

BOMBAS MOTORIZADAS BLACKMER

INSTRUCCIONES PARA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

MODELOS: LGF1E, LGB1E, LGF1PE, LGB1PE

960400
INSTRUCCIONES NO. 501-A00_es

Sección 501
En vigencia Ago 2014
Reemplaza a Ene 2014



CONTENIDO	Página
DATOS DE LA BOMBA	
Datos técnicos.....	2
Información sobre la puesta en marcha inicial de la bomba	2
INSTALACIÓN	
Limpieza previa a la instalación.....	3
Ubicación y tuberías.....	3
Válvula de alivio y válvula de derivación de la bomba	3
Válvulas de retención	4
Montaje	4
Adaptadores para el motor	4
Alineación del acoplamiento.....	4
Rotación de la bomba	4
Cambio de la rotación de la bomba.....	4
OPERACIÓN	
Lista de verificación previa a la puesta en marcha	5
Procedimientos de puesta en marcha	5
Configuración y ajuste de la válvula de alivio	5
MANTENIMIENTO	
Filtros	6
Lubricación.....	6
Reemplazo de las paletas	7
Desmontaje de la bomba	7
Reemplazo de las piezas	8
Montaje de la bomba.....	8
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	11

Los números entre paréntesis que aparecen después de las piezas individuales indican los números de referencia en las listas de piezas de Blackmer No. 501-A01.

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

DATOS DE SEGURIDAD



Este es SÍMBOLO DE ALERTA DE SEGURIDAD.

Cuando vea este símbolo en el producto o en el manual, busque una de las siguientes palabras alerta y esté atento al potencial de lesiones personales, muerte o daños importantes a la propiedad.



Advertencias de peligros que CAUSARÁN lesiones personales graves, muerte o daños importantes a la propiedad.



Advertencias de peligros que PUEDEN CAUSAR lesiones personales graves, muerte o daños importantes a la propiedad.



Advertencias de peligros que PUEDEN CAUSAR lesiones personales o daños a la propiedad.

AVISO:

Indica instrucciones especiales que son muy importantes y que deben seguirse.

AVISO:

Las bombas Blackmer para gas licuado DEBEN ser instaladas únicamente en sistemas diseñados por ingenieros calificados. El sistema DEBE cumplir con las ordenanzas locales y nacionales aplicables, y con las normas de seguridad.

Este manual se ha concebido como instructivo para la instalación y operación de las bombas Blackmer para gas licuado, y se DEBE mantener siempre junto a la bomba.

El servicio de mantenimiento a las bombas de gas licuado de Blackmer debe ser proporcionado ÚNICAMENTE por personal técnico calificado. El servicio debe cumplir con todas las ordenanzas locales y nacionales aplicables, y con las normas de seguridad.

Lea cuidadosamente este manual, así como todas las instrucciones y advertencias de peligros, ANTES de proceder con cualquier trabajo en las bombas Blackmer para gas licuado.

NUNCA retire las calcomanías de operación de la bomba Blackmer para gas licuado ni aquellas de advertencias de peligros.

DATOS DE SEGURIDAD

⚠ WARNING



La maquinaria peligrosa puede causar lesiones personales graves.

(ADVERTENCIA) Si no se desconecta y bloquea la potencia eléctrica o la unidad de accionamiento del motor antes de iniciarse el mantenimiento, pueden provocarse lesiones personales graves o la muerte.

⚠ WARNING



Voltaje peligroso. Puede provocar descargas eléctricas, quemaduras o la muerte.

(ADVERTENCIA) Si no se desconecta y bloquea la potencia eléctrica antes de iniciarse el mantenimiento, pueden provocarse descargas eléctricas, quemaduras o la muerte.

⚠ WARNING



Una presión peligrosa puede causar lesiones personales graves o daños a la propiedad.

(ADVERTENCIA) Desconectar los componentes de contención del fluido o de la presión durante la operación de la bomba puede causar lesiones personales graves o daños a la propiedad.

⚠ WARNING



Una presión peligrosa puede causar lesiones personales graves o daños a la propiedad.

(ADVERTENCIA) Si no se alivia la presión del sistema antes de brindarle servicio a la bomba pueden provocarse lesiones personales o daños a la propiedad. Los sistemas con caudalímetros aún quedarán presurizados incluso después de vaciarse la manguera.

⚠ WARNING



Los fluidos peligrosos o tóxicos pueden causar lesiones graves.

(ADVERTENCIA) Si se están bombeando fluidos peligrosos o tóxicos, el sistema deberá enjuagarse y descontaminarse, tanto en el interior como en el exterior, antes de brindarle servicio o mantenimiento.

⚠ WARNING



No opere sin haber colocado las protecciones.

(ADVERTENCIA) La operación sin las protecciones colocadas puede provocar lesiones personales graves, daños importantes a la propiedad o la muerte.

DATOS DE LA BOMBA

IDENTIFICACIÓN DE LA BOMBA

Un rótulo de identificación de la bomba, que contiene el número de serie de la bomba, su número de ID y la designación del modelo, está fijado a cada bomba. Se recomienda registrar los datos de este rótulo y archivarlos para su referencia futura. Si se necesitan piezas de reemplazo, o si se requiere información relacionada con la bomba, estos datos deberán ser suministrados a un representante de Blackmer.

DATOS TÉCNICOS

Máxima velocidad de la bomba	1750 RPM
Máxima temperatura operativa	240°F (115°C)
Máxima presión diferencial	125 psi (8,6 Bar)
Máxima presión de trabajo	350 psi (24,1 Bar)

- Los datos técnicos son válidos para materiales estándar de construcción. Consulte las especificaciones de los materiales de Blackmer para conocer materiales opcionales de construcción.
- Estas bombas aparecen listadas por Underwriters' Laboratories para servicios con gas de petróleo licuado y NH₃.

INFORMACIÓN SOBRE LA PUESTA EN MARCHA INICIAL DE LA BOMBA

No. de modelo: _____

No. de serie: _____

No. de ID: _____

Fecha de instalación: _____

Lectura del manómetro de succión: _____

Lectura del manómetro de descarga: _____

Caudal: _____

INSTALACIÓN

AVISO:

Las bombas Blackmer deben ser instaladas únicamente en sistemas diseñados por ingenieros calificados. El diseño del sistema deberá cumplir con todas las normativas y códigos aplicables, y proporcionar una advertencia de todos los peligros del sistema.

AVISO:

Esta bomba se debe instalar de acuerdo con los requerimientos de NFPA 58, así como de todas las normativas locales, estatales y nacionales aplicables.



(ADVERTENCIA)

- ⚠ Instale, conecte a tierra y cablee de acuerdo con las especificaciones.
- ⚠ Instale un interruptor de desconexión de todas las líneas cerca del motor de la unidad.
- ⚠ Desconecte y bloquee la potencia eléctrica antes de iniciarse la instalación o el servicio.
- ⚠ El suministro eléctrico DEBE coincidir con las especificaciones en la placa de identificación del motor.

- ⚠ Los motores equipados con protección térmica automáticamente desconectan el circuito eléctrico del motor cuando existe una sobrecarga. El motor puede arrancar inesperadamente y sin advertencia previa.

LIMPIEZA PREVIA A LA INSTALACIÓN

AVISO:

Las bombas nuevas contienen un fluido residual de prueba y un inhibidor de oxidación. Si es necesario, enjuague la bomba antes de usarla.

El material extraño que ingrese a la bomba CAUSARÁ daños extensos. El tanque de suministro y la tubería de succión DEBEN limpiarse y enjuagarse antes de la instalación y operación de la bomba.

UBICACIÓN Y TUBERÍAS

La vida útil y el rendimiento de la bomba se verán reducidos significativamente cuando se instalan en un sistema diseñado incorrectamente. Antes de iniciar la disposición e instalación del sistema de tuberías, revise las sugerencias siguientes:

1. Localice la bomba tan cerca como sea posible a la fuente de suministro para evitar una fricción excesiva en la tubería de succión.
2. La tubería de entrada debe tener como mínimo el tamaño del puerto de entrada de la bomba. Debe estar en pendiente descendente hacia la bomba, y no debe contener ningún bucle ascendente. Elimine las restricciones tales como las flexiones agudas; las válvulas de globo, los codos innecesarios y los filtros de tamaño demasiado pequeño.
3. Deberá instalarse un filtro en la línea de succión para proteger la bomba contra materiales extraños. El filtro debe ubicarse a una distancia de al menos 24" (0,6 m) desde la bomba, y debe tener un área neta abierta de al menos cuatro veces el área de la tubería de succión. Los filtros deben limpiarse regularmente para evitar la falta de alimentación en la bomba.
4. El sistema de tuberías de succión y descarga no debe tener fuga alguna.
5. Las juntas de expansión, colocadas al menos a 36" (0,9 m) desde la bomba, compensarán la expansión y la contracción de las tuberías. Póngase en contacto con el fabricante del conector flexible/manguera para conocer el

mantenimiento/cuidado requerido y la asistencia con el diseño con respecto a su uso.

6. TODAS las tuberías y accesorios DEBEN contar con un soporte apropiado para no apoyar la tubería sobre la bomba.
7. Instale manómetros en los puertos NPT provistos en la carcasa de la bomba para verificar el rendimiento de la bomba en el momento de la puesta en marcha.
8. Verifique la alineación de las tuberías hacia la bomba para evitar tensiones que posteriormente pudieran causar una desalineación. Consulte la figura 2. Desempeñe las bridas o rompa las juntas de unión. Las tuberías no deben separarse ni caerse. Después de que la bomba haya estado en operación durante una semana o dos, vuelva a verificar completamente la alineación.

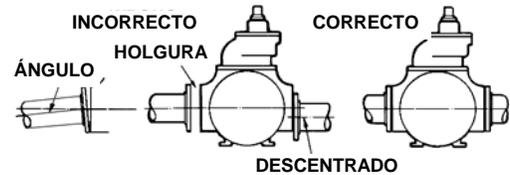


Figura 2

9. La línea de derivación o de retorno externa debe ser una tubería de 1/2" (12,7 mm) de diámetro, y puede conectarse para descargar en la sección de líquido o vapor del tanque. Consulte la figura 3.
10. El uso de una línea de retorno del vapor acelerará el suministro al evitar la acumulación de la presión en el tanque de recepción y una reducción de la presión en el tanque de suministro.
11. Mantener los sistemas de gas licuado llenos de líquido, incluso al estar inactivos, evitará que las juntas tóricas cambien de forma, se encojan o sufran sobreenfriamiento. La evaporación del gas licuado deja un polvo abrasivo sobre la superficie que puede causar desgaste a la bomba, al manómetro y a los sellos.

COMBINACIÓN DE VÁLVULA DE ALIVIO DE LA BOMBA Y VÁLVULA DE DERIVACIÓN DE RETORNO AL TANQUE

La válvula de alivio incorporada a la bomba, cargada a resortes, en los modelos de bombas LG1 tiene dos propósitos. La válvula proporciona una derivación externa de retorno al tanque para ofrecer el alivio del exceso de presión. La válvula también servirá como válvula de alivio interna recirculando fluido dentro de la bomba para proporcionar el alivio del exceso de presión si está cerrada la línea separada de retorno al tanque. Consulte la figura 3. Consulte "Configuración y ajuste de la válvula de alivio" para conocer el procedimiento correcto de configuración y ajuste de la válvula.

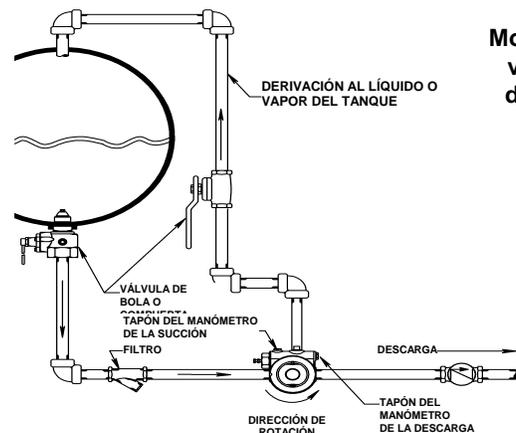


Figura 3
Montaje de la
válvula de
derivación

INSTALACIÓN

VÁLVULAS DE RETENCIÓN

El uso de válvulas de retención o válvulas de pie en el tanque de suministro no se recomienda en el caso de bombas autocebantes de desplazamiento positivo.

Si existe la posibilidad de flujo en retroceso del líquido cuando la bomba está apagada, se recomienda una válvula de retención en la tubería de descarga de la bomba porque la bomba puede funcionar con rotación inversa y crear un esfuerzo indebido en todos los componentes conectados. Nunca arranque una bomba cuando esté girando bajo rotación inversa dado que la torsión adicional de arranque puede causar daños a la bomba y al equipo relacionado.

MONTAJE DE LA BOMBA

Una base firme reducirá el ruido y la vibración del sistema, y mejorará el rendimiento de la bomba. En instalaciones permanentes, se recomienda fijar la unidad de bombeo mediante pernos de anclaje, tal como se muestra en la figura 4. Este arreglo permite un ligero desplazamiento de la posición para aceptar la alineación con los orificios de montaje en la placa base.

Para bases nuevas, se sugiere fijar los pernos de anclaje en concreto. Cuando las bombas se han de ubicar sobre pisos existentes de concreto, se deberán perforar orificios en el concreto para sujetar los pernos de anclaje.

Al instalar unidades construidas sobre bases de acero para canales o estructural, tenga cuidado de evitar retorcer la base, de modo de no deformarla al apretar los pernos de anclaje. Deben utilizarse calzos debajo de los bordes de la base antes de apretar los pernos de anclaje, de modo de evitar distorsiones.

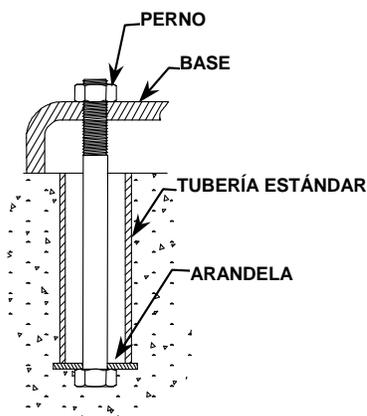


Figura 4 - Perno de anclaje para tuberías

ADAPTADORES PARA MOTORES

Los modelos LGF1 y LGF1P cuentan con un adaptador para el motor que proporciona un montaje directo a motores de cara bridada. Los adaptadores para motores NEMA están disponibles con y sin patas para una variedad de tamaños de motores. Los adaptadores para motores IEC no tienen patas.

Los adaptadores para motores sin patas requieren motores con patas.

Los adaptadores para motores con patas deben utilizarse con motores sin patas cuando estén disponibles. Si se utiliza un motor con patas, el mismo no deberá fijarse a la placa base.

ALINEACIÓN DEL ACOPLAMIENTO

La bomba deberá acoplarse directamente a un reductor de engranajes y/o a una unidad de accionamiento mediante un acoplamiento flexible. Verifique la alineación del acoplamiento después de instalar bombas nuevas o reconstruidas.

DEBERÁ mantenerse tanto la alineación angular como paralela del acoplamiento entre la bomba, el engranaje, el motor, etc. de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Consulte la figura 5.

1. Alineación en paralelo: Se prefiere el uso de una herramienta de alineación láser o un indicador de cuadrante. Si no se dispone de una herramienta de alineación láser o de un indicador de cuadrante, utilice una regleta. Gire ambos ejes con la mano, verificando la lectura a lo largo de una revolución completa. La compensación máxima debe ser menor que 0,005" (0,127 mm).
2. Alineación angular: Inserte una galga de espesores entre las mitades del acoplamiento. Verifique el espaciado en incrementos de 90° alrededor del acoplamiento (cuatro puntos de verificación). La variación máxima no debe ser superior a 0,005" (0,127 mm). Algunas herramientas de alineación láser comprobarán también la alineación angular.
3. Reemplace los protectores del acoplamiento después de establecer la alineación.

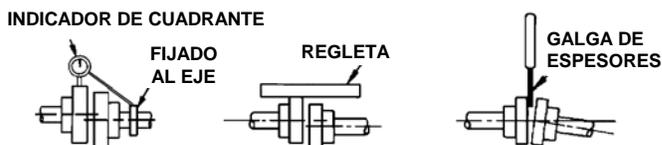


Figura 5 – Alineación del acoplamiento



(ADVERTENCIA) La operación sin las protecciones colocadas puede provocar lesiones personales graves, daños importantes a la propiedad o la muerte.

ROTACIÓN DE LA BOMBA

AVISO:

Confirme la rotación correcta de la bomba comprobando las flechas de rotación de la bomba en relación a la dirección de flujo de la tubería. No opere la bomba en rotación inversa para invertir la dirección de flujo.

1. Determine la dirección de flujo en el lugar de instalación de la bomba.
2. Confirme que la bomba está instalada en la tubería de modo que el flujo pase a través de la bomba desde la succión hasta la descarga. La succión de la bomba tiene la palabra "INLET" fundida en el cilindro mientras que la descarga tiene la palabra "OUTLET" fundida en el cilindro.
3. Brevemente haga mover de manera intermitente la bomba utilizando la unidad de accionamiento de la bomba. Verifique la rotación de la unidad de accionamiento de la bomba con respecto a la flecha de rotación de la bomba.

CAMBIO DE LA ROTACIÓN DE LA BOMBA

Modelos actuales de 6 paletas: Para invertir la rotación, la bomba deberá desmontarse, y luego volver a ensamblarse con el eje en el lado opuesto de la bomba. Consulte la sección 'Mantenimiento' para obtener las instrucciones pertinentes.

OPERACIÓN



(ADVERTENCIA) La operación sin las protecciones colocadas puede provocar lesiones personales graves, daños importantes a la propiedad o la muerte.



(ADVERTENCIA) Si no se alivia la presión del sistema antes de brindarle servicio a la bomba pueden provocarse lesiones personales o daños a la propiedad. Los sistemas con caudalímetros aún quedarán presurizados incluso después de vaciarse la manguera.



(ADVERTENCIA) Desconectar los componentes de contención del fluido o de la presión durante la operación de la bomba puede causar lesiones personales graves o daños a la propiedad.



Las bombas que operan contra una válvula cerrada pueden causar fallas del sistema, lesiones personales y daños a la propiedad.

LISTA DE VERIFICACIÓN PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA

1. Verifique la alineación de las tuberías a la bomba. Las tuberías deberán estar soportadas de modo que no se separen ni caigan al desconectarse las bridas o las juntas de unión de la bomba.
2. Verifique la alineación correcta del acoplamiento.
3. Compruebe todo el sistema de bombeo para verificar que las válvulas apropiadas de entrada y descarga estén completamente abiertas, y que las válvulas de drenaje y otras válvulas auxiliares estén cerradas.
4. Instale manómetros en la succión y en la descarga de la bomba, en las conexiones roscadas provistas. Puede utilizarse para verificar las condiciones reales de la succión y de la descarga después de la puesta en marcha de la bomba.
5. Verifique el cableado del motor.
6. Brevemente arranque la bomba para verificar la dirección correcta de rotación.

PROCEDIMIENTOS DE PUESTA EN MARCHA

AVISO:

Consulte la sección "Solución de problemas generales de la bomba" de este manual si se experimentan dificultades durante la puesta en marcha.

1. LENTAMENTE acumule presión en la bomba.
2. Arranque la bomba. El cebado debiera ocurrir al cabo de un minuto.
3. Verifique los manómetros de la presión en la succión y descarga para ver si la bomba está funcionando dentro de las condiciones esperadas.
4. Verifique la existencia de fugas desde las tuberías y los equipos.
5. Compruebe si hay ruido excesivo, vibración o sobrecalentamiento de la bomba, del reductor y del motor.
6. Si es posible, verifique el caudal.
7. Con la válvula manual ABIERTA en la línea de derivación, verifique el ajuste de presión de la válvula de alivio, cerrando lentamente una válvula en la línea de descarga y leyendo el manómetro. A medida que se cierra la válvula en la línea de descarga, la presión de descarga de la bomba aumentará hasta un valor máximo, y luego volverá a disminuir ligeramente. Utilice

- la presión máxima para determinar el ajuste de la válvula. Esta presión debe ser de 10 - 20 psi (0,7 - 1,4 bar) más alta que la presión máxima operativa. Si es necesario hacer ajustes, consulte la sección "Configuración y ajuste de la válvula" de este manual.
8. Una válvula externa de derivación, si se utiliza, deberá ajustarse en un valor de al menos 25 psi (1,7 bar) más bajo que la válvula de alivio interna de la bomba. **NOTA:** La presión operativa normal debe ser de al menos 5-15 psi (0,3-1,0 bar) más bajo que el ajuste de la válvula de derivación externa.

NOTA: Si la bomba se opera con tanto la línea de descarga como la línea de derivación cerradas, la bomba recirculará fluido a través de la válvula de alivio interna, provocando cavitación y un desgaste excesivo en la bomba. El manómetro también puede leer un valor menor que el que tiene bajo una operación normal.

CONFIGURACIÓN Y AJUSTE DE LA VÁLVULA DE ALIVIO

El ajuste de presión de la válvula de alivio se marca en un rótulo metálico conectado a la cubierta de la válvula. Por lo general, la válvula de alivio debe ajustarse al menos a un valor de 10 - 20 psi (0,7 - 1,4 bar) más alta que la presión operativa, o que el ajuste de cualquier válvula de derivación externa.

NO ajuste el valor de presión de la válvula de alivio mientras la bomba esté en operación.

1. **Para AUMENTAR el ajuste de presión**, afloje la contratuerca y gire el tornillo de ajuste *hacia dentro*, o hacia la derecha. Vuelva a apretar la contratuerca.
2. **Para DISMINUIR el ajuste de presión**, afloje la contratuerca y gire el tornillo de ajuste *hacia fuera*, o hacia la izquierda. Vuelva a apretar la contratuerca.



(ADVERTENCIA) Los ajustes incorrectos de la válvula de alivio de la presión pueden causar fallas de los componentes de la bomba, lesiones personales y daños a la propiedad.

MANTENIMIENTO



(ADVERTENCIA) Si no se desconecta y bloquea la potencia eléctrica o la unidad de accionamiento del motor antes de iniciarse el mantenimiento, pueden provocarse lesiones personales graves o la muerte.



(ADVERTENCIA) Desconectar los componentes de contención del fluido o de la presión durante la operación de la bomba puede causar lesiones personales graves o daños a la propiedad.



(ADVERTENCIA) Si se están bombeando fluidos peligrosos o tóxicos, el sistema deberá enjuagarse y descontaminarse, tanto en el interior como en el exterior, antes de brindarle servicio o mantenimiento.



(ADVERTENCIA) Si no se desconecta y bloquea la potencia eléctrica antes de iniciarse el mantenimiento, pueden provocarse descargas eléctricas, quemaduras o la muerte.



(ADVERTENCIA) Si no se alivia la presión del sistema antes de brindarle servicio a la bomba pueden provocarse lesiones personales o daños a la propiedad. Los sistemas con caudalímetros aún quedarán presurizados incluso después de vaciarse la manguera.

AVISO:

El mantenimiento debe ser proporcionado únicamente por personal técnico calificado. Siga los procedimientos apropiados y las advertencias tal como se presentan en este manual.

MANTENIMIENTO PROGRAMADO

FILTROS

Los filtros deben limpiarse regularmente para evitar la falta de alimentación en la bomba. El programa dependerá de la aplicación y de las condiciones.

LUBRICACIÓN

AVISO:

Para evitar un posible atrapamiento en las piezas en movimiento, no lubrique los rodamientos de la bomba ni ninguna otra pieza mientras la bomba esté en funcionamiento.

AVISO:

Si se vuelvan a pintar las bombas en terreno, asegúrese de que los accesorios de escape de grasa (76A) estén funcionando correctamente después de pintar. NO los pinte de manera de dejarlos obstruidos. Elimine cualquier exceso de pintura de dichos accesorios.

Los rodamientos de las bombas deberán lubricarse cada una a doce semanas (COMO MÍNIMO), dependiendo de la aplicación y las condiciones operativas.

Grasa recomendada:

Mobil® - Mobilgrease XHP222,
Exxon® - grasa RONNEX MP,
o equivalente.

Procedimiento de engrase:

1. Retire los accesorios de alivio de la grasa (76A) de la cubierta de los rodamientos (27) y del soporte de montaje (108 o 108B).
2. **LENTAMENTE** aplique grasa con una pistola de mano hasta que la grasa comience a escaparse del puerto de la grasera de alivio.
3. Reemplace las graseras de alivio (76A).

NO engrase excesivamente los rodamientos de la bomba. Si bien es normal que algo de grasa se escape del orificio indicador de presencia de grasa después de la lubricación, un exceso de grasa en bombas equipadas con sellos mecánicos puede causar fallas en los sellos.

MANTENIMIENTO

REEMPLAZO DE LAS PALETAS

AVISO:

El mantenimiento debe ser proporcionado únicamente por personal técnico calificado. Siga los procedimientos apropiados y las advertencias tal como se presentan en este manual.

NOTA: Los números entre paréntesis que aparecen después de las piezas individuales indican los números de referencia en las listas de piezas de la bomba.

1. Drene y alivie la presión de la bomba y del sistema, según sea requerido.
2. Si el eje de la bomba sobresale a través del cilindro (12), retire el conjunto del cabezal de la bomba de acuerdo con los pasos 4 a 8 de la sección "Desmontaje de la bomba" de este manual. Si el eje de la bomba sobresale a través del cilindro (20), retire toda la bomba del soporte de montaje (108 o 108B) (consulte el paso 3 en "Desmontaje de la bomba»), y luego retire el conjunto del cabezal de la bomba de acuerdo con los pasos 5 a 8 de la sección "Desmontaje de la bomba" de este manual.
3. Gire el eje a mano hasta que una paleta (14) llegue a la posición superior (de las 12 horas) del rotor. Desmonte la paleta.
4. Instale una nueva paleta (14), asegurándose de que la ranura quede orientada hacia la dirección de rotación. Consulte la figura 6.
5. Repita los pasos 3 y 4 hasta haberse reemplazado todas las paletas.
6. Vuelva a montar la bomba de acuerdo con la sección "Montaje de la bomba" de este manual.

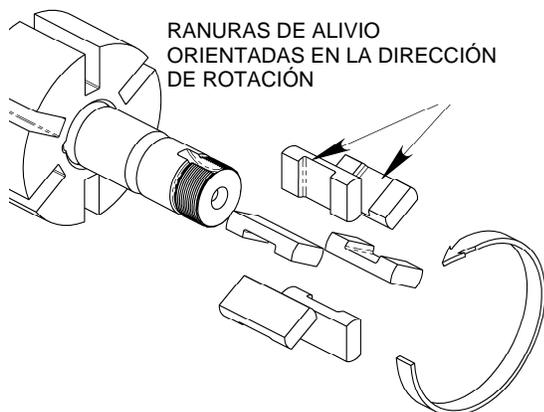


Figura 6 – Reemplazo de las paletas

DESMONTAJE DE LA BOMBA

AVISO:

Siga todas las advertencias sobre peligros y todas las instrucciones provistas en la sección "Mantenimiento" de este manual.

NOTA: Los números entre paréntesis que aparecen después de las piezas individuales indican los números de referencia en las listas de piezas de la bomba.

1. Drene y alivie la presión de la bomba y del sistema, según sea requerido.
2. Afloje el acoplamiento (34) y retire la chaveta del eje (35).
3. Retire los cuatro tornillos de montaje (28A) y retire todo el conjunto de la bomba del soporte de montaje (108 o 108B).
4. Retire los tornillos prisioneros de la cubierta del cojinete (28), así como la cubierta del cojinete (27) y la junta (26). Descarte la junta de la cubierta del cojinete.
5. Retire la contratuerca (24A) y la arandela de seguridad (24B) del extremo del eje que sobresale a través del cabezal (20):
 - a. Flexione hacia arriba la lengüeta de la arandela de seguridad enganchada y gire la contratuerca hacia la izquierda para quitarla del eje.
 - b. Deslice la arandela de seguridad para quitarla del eje. Inspeccione la arandela de seguridad en busca de daños y reemplácela según sea requerido.
6. Limpie minuciosamente la porción del eje que sobresale a través del cabezal, asegurándose de que el eje esté libre de mellas y rebabas. Esto evitará daños al sello mecánico al desmontarse el conjunto del cabezal.
7. Retire los tornillos prisioneros del cabezal (21) y apalanque cuidadosamente el cabezal (20) para alejarlo del cilindro.
8. Deslice el cabezal para quitarlo del eje. La junta tórica del cabezal (72), el cojinete (24) y el sello mecánico (153) se saldrán junto con el conjunto del cabezal. Retire y deseche la junta tórica del cabezal.
9. Extraiga el cojinete (24) del alojamiento en el cabezal.
10. Coloque una tela debajo del sello para prevenir daños. Utilizando un instrumento de punta roma, empuje delicadamente el asiento estacionario (153B) para quitarlo del cabezal. Tenga cuidado de no entrar en contacto con las caras del sello durante el desmontaje.
11. Retire y deseche las juntas tóricas del sello mecánico (153D y 153G).
12. Retire la contratuerca (24A) y la arandela de seguridad (24B) del extremo del eje que sobresale a través del cilindro (12):
 - a. Flexione hacia arriba la lengüeta de la arandela de seguridad enganchada y gire la contratuerca hacia la izquierda para quitarla del eje.
 - b. Deslice la arandela de seguridad para quitarla del eje. Inspeccione la arandela de seguridad en busca de daños y reemplácela según sea requerido.
13. Limpie minuciosamente el eje que sobresale a través del cilindro, asegurándose de que el eje esté libre de mellas y rebabas.
14. Extraiga delicadamente el rotor y el eje (13) del cilindro. Mientras una mano tira del eje, la otra debe colocarse por debajo del rotor para evitar que se caigan las paletas (14). Deje a un lado cuidadosamente el rotor y el eje.
15. Retire las paletas (14) del rotor y el eje (13).
16. Extraiga el cojinete (24) del cilindro.
17. Coloque una tela debajo del sello para prevenir daños. Utilizando un instrumento de punta roma, empuje delicadamente el asiento estacionario (153B) para quitarlo del cabezal. Tenga cuidado de no entrar en contacto con las caras del sello durante el desmontaje.
18. Retire y deseche las juntas tóricas del sello mecánico (153D y 153G).

MANTENIMIENTO

REEMPLAZO DE LAS PIEZAS

1. Si se han desmontado o perturbado alguna de las juntas tóricas durante el desmontaje, deberán ser reemplazadas con nuevas juntas tóricas.
2. Las fugas excesivas o continuas desde el orificio indicador en la cubierta del cojinete pueden ser un indicio de un sello mecánico dañado. Si un sello mecánico ha tenido fugas, se recomienda reemplazar todo el sello. Consulte "Solución de problemas generales en la bomba" para determinar las causas posibles de fugas en el sello.

MONTAJE DE LA BOMBA

Antes de volver a ensamblar la bomba, inspeccione todas las piezas en busca de desgaste o daños, y reemplace según sea requerido. Lave el rodamiento y el hueco para el sello en el cabezal y cilindro, y elimine cualquier rebaba o mella del rotor y del eje.

1. Posicione el cilindro de la bomba (12) con el lado del cojinete hacia arriba.
2. Aplique una pequeña cantidad de lubricante de calidad para juntas tóricas en el hueco del sello y cojinete del cilindro para facilitar la instalación del sello mecánico (153).
3. Inserte el conjunto de la camisa del sello (153A) en el interior del hueco del sello del cilindro con las lengüetas de inserción de la camisa hacia dentro.
4. Con la cara pulida hacia fuera, alinee las muescas de la cara del sello rotatorio con la camisa e instale la cara del sello (153F) y la junta tórica (153G) en el conjunto de la camisa. Después de la instalación, limpie la cara del sello con un papel tisú limpio y alcohol.
5. Limpie la cara pulida del asiento estacionario (153B) con un papel tisú limpio y alcohol.
6. Instale una nueva junta tórica (153D) en el asiento estacionario (153B).
7. Alinee la muesca en el asiento estacionario (153B) con el pasador antirrotación en el cilindro (12) e insértelo en el hueco del sello con la cara pulida hacia dentro para que case con la cara rotatoria.
8. Empaque manualmente el cojinete de bolas (24) con grasa. Consulte el tema "Lubricación" en la sección de mantenimiento de la bomba para conocer la grasa recomendada.
9. Instale el cojinete (24) en el hueco del cilindro. Las bolas de los rodamientos deben estar orientadas hacia fuera, con el protector contra grasa hacia dentro. Asegúrese de que el cojinete (24) quede asentado completamente y de manera encuadrada contra el sello mecánico (153).
10. Evite que el cojinete (24) se salga del cilindro (12) fijándolo con uno de los tornillos prisioneros de la cubierta del cojinete (28) y una arandela que impedirá el movimiento del anillo externo del cojinete cuando se lo apriete.
11. Voltee el cilindro de la bomba (12) con el puerto de ENTRADA y la válvula de alivio hacia la **derecha**.
12. Determine la dirección de rotación de la bomba en el momento de la instalación.

NOTA:

6 bombas de paletas pueden ensamblarse del lado derecho (norma de fábrica) o izquierdo.

En el caso de una bomba de rotación del lado derecho, el extremo de accionamiento del eje (extremo largo) sobresaldrá a través del cilindro (12) con la cubierta del cojinete sobre el cabezal.

En el caso de una bomba de rotación del lado izquierdo, el extremo de accionamiento del eje (extremo largo) sobresaldrá a través del cabezal (20) con la cubierta del cojinete sobre el cilindro.

13. Aplique un recubrimiento ligero de lubricante de calidad para juntas tóricas al extremo del eje que se insertará en el cilindro.

14. Inserte el eje en el cilindro (12). Deslice cuidadosamente el eje a través del sello mecánico instalado (153) y el cojinete. Alinee la muesca del rotor con las lengüetas de inserción en la camisa del sello mecánico. Gire el eje para asegurarse de que las lengüetas de inserción del sello mecánico estén engranadas en las muescas del rotor.
15. Instale la arandela de seguridad (24B) en el eje que sobresale a través del cojinete en el cilindro, con las lengüetas de inserción hacia fuera. Asegúrese de que la lengüeta interna "A" de la arandela de seguridad esté engranada en la ranura de las roscas del eje. Flexiónela ligeramente, en caso de ser necesario. (Consulte la figura 8.)
16. Instale la contratuerca (24A) en las roscas del eje con el extremo ahusado hacia dentro.
17. Apriete la contratuerca (24A) con una llave de gancho para dejar el rotor plano contra la pared posterior del cilindro. NO apriete demasiado la contratuerca ni flexione o cizalle la lengüeta interna. El ajuste a las contratuercas se hará después de instalarse el cabezal.
18. Inserte las paletas (14) en las ranuras del rotor, asegurándose de que la ranura de alivio quede orientada hacia la dirección de rotación. Consulte la figura 6.
19. Aplique un recubrimiento ligero de lubricante de calidad para juntas tóricas en el hueco del sello y cojinete del cabezal (20) para facilitar la instalación del sello mecánico (153).
20. Inserte el conjunto de la camisa del sello (153A) en el interior del hueco del sello del cabezal con las lengüetas de inserción de la camisa hacia dentro.
21. Con la cara pulida hacia fuera, alinee las muescas de la cara del sello rotatorio con la camisa e instale la cara del sello (153F) y la junta tórica (153G) en el conjunto de la camisa.
22. Limpie la cara pulida del asiento estacionario (153B) con un papel tisú limpio y alcohol.
23. Instale una nueva junta tórica (153D) en el asiento estacionario (153B).
24. Alinee la muesca en el asiento estacionario (153B) con el pasador antirrotación en el cilindro (20). Insértelo en el hueco del sello con la cara pulida hacia dentro para que case con la cara rotatoria.
25. Empaque manualmente el cojinete de bolas (24) con grasa. Consulte el tema "Lubricación" en la sección de mantenimiento de la bomba para conocer la grasa recomendada.
26. Instale el cojinete (24) en el hueco del cabezal. Las bolas de los rodamientos deben estar orientadas hacia fuera, con el protector contra grasa hacia dentro. Asegúrese de que el cojinete (24) quede asentado completamente y de manera encuadrada contra el sello mecánico (153).
27. Aplique una pequeña cantidad de lubricante de calidad para juntas tóricas en la ranura de la junta tórica de la cara interna del cabezal e instale una nueva junta tórica para el cabezal (72) en la ranura colocando la junta tórica en posición plana y comenzando a insertarla de un lado de la ranura, estirando hacia delante con los dedos, tal como se muestra en la figura 7.

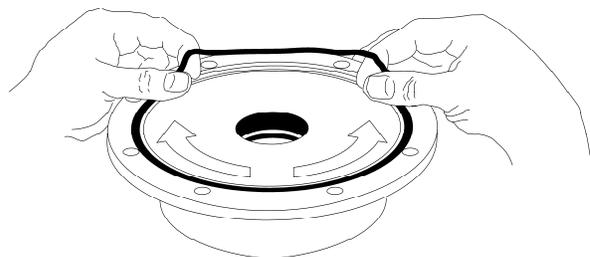


Figura 7 – Instalación de la junta tórica del cabezal

MANTENIMIENTO

28. Aplique un recubrimiento ligero de lubricante de calidad para juntas tóricas en el eje para facilitar la instalación del cabezal.
29. Con el orificio indicador hacia la parte inferior de la bomba, instale cuidadosamente el conjunto del cabezal (20) sobre el eje, contra el cilindro (12). Tenga cuidado de no dañar los componentes del sello mecánico. Alinee las lengüetas de inserción del sello mecánico con las muescas del rotor.
30. Gire el cabezal (20) para engranar las lengüetas de inserción de la camisa del sello con las ranuras del rotor.
31. Instale y apriete a mano los tornillos prisioneros del cabezal (21). Los tornillos prisioneros del cabezal deberán apretarse completamente después de la instalación de la segunda contratuerca.
32. Instale la arandela de seguridad (24B) en el eje que sobresale a través del cojinete en el cabezal, con las lengüetas de inserción hacia fuera. Asegúrese de que la lengüeta interna "A" de la arandela de seguridad esté engranada en la ranura de las roscas del eje. Flexiónela ligeramente, en caso de ser necesario. (Consulte la figura 8.)
33. Instale la contratuerca (24A) en las roscas del eje con el extremo ahusado hacia dentro.
34. Utilizando un medio acoplamiento con chaveta, sujete el extremo del eje y apriete la contratuerca con una llave de gancho para dejar el cabezal contra el cilindro. NO apriete demasiado ni cizalle la lengüeta interna de la arandela de seguridad.
35. Apriete uniformemente los tornillos prisioneros, apretando a 25 lbs pies (34 Nm).
36. Afloje ambas contratuercas del cojinete (24A).
37. Gire el eje para determinar la existencia de atascamiento o zonas estrechas. Si el rotor no gira libremente, golpee el borde del cabezal con un mazo de cara blanda hasta encontrarse la posición correcta.
40. Afloje ambas contratuercas (24A) una vuelta completa.
41. Apriete una contratuerca (24A) hasta sentir un ligero arrastre del rotor al girar el eje a mano.
42. Desenrosque la tuerca una distancia igual al ancho de una lengüeta de la arandela de seguridad "B". Fije la tuerca flexionando la lengüeta de la arandela de seguridad más estrechamente alineada en la ranura de la contratuerca. La bomba debe girar libremente al ser rotada a mano.
43. Apriete la contratuerca opuesta (24A) a mano hasta que quede apretada contra el cojinete (24). Luego, utilizando una llave de gancho, apriete la tuerca una distancia igual al ancho de una lengüeta de la arandela de seguridad "B". Apriete inmediatamente después de la lengüeta deseada y luego desenrosque la tuerca para alinear la lengüeta con la ranura de la contratuerca. Fije la tuerca flexionando la lengüeta de la arandela de seguridad alineada en la ranura de la contratuerca. La bomba debe continuar girando libremente al ser rotada a mano.
44. Para verificar el ajuste, sujete la tuerca y la arandela con los dedos y gire hacia un lado y hacia el otro. Si esto no puede hacerse, uno o ambas contratuercas están demasiado apretadas y deberán aflojarse alternativamente un tope a la vez (0,001" - 25 micrones). Comience aflojando la última contratuerca (24A) que ha ajustado.
45. Conecte la nueva junta de la cubierta del cojinete (26) así como la cubierta del cojinete (27) al lado no accionado de la bomba con la grasera (76) hacia arriba. Instale y apriete los tornillos prisioneros de la cubierta del cojinete (28) a 15 lbs pies (20 Nm).
46. Inspeccione el sello de grasa (104) en el soporte de pie en busca de desgaste o daños, y reemplace según sea requerido. Engrase el diámetro exterior del sello de grasa (104) y empújelo en el soporte (108 o 108B) con el reborde hacia dentro.
47. Monte la bomba ensamblada en el soporte de pie (108 o 108B) usando los cuatro tornillos de montaje (28A).
48. Reinstale el acoplamiento, la chaveta del eje y los protectores del acoplamiento.
49. Consulte la "Lista de verificación previa a la puesta en marcha" y las secciones de "Procedimientos de puesta en marcha" de este manual antes de reanunciar la operación de la bomba.

AJUSTE DE LAS CONTRATUERCAS

Es importante que instalar y ajustar correctamente las contratuercas (24A) y las arandelas de seguridad (24B) del cojinete. Un sobreapriete de las contratuercas puede provocar fallos en los rodamientos o una lengüeta rota en la arandela de seguridad. Las contratuercas flojas permitirán que el rotor se desplace contra los discos (71), causando desgaste.

Consulte la figura 8.

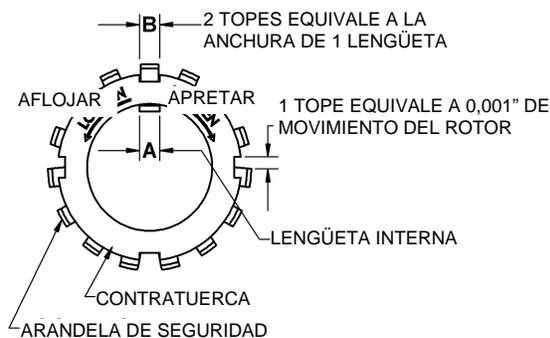


Figura 8 – Montaje de las contratuercas

38. En ambos extremos del eje de la bomba, instale una arandela de seguridad (24B) con las lengüetas orientadas hacia fuera, seguida de una contratuerca (24A) con el extremo ahusado hacia dentro. Asegúrese de que la lengüeta interna "A" de la arandela de seguridad se encuentre en la ranura de las roscas del eje, flexionándola ligeramente, en caso de ser necesario.
39. Apriete ambas contratuercas (24B) para asegurarse de que los rodamientos (24) lleguen a fondo en el hueco del cabezal. NO apriete demasiado ni flexione o cizalle la lengüeta interna de la arandela de seguridad.

MANTENIMIENTO

MONTAJE DE LA VÁLVULA DE ALIVIO

1. Inserte la válvula (9) en el interior del orificio para la válvula de alivio de la carcasa, con el extremo pequeño hacia dentro.
2. Instale el disco de la válvula de alivio (9A) en la válvula de alivio.
3. Instale el resorte de la válvula de alivio (8) en el orificio de la válvula.
4. Instale una nueva junta tórica (4A) en la guía del resorte (7).
5. Instale la guía de resorte (7) en el orificio de la válvula del cilindro, alineando el resorte (8) en la guía de resorte durante el montaje.
6. Instale una nueva junta tórica (10) en la ranura de la junta tórica, dentro de la tapa de la válvula de alivio (4).
7. Aplique una mano delgada de grasa en las roscas de la tapa de la válvula de alivio (4) e instale en el cilindro (12).
8. Enrosque el tornillo de ajuste de la válvula de alivio (2) con la contratuerca (3) dentro de la cubierta de la válvula (4) hasta que haga contacto con la guía de resorte (7).
9. Después de haber ajustado la válvula de alivio, apriete la contratuerca (3).

AVISO:

El ajuste de la válvula de alivio DEBE comprobarse y ajustarse con mayor precisión antes de poner la bomba en servicio. Consulte "Configuración y ajuste de la válvula de alivio"

10. Consulte la "Lista de verificación previa a la puesta en marcha" y las secciones de "Procedimientos de puesta en marcha" de este manual antes de reanunciar la operación de la bomba.



La operación sin las protecciones colocadas puede provocar lesiones personales graves, daños importantes a la propiedad o la muerte.



Si no se ajustan las protecciones de modo de cubrir toda la pieza rotatoria, permitiendo únicamente un huelgo seguro, se pueden provocar lesiones o muerte.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA BOMBA

AVISO:

El mantenimiento deberá ser realizado exclusivamente por técnicos calificados, siguiendo los procedimientos y advertencias correspondientes, tal como aparecen en este manual.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE
La bomba no logra cebarse	<ol style="list-style-type: none">1. Bomba no mojada.2. Paletas desgastadas.3. Válvula interna de control cerrada.4. Filtro obstruido.5. Línea de succión o válvulas obstruidas o demasiado restrictivas.6. Bomba bloqueada con vapor.7. Velocidad de la bomba demasiado baja para el cebado.8. Válvula de alivio parcialmente abierta, desgastada o no se asienta correctamente.
Capacidad reducida	<ol style="list-style-type: none">1. Velocidad de la bomba demasiado baja.2. Válvula interna de control no completamente abierta.3. Una restricción excesiva en la línea de entrada (es decir, tubería de tamaño deficiente, demasiados codos y accesorios, filtro obstruido, etc.).4. Piezas dañadas o desgastadas (paletas, cilindros o rotor).5. Restricción excesiva en la línea de descarga causando un flujo parcial a través de la válvula de alivio.6. Válvula de alivio desgastada, ajustada a un valor demasiado bajo o que no se asienta correctamente.7. Válvula de derivación externa ajustada a un valor demasiado bajo.8. Operación sin línea de retorno de vapor.9. Paletas instaladas incorrectamente (consulte "Reemplazo de las paletas").
Ruido	<ol style="list-style-type: none">1. Caída de presión excesiva en la bomba debido a:<ol style="list-style-type: none">a. Accesorios de tamaño deficiente o restringido en la línea de succión.b. Velocidad de la bomba demasiado rápida.c. Bomba demasiado alejada de la fuente del fluido.2. Funcionamiento de la bomba durante períodos extendidos con una línea de descarga cerrada.3. Bomba no montada firmemente.4. Desalineación de la bomba o del motor - bombas montadas en una base.5. Rodamientos desgastados o dañados.6. Vibración debido a tuberías ancladas incorrectamente.7. Eje flexionado o acoplamiento del accionamiento desalineado.8. Rotor excesivamente desgastado.9. Válvula averiada en el sistema.10. Ajuste de la válvula de alivio demasiado bajo.11. Paletas dañadas (consulte la categoría siguiente).
Paletas dañadas	<ol style="list-style-type: none">1. Objetos extraños que ingresan a la bomba.2. Funcionamiento de la seca durante períodos extendidos de tiempo.3. Cavitación.4. Calor excesivo.5. Martillo hidráulico - picos de presión.6. Paletas instaladas incorrectamente (consulte "Reemplazo de las paletas").7. Incompatibilidad con los líquidos bombeados.
Eje roto	<ol style="list-style-type: none">1. Objetos extraños que ingresan a la bomba.2. Válvula de alivio que no se abre.3. Martillo hidráulico - picos de presión.4. Desalineación del eje de la bomba/unidad de accionamiento.5. Paletas o ranuras de las paletas desgastadas excesivamente.
Fugas en el sello mecánico	<ol style="list-style-type: none">1. Juntas tóricas incompatibles con los líquidos bombeados.2. Juntas tóricas melladas, cortadas o retorcidas.3. Eje en el área del sello dañado, desgastado o sucio.4. Rodamientos de bolas excesivamente engrasados.5. Cavitación excesiva.6. Caras de los sellos mecánicos agrietadas, rayadas, picadas o sucias.
Sobrecarga en el motor	<ol style="list-style-type: none">1. Potencia del motor insuficiente para la aplicación.2. Cableado incorrecto y/o voltaje bajo al motor.3. Desalineación.4. Presión o velocidad excesivas.5. Contratuercas de los rodamientos ajustados. incorrectamente6. Rodamientos defectuosos o desgastados.7. El rotor frota contra el cabezal o cilindro.8. Caras sucias del sello mecánico.

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



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