

BOMBAS DE GAS LICUADO BLACKMER

PARA EL SERVICIO DE GLP Y NH₃

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO

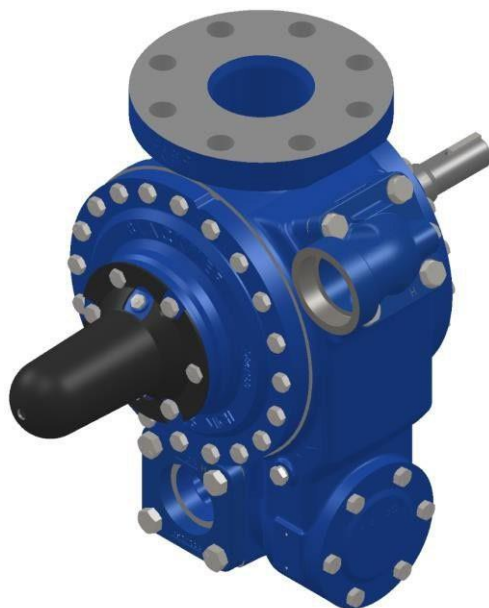
MODELO: TLGLF3HD

960427

INSTRUCCIONES N.º. 501-N00_es

Sección
Vigente
Sustituye a

501
Diciembre de 2020
NUEVO



ÍNDICE

Página

DATOS DE SEGURIDAD	1
DATOS DE LA BOMBA	2
Identificación de la bomba.....	2
Datos técnicos	2
Información inicial de puesta en marcha de la bomba	2
INSTALACIÓN	
Conexiones soldadas	3
Montaje de la bomba.....	3
Limpieza previa a la instalación	3
Ubicación y tuberías.....	3
Entrada auxiliar	3
Accionamiento de la bomba	4
Accionamiento hidráulico	4
Válvula de alivio de la bomba y válvula de derivación	4
Rotación de la bomba	4
OPERACIÓN	
Lista de comprobación previa a la puesta en marcha.....	5
Procedimientos de puesta en marcha	5
Velocidad de la bomba.....	5
MANTENIMIENTO	
Lubricación	6
Sustitución de las paletas.....	7
Desmontaje de la bomba	7
Conjunto de bomba.....	8
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	10

NOTA: Los números entre paréntesis que aparecen después de las piezas individuales indican los números de referencia de la Lista de piezas Blackmer 501-N01

Los manuales y las listas de piezas de las bombas Blackmer pueden obtenerse en la página web de Blackmer (www.blackmer.com) o poniéndose en contacto con el servicio de atención al cliente de Blackmer.

DATOS DE SEGURIDAD



Este es un SÍMBOLO DE ALERTA DE SEGURIDAD.

Cuando vea este símbolo en el producto o en el manual, busque una de las siguientes palabras de señalización y esté alerta ante la posibilidad de lesiones personales, muerte o daños materiales importantes.



PELIGRO

Advierte de peligros que PROVOCARÁN lesiones personales graves, la muerte o daños materiales importantes.



ADVERTENCIA

Advierte sobre peligros que PUEDEN CAUSAR lesiones personales graves, la muerte o daños materiales importantes.



CAUTION

Advierte sobre peligros que PUEDEN CAUSAR lesiones personales o daños materiales.

AVISO:

Indica instrucciones especiales que son muy importantes y deben cumplirse.

AVISO:

Las bombas para gases licuados Blackmer DEBEN instalarse únicamente en sistemas diseñados por personal de ingeniería cualificado. El sistema DEBE cumplir con todas las normativas locales y nacionales aplicables y con las normas de seguridad correspondientes.

Este manual tiene como finalidad ayudar en la instalación y operación de las bombas para gases licuados Blackmer y DEBE conservarse junto con la bomba.

El mantenimiento de las bombas de gas licuado Blackmer deberá ser realizado ÚNICAMENTE por técnicos cualificados. Dicho mantenimiento deberá cumplir con todas las normativas locales y nacionales aplicables, así como con las normas de seguridad correspondientes.

Revise detenidamente este manual, todas las instrucciones y las advertencias de peligro ANTES de realizar cualquier trabajo en las bombas para gases licuados Blackmer.

Mantener TODAS las pegatinas de funcionamiento y de advertencia de peligro de las bombas de gas licuado del sistema y de Blackmer.

DATOS DE SEGURIDAD

ADVERTENCIA

La maquinaria peligrosa puede provocar lesiones personales graves.

ADVERTENCIA

La maquinaria peligrosa puede provocar lesiones personales graves.

ADVERTENCIA

Una presión peligrosa puede provocar lesiones personales graves o daños materiales

No accionar el freno de emergencia del vehículo y no colocar calzos en las ruedas antes de realizar trabajos de mantenimiento puede provocar lesiones personales graves o daños materiales.

No desconectar y bloquear la alimentación eléctrica o el accionamiento del motor antes de realizar trabajos de mantenimiento puede provocar lesiones personales graves o la muerte.

Desconectar los componentes de contención de fluidos o de presión mientras la bomba está en funcionamiento puede provocar lesiones graves o daños materiales.

ADVERTENCIA

Una presión peligrosa puede provocar lesiones personales graves o daños materiales

ADVERTENCIA

No opere sin la protección instalada.

ADVERTENCIA

Los líquidos peligrosos o tóxicos pueden provocar lesiones graves.

No aliviar la presión del sistema antes de realizar trabajos de mantenimiento en la bomba puede provocar lesiones personales graves o daños materiales. Los sistemas equipados con medidores permanecerán presurizados incluso después de vaciar la manguera.

Operar sin las protecciones instaladas puede provocar lesiones personales graves, daños materiales importantes o la muerte.

Si se bombean fluidos peligrosos o tóxicos, el sistema debe lavarse y descontaminarse, tanto interna como externamente, antes de realizar trabajos de mantenimiento o servicio.

DATOS DE LA BOMBA

IDENTIFICACIÓN DE LA BOMBA

Cada bomba lleva adherida una etiqueta de identificación en la que figuran el número de serie, el número de identificación y la denominación del modelo. Se recomienda anotar y archivar los datos de esta etiqueta para futuras consultas. Si se necesitan piezas de recambio o se requiere información relativa a la bomba, estos datos deberán facilitarse a un representante de Blackmer.

DATOS TÉCNICOS

Par de apriete requerido @ 100 psi (6,9 bar)	89 lbs ft (121 Nm)
Temperatura máxima de funcionamiento	240°F (115°C)
Velocidad máxima de la bomba	800 RPM
Presión diferencial máxima	125 PSI (8.6 Bar)
Presión máxima de trabajo	350 PSI (24.1 Bar)

- Los datos técnicos corresponden a los materiales de construcción estándar. Consulte las especificaciones de materiales de Blackmer para conocer los materiales de construcción opcionales.
- Estas bombas están homologadas por Underwriters' Laboratories para su uso con gas licuado de petróleo y NH₃.

INFORMACIÓN INICIAL DE PUESTA EN MARCHA DE LA BOMBA

N.º de modelo.: _____

N.º de serie.: _____

N.º de identificación.: _____

Fecha de instalación: _____

Lectura del manómetro de entrada: _____

Lectura del medidor de descarga: _____

Caudal: _____

INSTALACIÓN

AVISO:

Las bombas Blackmer solo deben instalarse en sistemas diseñados por personal de ingeniería cualificado. El diseño del sistema debe cumplir con todas las normativas y códigos aplicables y advertir de todos los riesgos del sistema.

AVISO:

Esta bomba deberá instalarse de conformidad con los requisitos de la norma NFPA 58 y con todas las normativas locales, regionales y nacionales aplicables.

CONEXIONES SOLDADAS

AVISO:

Las bombas con conexiones soldadas contienen juntas tóricas (O-rings) no metálicas que se dañarán si se realiza la soldadura con estas juntas instaladas.

Antes de soldar las tuberías, retire las juntas tóricas situadas debajo de la brida de entrada auxiliar, la brida de salida y la tapa de la válvula de alivio.

Vuelva a instalar las bridas. Suelde las tuberías a la brida de entrada auxiliar y a las bridas de salida. Una vez finalizada la soldadura, vuelva a instalar las juntas tóricas.

MONTAJE DE LA BOMBA

Las bombas TLGLF3HD están diseñadas para montarse directamente mediante brida a una válvula de control interna comercial, en combinación con el tanque de un camión de reparto (bobtail) o de transporte.

LIMPIEZA PREVIA A LA INSTALACIÓN

AVISO:

Las bombas nuevas contienen residuos de fluido de prueba e inhibidor de óxido. Si es necesario, lave la bomba antes de utilizarla.

La entrada de materias extrañas en la bomba CAUSARÁ daños importantes. El tanque de suministro y las tuberías de entrada DEBEN limpiarse y lavarse antes de instalar y poner en funcionamiento la bomba.

UBICACIÓN Y TUBERÍAS

La vida útil y el rendimiento de la bomba se verán reducidos de forma significativa si se instala en un sistema mal diseñado. Antes de comenzar con el diseño y la instalación del sistema de tuberías, revise lo siguiente:

1. Al ubicar la bomba en el tanque, la seguridad debe ser la primera consideración. Otros aspectos que deben tenerse en cuenta incluyen la longitud de la línea de accionamiento, la accesibilidad para el mantenimiento y la facilidad de las conexiones. Consulte la Figura 3.
2. La manguera de descarga y los accesorios deben tener un tamaño suficiente para minimizar la caída de presión en el sistema. Cuanto menor sea la pérdida por fricción, mayor será el caudal.
3. TODAS las tuberías y accesorios DEBEN estar debidamente sujetos para evitar que las cargas de las tuberías recaigan sobre la bomba.
4. Compruebe la alineación de las tuberías con respecto a la bomba para evitar esfuerzos que posteriormente puedan provocar una desalineación. Consulte la Figura 2. Desatornille las bridas o separe las uniones. Las tuberías no deben separarse ni caer. Después de que la bomba haya estado en funcionamiento durante una o dos semanas, vuelva a comprobar completamente la alineación.

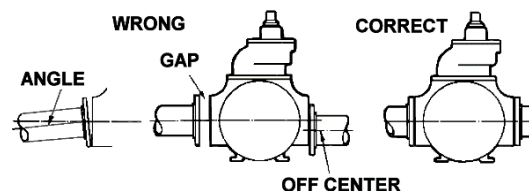


Figura 2

5. Instale manómetros en las conexiones NPT previstas en el cuerpo de la bomba para comprobar el rendimiento de la bomba durante la puesta en marcha.
6. El uso de una línea de retorno de vapor de 1,5" o 2" acelerará la entrega al evitar la acumulación de presión en el tanque receptor y la reducción de presión en el tanque de suministro.
7. Mantener llenos de líquido los sistemas de gas licuado, incluso cuando estén inactivos, evitará que las juntas tóricas cambien de forma, se contraigan o sufran un enfriamiento excesivo. La evaporación del gas licuado deja un polvo abrasivo en la superficie que puede causar desgaste en la bomba, el medidor y las juntas.

ENTRADA AUXILIAR

El puerto de entrada auxiliar puede utilizarse como conexión de llenado para la carga inferior del tanque mediante bombas estacionarias en la terminal o planta de almacenamiento a granel. También puede utilizarse como entrada auxiliar de la bomba, lo que permite que la bomba descargue otro tanque en caso de emergencia. Para minimizar la formación de vapor, la línea de entrada auxiliar debe tener el mismo diámetro que la conexión de entrada y ser lo más corta posible. La línea debe conectarse mediante un colador adecuado, utilizando una malla de colador de 40 mesh como mínimo. Reduzca la velocidad de la bomba a un máximo de 400 RPM cuando utilice la entrada auxiliar. Esto reducirá la cavitación.

INSTALACIÓN

ACCIONAMIENTO DE LA BOMBA

La bomba puede ser accionada mediante una toma de fuerza (PTO) a través de juntas universales. Cuando se utilizan juntas universales, debe utilizarse una junta deslizante estriada, correctamente lubricada, en el árbol de transmisión intermedio para evitar el empuje axial sobre el eje de la bomba. Es muy importante instalar un sistema de accionamiento adecuado para evitar un desgaste excesivo, vibraciones y ruido (consulte la Fig. 3 y la Tabla 2).

Directrices generales que deben seguirse para un accionamiento adecuado de la bomba:

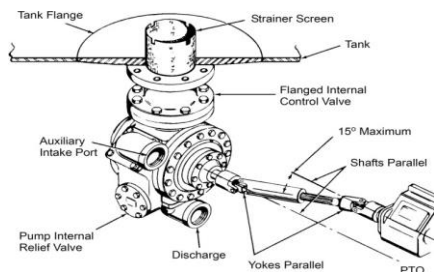
1. No utilices juntas deslizantes cuadradas.
2. Utilice el menor número de árboles de transmisión intermedios que sea práctico.
3. Utiliza un número par de juntas universales.
4. El eje de la bomba y el eje de la toma de fuerza deben estar paralelos en todos los aspectos. Utilice un dispositivo de medición de nivel angular para asegurarse de que el eje de la toma de fuerza y el eje de la bomba estén paralelos entre sí. Si es necesario, se pueden colocar calces debajo de la bomba para corregir cualquier desalineación. El eje de la toma de fuerza que sale de la transmisión no necesita estar perfectamente horizontal, siempre que la bomba tenga los calces necesarios para que su eje quede paralelo al eje de la toma de fuerza en todos los aspectos.
5. Las horquillas de las juntas universales en ambos extremos del eje intermedio deben estar paralelas y en fase.
6. El ángulo máximo recomendado entre el árbol de transmisión intermedio y el eje de la bomba es de 15 grados. Consulte la Tabla 2.

El incumplimiento de cualquiera de estas directrices puede provocar un funcionamiento irregular o una rotación desigual del rotor de la bomba, lo que a su vez provocará vibraciones pulsantes en el flujo de líquido y en el sistema de tuberías. Póngase en contacto con el proveedor de los componentes de la línea de transmisión para obtener asistencia específica de diseño.



Debe instalarse una protección del eje de transmisión entre la toma de fuerza y la bomba para evitar lesiones personales, daños materiales o la muerte.

No opere sin la protección instalada.



Nota: Debe instalarse un protector del eje de transmisión entre la bomba y la toma de fuerza (PTO). DEBE instalarse. (No se muestra).

Figura 3 – Accionamiento de la bomba

Ángulo del eje de transmisión		
1.º a 5.º	6.º a 10.º	11.º a 15.º
Muy bueno	Bueno	Regular

Tabla 2

ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO

Las bombas LGLD montadas en camiones también pueden accionarse hidráulicamente. Los motores hidráulicos deben estar correctamente soportados, con sus ejes paralelos al eje de la bomba en todos los aspectos. Blackmer ofrece un adaptador opcional para motor hidráulico de acoplamiento directo. El adaptador permite la alineación directa de un accionamiento mediante motor hidráulico a través de un acoplamiento rígido conectado a un eje de bomba con chaveta recta. Esta conexión de acoplamiento requiere lubricación con grasa como mínimo cada tres meses. Consulte la sección “Lubricación” de este manual.



Operar sin el protector del eje puede provocar lesiones personales graves, daños materiales importantes o la muerte.

No opere sin la protección instalada.

VÁLVULA DE ALIVIO DE LA BOMBA Y VÁLVULA DE DERIVACIÓN

AVISO:

La válvula de alivio interna de la bomba está diseñada para protegerla de una presión excesiva y no debe utilizarse como válvula de control de presión del sistema.

Para TODAS las aplicaciones con gases licuados, instale una válvula de derivación externa y las tuberías necesarias de retorno al tanque. Las válvulas de derivación externas son parte integral del rendimiento y funcionamiento de las bombas para gases licuados y están incluidas dentro del límite/jurisdicción de la bomba (consulte el Formulario 589). NO conecte mediante tubería la válvula de derivación de regreso a la línea de entrada. El ajuste de la válvula de derivación externa debe ser como mínimo 25 psi (1,7 bar) inferior al ajuste de la válvula de alivio interna de la bomba. La válvula y las tuberías deben tener un tamaño adecuado para admitir el caudal total de la bomba cuando la línea de descarga esté cerrada. La válvula de alivio interna de la bomba, no ajustable, viene ajustada de fábrica a aproximadamente 150 PSI (10,3 bar).

Consulte las Instrucciones de instalación y mantenimiento de la válvula de derivación Blackmer para conocer los ajustes y procedimientos de ajuste de la válvula de derivación.

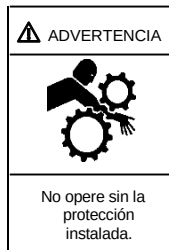
ROTACIÓN DE LA BOMBA

AVISO:

Confirme la rotación correcta de la bomba comprobando las flechas de rotación de la bomba con respecto a la rotación del accionamiento de la bomba.

Para cambiar la rotación de la bomba:

Los modelos de bomba Blackmer TLGLF3HD están equipados con un rotor y un eje de doble extremo, lo que permite accionarlos desde cualquiera de los extremos del eje. Para cambiar la rotación, gire la bomba 180 grados de modo que el eje opuesto se convierta en el eje accionado. El protector del eje (186) DEBE instalarse sobre el eje no accionado.



Operar sin las protecciones instaladas puede provocar lesiones personales graves, daños materiales importantes o la muerte.

No opere sin la protección instalada.

FUNCIONAMIENTO



Operar sin las protecciones instaladas puede provocar lesiones personales graves, daños materiales importantes o la muerte.



No aliviar la presión del sistema antes de realizar trabajos de mantenimiento en la bomba puede provocar lesiones personales graves o daños materiales. Los sistemas equipados con medidores permanecerán presurizados incluso después de vaciar la manguera.



Desconectar los componentes de contención de fluidos o de presión mientras la bomba está en funcionamiento puede provocar lesiones personales graves o daños materiales.



Las bombas que funcionan con una válvula cerrada pueden provocar fallos en el sistema, lesiones personales y daños materiales

LISTA DE COMPROBACIÓN PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA

1. Compruebe la alineación de las tuberías con respecto a la bomba. Las tuberías deben estar soportadas de manera que no se separen ni desciendan cuando se desconecten las bridas de la bomba o las uniones.
2. Instale manómetros en las conexiones de 1/4 de pulgada NPT ubicadas en el cuerpo de la bomba. Estos pueden utilizarse para comprobar las condiciones reales de entrada y descarga después de la puesta en marcha de la bomba.
3. Inspeccione todo el sistema de tuberías para asegurarse de que no se estén aplicando cargas de las tuberías sobre la bomba.
4. Asegure las conexiones de las mangueras adecuadas.

PROCEDIMIENTOS DE PUESTA EN MARCHA

AVISO:

Consulte la sección “Solución de problemas generales de la bomba” de este manual si se presentan dificultades durante la puesta en marcha.

1. Abra la válvula de cierre de la línea de retorno de derivación.
2. Si la válvula de salida del tanque está:
 - a. **Accionada por palanca** — Tire de la perilla de control completamente hacia afuera. Compruebe manualmente la palanca situada debajo del camión para verificar que se encuentre en la posición completamente ABIERTA.
 - b. **Accionado por presión de descarga** - Mantenga cerrada la válvula de la línea de descarga. Cuando se ponga en marcha la bomba, esta generará suficiente presión para abrir la válvula de salida del tanque. NOTA: Este tipo de válvula normalmente requiere aproximadamente 20 libras por pulgada cuadrada (1,4 bar) de presión diferencial para abrirse y aproximadamente 15 libras por pulgada cuadrada (1,0 bar) de presión diferencial para permanecer abierta. Si las tuberías son de gran tamaño, puede ser necesario restringir la válvula de cierre de la línea de descarga para mantener una presión suficiente que permita que la válvula de salida del tanque permanezca abierta.
3. Ponga en marcha la bomba. Confirme la rotación correcta de la bomba comprobando las flechas de rotación de la bomba.
4. Compruebe la velocidad de la bomba. La velocidad de la bomba nunca debe superar el máximo recomendado. Consulte la sección “Datos técnicos” de este manual.
5. Compruebe los manómetros para asegurarse de que el sistema esté funcionando dentro de los parámetros previstos. Registre las lecturas de los manómetros en la sección “Información inicial de puesta en marcha” de este manual para futuras consultas.
6. Inspeccione las tuberías, los accesorios y los equipos asociados del sistema para detectar fugas, ruido, vibraciones y sobrecalentamiento.
7. Compruebe el caudal para asegurarse de que la bomba esté funcionando dentro de los parámetros previstos. Registre el caudal en la sección “Información inicial de puesta en marcha” de este manual para futuras consultas.
8. Cierre la válvula de descarga y compruebe la presión diferencial a través de la bomba. Esta no debe superar el ajuste de presión de la válvula de derivación externa.
9. Con la válvula de descarga aún cerrada, cierre momentáneamente la válvula de cierre manual de la línea de retorno de derivación para comprobar la válvula de alivio interna de la bomba. La presión diferencial debe estar entre 150 y 170 libras por pulgada cuadrada (10,3 y 11,7 bar).
10. La válvula de derivación externa siempre debe ajustarse como mínimo 25 libras por pulgada cuadrada (1,7 bar) por debajo de la válvula de alivio interna de la bomba. NOTA: La presión normal de funcionamiento debe ser como mínimo 5 a 15 libras por pulgada cuadrada (0,3 a 1,0 bar) inferior al ajuste de la válvula de derivación externa. Las velocidades de la bomba que producen presiones más altas (cercanas al ajuste de la válvula) obligan al líquido a recircular, lo que provoca un desgaste excesivo de la bomba y del equipo.

VELOCIDAD DE LA BOMBA

Las unidades accionadas mediante toma de fuerza y mediante accionamiento hidráulico DEBEN contar con dispositivos de control de velocidad para evitar que la velocidad de la bomba supere las especificaciones máximas de revoluciones por minuto, independientemente de las velocidades de descarga del motor del camión. Si el suministro de fluido es considerablemente inferior al esperado, consulte la sección “Solución de problemas generales de la bomba”.

MANTENIMIENTO

 ADVERTENCIA

La maquinaria peligrosa puede provocar lesiones personales graves.
 ADVERTENCIA

La maquinaria peligrosa puede provocar lesiones personales graves.
 ADVERTENCIA

Una presión peligrosa puede provocar lesiones personales o daños materiales

No accionar el freno de emergencia del vehículo y no colocar calzos en las ruedas antes de realizar trabajos de mantenimiento puede provocar lesiones personales graves o daños materiales.

No desconectar y bloquear la alimentación eléctrica o el accionamiento del motor antes de realizar trabajos de mantenimiento puede provocar lesiones personales graves o la muerte.

Desconectar los componentes de contención de fluidos o de presión mientras la bomba está en funcionamiento puede provocar lesiones personales graves o daños materiales.

 ADVERTENCIA

Hazardous pressure puede provocar lesiones personales graves o daños materiales
 ADVERTENCIA

Los líquidos peligrosos o tóxicos pueden provocar lesiones graves.

No aliviar la presión del sistema antes de realizar trabajos de mantenimiento en la bomba puede provocar lesiones personales graves o daños materiales. Los sistemas equipados con medidores permanecerán presurizados incluso después de vaciar la manguera.

Si se bombean fluidos peligrosos o tóxicos, el sistema debe lavarse y descontaminarse, tanto interna como externamente, antes de realizar trabajos de servicio o mantenimiento.

AVISO:

El mantenimiento deberá ser realizado únicamente por técnicos cualificados, siguiendo los procedimientos y las advertencias correspondientes indicados en este manual.

LUBRICACIÓN

AVISO:

Para evitar un posible atrapamiento con las piezas móviles, no lubrique los cojinetes de la bomba, el acoplamiento del adaptador hidráulico ni ninguna otra pieza mientras la bomba esté en funcionamiento.

AVISO:

Si las bombas se vuelven a pintar en campo, asegúrese de que los engrasadores de alivio de grasa (76A) funcionen correctamente después de pintarlos. NO los pinte hasta cerrarlos. Retire cualquier exceso de pintura de los engrasadores.

Los cojinetes de la bomba y los acoplamientos del motor hidráulico (si están instalados) deben lubricarse como mínimo cada tres meses. Puede ser necesaria una lubricación más frecuente, dependiendo de la aplicación y de las condiciones de funcionamiento.

Grasa recomendada:

Mobil® - Mobilgrease XHP222,
Exxon® - Ronnex MP Grease o
una grasa de litio equivalente.

Procedimiento de engrase:

1. Retire los racores de purga de grasa (76A) de las tapas de los cojinetes (27) o del adaptador del motor hidráulico (135).
2. Aplique LENTAMENTE grasa con una pistola de engrase manual hasta que la grasa comience a salir por el orificio del engrasador de alivio de grasa. Deseche el exceso de grasa de acuerdo con los códigos y las normativas correspondientes.
3. Vuelva a colocar los engrasadores de alivio de grasa (76A).

NO aplique una cantidad excesiva de grasa a los cojinetes de la bomba. Aunque es normal que salga algo de grasa por el orificio testigo de grasa después de la lubricación, un exceso de grasa puede provocar la falla del sello mecánico. El orificio testigo está ubicado en el cabezal (20), entre el cojinete (24) y el sello mecánico (153).

REEMPLAZO DE LAS PALETAS

AVISO:

El mantenimiento deberá ser realizado únicamente por técnicos cualificados, siguiendo los procedimientos y las advertencias correspondientes indicados en este manual.

1. Drene y alivie la presión de la bomba y del sistema según sea necesario.
2. Retire el conjunto del cabezal del lado exterior (no accionado) de la bomba, siguiendo los pasos 4 a 9 de la sección "Desmontaje de la bomba" de este manual.
3. Gire el eje manualmente hasta que una paleta (14) llegue a la posición superior (posición de las 12 en punto) del rotor. Retire la paleta.
4. Instale una paleta nueva (14), asegurándose de que el borde redondeado quede hacia ARRIBA y de que las ranuras de alivio estén orientadas en la dirección de rotación. Véase la figura 4.
5. Repita los pasos 3 y 4 hasta que se hayan reemplazado todas las paletas.
6. Vuelva a montar la bomba de acuerdo con la sección "Montaje de la bomba" de este manual.

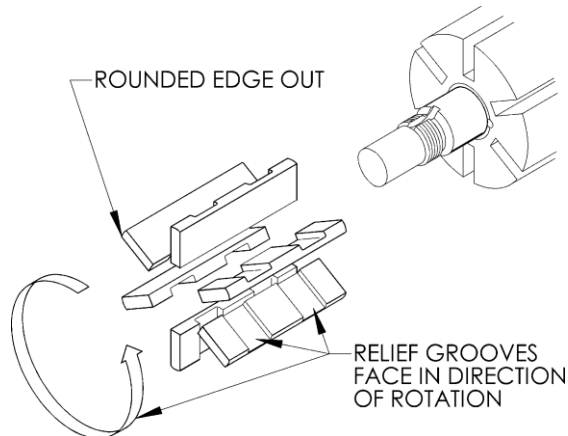


Figura 4 – Instalación de las paletas

DESMONTAJE DE LA BOMBA

AVISO:

Siga todas las advertencias sobre riesgos y las instrucciones que figuran en la sección «Mantenimiento» de este manual.

1. Drene y alivie la presión de la bomba y del sistema según sea necesario.
2. Comenzando por el extremo interior (accionado) de la bomba, limpie minuciosamente el eje de la bomba, asegurándose de que el eje esté libre de muescas y rebabas. Esto evitará daños al sello mecánico cuando se retire el conjunto del cabezal interior.
3. Retire los tornillos de fijación de la tapa del cojinete interior (28) y deslice la tapa del cojinete interior (27) y la junta (26) fuera del eje. Deseche la junta de la tapa del cojinete. La pantalla protectora contra suciedad (123) saldrá junto con la tapa del cojinete.
4. Retire los tornillos de fijación de la tapa del cojinete exterior (28) y deslice la tapa del cojinete exterior (27) y la junta (26) fuera del eje. Deseche la junta de la tapa del cojinete. La pantalla protectora contra suciedad (123) saldrá junto con la tapa del cojinete.

5. Para retirar las contratuercas y las arandelas de seguridad (24A y 24B):
 - a. Doble hacia arriba la pestaña de la arandela de seguridad que está enganchada y gire la contratuerca (24A) en sentido antihorario para retirarla del eje.
 - b. Deslice la arandela de seguridad (24B) fuera del eje. Inspeccione la arandela de seguridad para detectar daños y reemplácela según sea necesario.
 - c. Repite los pasos a y b en el extremo opuesto del eje.
6. Retire los tornillos de fijación del cabezal (21) y separe cuidadosamente el cabezal (20) del cuerpo de la bomba (12) haciendo palanca.
7. Deslice el cabezal (20) fuera del eje. La junta tórica del cabezal (72), el cojinete (24), el asiento estacionario del sello mecánico y la junta tórica estacionaria (153A y 153D) saldrán junto con el conjunto del cabezal. Retire y deseche la junta tórica del cabezal.
 - a. Extraiga el cojinete (24) del cabezal (20).
 - b. Para retirar el asiento estacionario del sello mecánico (153A), utilice el extremo romo de un destornillador para empujar suavemente la parte posterior del asiento estacionario desde el cabezal. Coloque un paño debajo del sello para evitar daños. Tenga cuidado de no tocar la cara pulida del sello durante la extracción. Retire y deseche la junta tórica estacionaria del sello mecánico.
8. Extraiga cuidadosamente del eje el conjunto del sello giratorio, compuesto por la camisa del sello (153C), la cara del sello giratorio y la junta tórica giratoria (153B y 153E). Retire y deseche la junta tórica giratoria (153E).
9. Retire cuidadosamente el disco (71).
10. Extraiga cuidadosamente el rotor y el eje (13) del cuerpo de la bomba (12). Mientras una mano extrae el eje, coloque la otra mano ahuecada debajo del rotor para evitar que las paletas (14) y las varillas de empuje (77) se caigan. Coloque cuidadosamente el rotor y el eje a un lado para realizar posteriormente el reemplazo de las paletas y el montaje.

AVISO:

El rotor y el eje pesan aproximadamente 34 libras (15 kg). Tenga cuidado de no pillarse la mano debajo del rotor y el eje al extraerlos del cuerpo de la bomba.

11. Coloque la bomba en posición horizontal con el cabezal restante (20) orientado hacia arriba para retirar el sello mecánico del conjunto del cabezal (153) y el disco (71) del lado exterior de la bomba, según se indica en los pasos 6 a 9 anteriores.
12. Si es necesario, retire la camisa (41) golpeando alrededor del diámetro exterior de la camisa con un botador de madera dura y un martillo hasta extraerla del cuerpo de la bomba (12).

MONTAJE DE LA BOMBA

Antes de volver a montar la bomba, inspeccione todas las piezas de los componentes para detectar desgaste o daños y reemplácelas según sea necesario. Lave el alojamiento del cojinete/sello del cabezal y elimine cualquier rebaba o muesca del rotor y del eje. Elimine cualquier rebaba de la camisa.

Vuelva a montar primero el lado exterior de la bomba:

1. Instale la chaveta de la camisa (74) en la ranura situada en la parte superior de la camisa (41).
2. Alinee la chaveta de la camisa (74) con la chaveta del cuerpo de la bomba y comience a introducir la camisa (41) en el cuerpo de la bomba (12), con las ranuras de la camisa orientadas hacia el PUERTO DE ENTRADA y el patrón de orificios de la camisa orientado hacia la DESCARGA. Golpee uniformemente el borde exterior de la camisa con un mazo de goma para introducirla completamente en el cuerpo de la bomba. NOTA: Si la camisa se instala al revés, restringirá las aberturas de los puertos y provocará cavitación, ruido y pérdida de capacidad.
3. Coloque el disco (71) contra la camisa (41), con la cavidad del sello orientada hacia afuera y el orificio de alivio del disco ubicado como se muestra en la Figura 5.

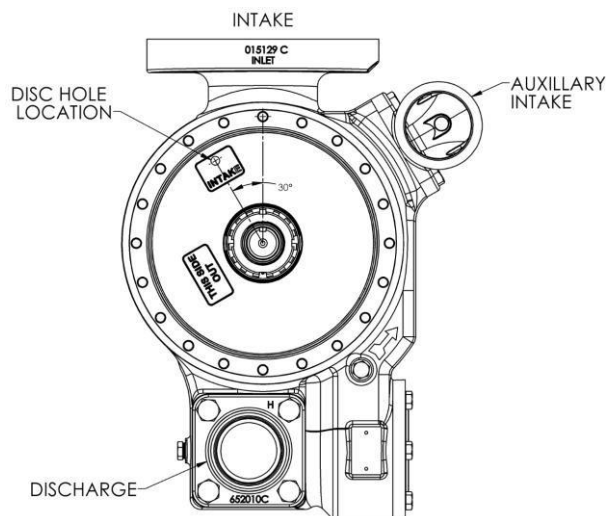


Figura 5 - Ubicación del orificio de alivio del disco

4. Sin instalar la junta tórica del cabezal ni los componentes del sello mecánico, coloque temporalmente el cabezal exterior (20) y el cojinete (24) en el cuerpo de la bomba (12) y apriete a mano dos tornillos de fijación del cabezal (21), separados 180 grados. Este cabezal se utilizará para sujetar y alinear el rotor y el eje (13) mientras se monta el lado interior de la bomba.
5. Retire los paletas (14) y las varillas de empuje (77) del conjunto del rotor y el eje (13). Inspeccione para detectar desgaste y daños y reemplácelas de la siguiente manera:
 - a. Introduzca parcialmente el extremo no accionado del rotor y el eje (13) en el lado abierto del cuerpo de la bomba (12).
 - b. Deje una parte del rotor fuera de la carcasa (12) para que las paletas inferiores (14) puedan instalarse y mantenerse en su posición mientras se instalan las varillas de empuje (77) en los orificios para las varillas de empuje del rotor. Inserte las paletas nuevas en las ranuras del rotor con los bordes redondeados hacia afuera y las ranuras de alivio de las paletas orientadas HACIA la dirección de rotación. Consulte la Figura 4.

- c. Después de instalar las paletas inferiores y las varillas de empuje, introduzca completamente el rotor y el eje (13) en el cuerpo de la bomba (12).
 - d. Instale las paletas restantes (14) en las posiciones superiores del rotor.
6. Instale el disco (71) en el lado interior de la bomba, con la cavidad del sello orientada hacia afuera y el orificio de alivio del disco ubicado como se muestra en la Figura 5.
 7. Instale una junta tórica nueva del cabezal (72) en la ranura situada en el lado interior de la cara del cabezal (20). Coloque la junta tórica plana y comience a introducirla por un lado de la ranura, estirándola hacia adelante con los dedos, como se muestra en la Figura 6.

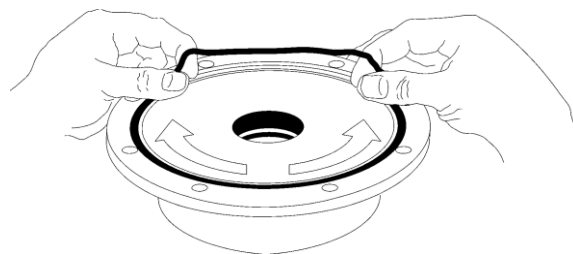


Figura 6 – Instalación de la junta tórica del cabezal

8. INSTALACIÓN DEL SELLO MECÁNICO

Conjunto giratorio –

- a. Aplica una pequeña cantidad de aceite de motor en el eje, entre la rosca del eje y el rotor.
- b. Desliza el conjunto de la camisa de sellado (153C) sobre el eje y dentro de la cavidad del disco, con las lengüetas de acoplamiento de la camisa orientadas hacia el rotor. Gira el conjunto de la camisa para encajar las lengüetas de acoplamiento en las ranuras del rotor.
- c. Instale una junta tórica giratoria nueva (153E) en la superficie de sellado giratoria (153B). Alinee e inserte el conjunto giratorio en la camisa de sellado con la superficie pulida hacia fuera. Limpie la superficie pulida con un pañuelo de papel limpio y alcohol.

Asiento estacionario -

- a. Aplica una pequeña cantidad de aceite de motor en el hueco de la junta de la cabeza (20).
 - b. Coloca una junta tórica fija nueva (153D) en el asiento fijo (153A). Alinea el pasador del asiento fijo con la ranura del hueco de la cabeza y empuja el asiento hasta el fondo del hueco de la junta, con la cara pulida hacia fuera. Limpia la cara pulida con un pañuelo de papel limpio y alcohol.
9. Instale con cuidado el conjunto del cabezal (20) sobre el eje. Evite que el extremo del eje entre en contacto con la superficie pulida del asiento fijo. Gire el cabezal de modo que el orificio de drenaje (orificio indicador), situado en la parte trasera de la cavidad del cojinete, quede orientado hacia abajo cuando la bomba esté montada para su funcionamiento. Instale y apriete uniformemente los cuatro tornillos de cabeza (21) separados 90°, aplicando un par de apriete de 30 libras-pie (40,7 Nm).
 10. Rellene manualmente con grasa el cojinete de rodillos esféricos (24). Consulte la sección "Lubricación" para conocer la grasa recomendada.
 11. Instale el rodamiento (24) en el hueco del cabezal. Las bolas del rodamiento deben quedar orientadas hacia fuera y la tapa de grasa hacia dentro. Asegúrese de que el rodamiento quede completamente encajado y bien alineado en el cabezal (20).

MANTENIMIENTO

12. Dé la vuelta a la carcasa de la bomba y retire el cabezal exterior que se había montado anteriormente.
13. Instale el cabezal exterior (20), el sello mecánico (153) y el cojinete (24) siguiendo las instrucciones de los pasos 6 a 11.
14. Gire el eje con la mano para acoplar las lengüetas de accionamiento del sello mecánico y comprobar que no haya puntos de fricción ni zonas de resistencia. Si el rotor no gira libremente, dé unos ligeros golpecitos en los bordes de los cabezales con un mazo de punta blanda hasta encontrar la posición correcta. Coloque todos los tornillos de cabeza (21) restantes para cada cabezal (20) y apriételos uniformemente a un par de 30 libras-pie (40,7 Nm).

15. AJUSTE DE LA CONTRATUERCA

Es importante que las tuercas de bloqueo de los rodamientos (24A) y las arandelas de seguridad (24B) se instalen y ajusten correctamente. Apretar en exceso las tuercas de bloqueo puede provocar el fallo del rodamiento o la rotura de la lengüeta de la arandela de seguridad. Si las tuercas de bloqueo están flojas, el rotor se desplazará contra los discos (71), lo que provocará desgaste. Véase la figura 7.

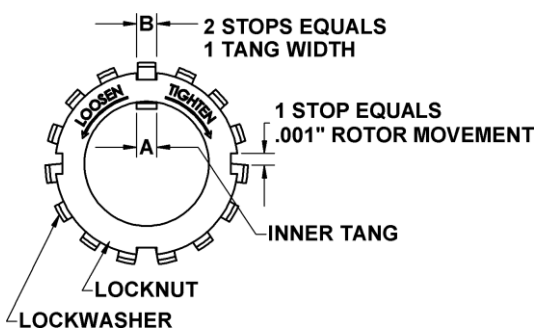


Figura 7 - Ajuste de la contratuerca

- a. En ambos extremos del eje de la bomba, instale una arandela de seguridad (24B) con las lengüetas orientadas hacia el exterior, seguida de una contratuerca (24A) con el extremo cónico hacia el interior. Asegúrese de que la lengüeta interior «A» de la arandela de seguridad quede situada en la ranura de la rosca del eje, doblándola ligeramente si es necesario.
- b. Apriete ambas tuercas de seguridad (24A) para asegurarse de que los rodamientos (24) queden apoyados a fondo en el hueco del cabezal. NO apriete en exceso ni doble ni rompa la lengüeta interior de la arandela de seguridad.
- c. Afloje ambas tuercas de seguridad una vuelta completa.
- d. Apriete una contratuerca hasta sentir una ligera resistencia del rotor al girar el eje manualmente.
- e. Retroceda la contratuerca el ancho de una pestaña de la arandela de seguridad «B». Asegure la contratuerca doblando la pestaña de la arandela de seguridad que esté más alineada hacia la ranura de la contratuerca. La bomba debe girar libremente cuando se haga girar manualmente.
- f. Apriete la contratuerca opuesta (24A) manualmente hasta que quede ajustada contra el cojinete (24). Luego, utilizando una llave de gancho, apriete la contratuerca el ancho de una pestaña de la arandela de seguridad. Apriete ligeramente más allá de la pestaña deseada y luego retroceda la contratuerca para alinear la pestaña con la ranura de la contratuerca. Asegure la contratuerca doblando la pestaña alineada de la arandela de seguridad dentro de la ranura de la contratuerca. La bomba debe continuar girando libremente cuando se haga girar manualmente.
- g. Para comprobar el ajuste, sujete la tuerca y la arandela con los dedos y gíralas hacia adelante y hacia atrás. Si no es posible hacerlo, significa que una de las contratuercas, o ambas, están demasiado apretadas y deben aflojarse alternativamente un paso cada vez (0,001" – 25 micras). Empieza por aflojar la contratuerca que se ajustó en último lugar.

16. Inspeccione el sello de grasa (104) para detectar desgaste o daños y reemplácelo según sea necesario. Engrase el diámetro exterior del sello de grasa y presiónelo para introducirlo en la tapa del cojinete interior (27), con el labio del sello orientado hacia adentro.
17. Coloque una junta nueva de la tapa del cojinete (26) y la tapa del cojinete (27) en el cabezal interior (20). Asegúrese de que se pueda acceder a los engrasadores (76). Instale y apriete los tornillos de cabeza cilíndrica de la tapa del cojinete (28) a un par de 30 lbs ft (40,7 Nm).
18. Instale el retén de grasa (104) y la tapa del cojinete (27) en el lado opuesto de la bomba, tal y como se indica en los pasos 16 y 17.
19. Deslice la pantalla protectora contra suciedad (123A) sobre los ejes interior y exterior y fíjela firmemente contra el cojinete (27).
20. Fije el protector del eje (186) al extremo no motriz del eje de las bombas de doble extremo.



21. Consulte las secciones «Lista de comprobación previa a la puesta en marcha» y «Procedimientos de puesta en marcha» de este manual antes de volver a poner en marcha la bomba.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

AVISO:

El mantenimiento solo lo realizarán técnicos cualificados, siguiendo los procedimientos y advertencias correspondientes que se indican en este manual.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE
La bomba no se ceba	1. La bomba no está en contacto con el líquido. 2. Paletas desgastadas. 3. Válvula de control interna cerrada. 4. Filtro obstruido. 5. Tubería de entrada o válvulas obstruidas o con un paso demasiado restringido. 6. La bomba está bloqueada por vapor. 7. Velocidad de la bomba demasiado baja para el cebado. 8. Válvula de alivio parcialmente abierta, desgastada o que no cierra correctamente.
Capacidad reducida	1. Velocidad de la bomba demasiado baja. 2. Válvula de control interna no totalmente abierta. 3. Restricción excesiva en la tubería de entrada (por ejemplo: tubería de sección insuficiente, exceso de codos y accesorios, filtro obstruido, etc.). 4. Piezas dañadas o desgastadas (paletas, cilindro o rotor). 5. Restricción excesiva en la tubería de descarga que provoca un flujo parcial a través de la válvula de alivio. 6. Válvula de alivio desgastada, ajustada a un valor demasiado bajo o que no cierra correctamente. 7. Válvula de derivación externa ajustada a un valor demasiado bajo. 8. Funcionamiento sin tubería de retorno de vapor. 9. Paletas instaladas incorrectamente (véase «Sustitución de paletas»). 10. Revestimiento instalado al revés.
Ruido	1. Caída de presión excesiva en la bomba debido a: a. Accesorios de tamaño insuficiente o con restricciones en la tubería de entrada. b. Velocidad de la bomba demasiado alta. c. La bomba está demasiado lejos de la fuente de fluido. 2. Funcionamiento de la bomba durante períodos prolongados con la tubería de descarga cerrada. 3. Bomba mal fijada. 4. Línea de transmisión inadecuada: bombas montadas en camión (véase «Transmisión de la bomba»). 5. Desalineación de la bomba, el reductor o el motor: bombas montadas sobre base. 6. Rodamientos desgastados o dañados. 7. Vibraciones debidas a una fijación incorrecta de las tuberías. 8. Eje doblado o acoplamiento de transmisión desalineado. 9. Rotor excesivamente desgastado. 10. Válvula defectuosa en el sistema. 11. Ajuste de la válvula de alivio demasiado bajo. 12. Revestimiento instalado al revés. 13. Paletas dañadas (consulte la categoría siguiente).
Paletas dañadas	1. Objetos extraños que entran en la bomba. 2. Funcionamiento en seco de la bomba durante períodos prolongados. 3. Cavitación. 4. Calor excesivo. 5. Varillas de empuje desgastadas o dobladas, o orificios de las varillas de empuje desgastados. 6. Golpe de ariete: picos de presión. 7. Paletas instaladas incorrectamente (véase «Sustitución de paletas»). 8. Incompatibilidad con los líquidos bombeados.
Eje roto	1. Objetos extraños que entran en la bomba. 2. La válvula de alivio no se abre. 3. Golpe de ariete: picos de presión. 4. Desalineación de la bomba/motor, la transmisión o el eje de transmisión. 5. Paletas o ranuras de las paletas excesivamente desgastadas.
Fuga del sello mecánico	1. Juntas tóricas no compatibles con los líquidos bombeados. 2. Juntas tóricas melladas, cortadas o retorcidas. 3. Eje dañado, desgastado o sucio en la zona de la junta. 4. Cojinetes con exceso de grasa. 5. Cavitación excesiva. 6. Superficies de la junta mecánica agrietadas, rayadas, con picaduras o sucias.

NOTAS



Visite www.blackmer.com para obtener información completa sobre todos los productos Blackmer.

1809 Century Avenue, Grand Rapids, Michigan 49503-1530 U.S.A.
Teléfono: (616) 241-1611 • Fax: (616) 241-3752
Correo electrónico: blackmer@blackmer.com • Dirección de Internet: www.blackmer.com