que haya una luz correcta de acople entre las dos mitades de acople y la pieza central para impedir que el extremo empuje sobre el eje de la bomba, lo que a su vez podrá dañar la tapa de la misma.

Las dos unidades de bomba simple y doble están equipadas con un acople, que debe tener una distancia de 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ ") entre las dos mitades de acoplamiento tomando en consideración el juego de la armadura del motor.

Debería haber aproximadamente 1,50 mm ($\frac{1}{16}$ ") de luz entre la pieza del centro de unión y las dos mitades de acoplamiento, con la bomba abulonada en su lugar y la armadura del motor empujada hacia el eje de la bomba en su

posición más lejana.

Es un error muy común no tomar en consideración el juego de la armadura de un motor lo que podría ocasionar un empuje sobre el eje de la bomba. Estas bombas no están diseñadas para recibir empujes sobre la tapa de la bomba y debe tomarse un cuidado extremo para prevenir empujes en esta dirección.

INSTALACION DE LA BOMBA EN EL MOTOR DIESEL

En las unidades donde la bomba de combustible es movida por el motor diesel, las instrucciones para su remoción y montaje se encuentran en el pertinente Manual de Conservación del Motor.