

# BOMBAS BLACKMER PARA GAS LICUADO

PARA SERVICIO DE GAS LP Y NH<sub>3</sub>  
INSTRUCCIONES PARA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO  
MODELO: TLGLF3C

960425  
INSTRUCCIONES NO. 501-D00\_es

Sección 501  
En vigencia Ene 2019  
Reemplaza a Jun 2016



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

**NOTA:** Los números entre paréntesis que aparecen después de las piezas individuales indican los números de referencia en la lista de piezas de Blackmer 501-D01.

Los manuales de las bombas y las listas de piezas de Blackmer pueden obtenerse del sitio web de Blackmer ([www.blackmer.com](http://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.



(PELIGRO)

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



(ADVERTENCIA)

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



(PRECAUCIÓN)

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 aplica el freno de emergencia ni se bloquean las ruedas antes de realizar el servicio técnico, pueden provocarse 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**



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**



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.

**⚠ 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**



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.

## 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

Torque requerido a 50 psi (3,4 bar) a 100 psi (6,9 bar)	34 lbs pie (46 Nm) 60 lbs pie (811 Nm)
Máxima temperatura operativa	240°F (115°C)
Máxima velocidad de la bomba	870 RPM
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 NH<sub>3</sub>.

### 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 instalará de acuerdo con los requerimientos de NFPA 58, así como de todas las normativas locales, estatales y nacionales aplicables.

## CONEXIONES SOLDADAS

### AVISO:

Las bombas con conexiones soldadas contienen sellos de juntas tóricas no metálicas que sufrirán daños si se hace el soldeo con estas juntas tóricas instaladas.

Antes de soldar la tubería, retire las juntas tóricas desde debajo de la brida auxiliar de entrada, la brida de salida y la cubierta de la válvula de alivio.

Vuelva a instalar las bridas. Suelde la tubería a la brida auxiliar de entrada y a las bridas de salida. Una vez completado el soldeo, reinstale las juntas tóricas.

## MONTAJE DE LA BOMBA

Las bombas TLGLF3C están diseñadas para montarse directamente con brida a una válvula de control interna comercial, junto con el tanque de un camión cisterna o transportador.

## LIMPIEZA PREVIA A LA INSTALACIÓN

### AVISO:

Las bombas nuevas contienen un fluido residual de prueba y un inhibidor de la herrumbre. 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 lo siguiente:

1. Al ubicar la bomba sobre un tanque, la seguridad debe ser la consideración primordial. Otras consideraciones incluyen la longitud de la línea de accionamiento, la accesibilidad para el mantenimiento y la conveniencia de las conexiones. Consulte la figura 3.
2. La manguera de descarga y sus accesorios deben ser lo suficientemente grandes como para minimizar la caída de presión en el sistema. Cuanto menor sea la pérdida por fricción, tanto mayor será el caudal.
3. TODAS las tuberías y accesorios DEBEN contar con un soporte apropiado para no apoyar la tubería sobre la bomba.
4. 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.

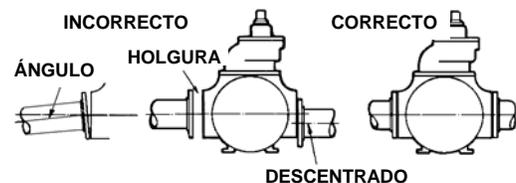


Figura 2

5. 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.
6. El uso de una línea de retorno del vapor de 1,5" o 2" acelerará el suministro al evitar la acumulación de presión en el tanque de descarga y una reducción de la presión en el tanque de succión.
7. 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.

## SUCCIÓN AUXILIAR

El puerto de succión auxiliar puede usarse como conexión de llenado para la carga inferior del tanque mediante bombas estacionarias en la terminal o planta a granel. También puede utilizarse como succión auxiliar de la bomba, permitiendo que la bomba descargue otro tanque en caso de emergencia. Para minimizar la formación de vapor, la línea de succión auxiliar deberá tener un diámetro tan grande como la conexión de la succión, y ser tan corta como sea posible. La línea deberá conectarse a través de un filtro apropiado utilizando una criba del filtro de malla 40 como mínimo. Reduzca la velocidad de la bomba a un máximo de 400 RPM cuando esté utilizando la succión auxiliar. Esto reducirá la cavitación.

# INSTALACIÓN

## ACCIONAMIENTO DE LA BOMBA

La bomba puede accionarse mediante una toma de fuerza, a través de juntas universales. Al utilizar juntas universales, deberá emplearse una junta deslizante acanalada debidamente lubricada en el eje elevador de conexión para impedir el empuje del extremo sobre el eje de la bomba. Es muy importante instalar una línea correcta de accionamiento para evitar un desgaste excesivo, vibración y ruido (consulte la figura 3 y la tabla 2).

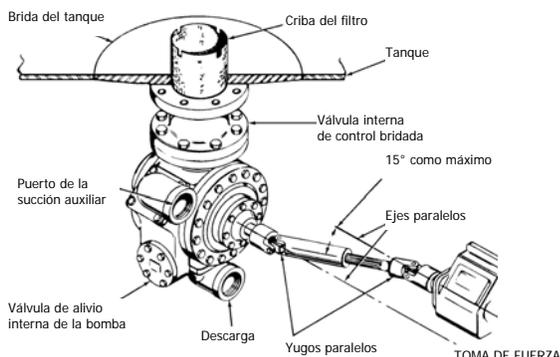
Lineamientos generales que deberá seguir para un accionamiento correcto de la bomba:

1. No utilice juntas deslizantes cuadradas.
2. Utilice la menor cantidad posible de ejes elevadores.
3. Utilice 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 sus aspectos. Utilice un dispositivo de medición del nivel angular para asegurarse de que la toma de fuerza y el eje de la bomba estén paralelos entre sí. Si es necesario, es posible colocar calzos en la bomba para corregir cualquier desalineación. El eje de la toma de fuerza que sale en la transmisión no necesita estar perfectamente horizontal siempre y cuando se colocan calzos en la bomba de manera que su eje quede totalmente paralelo con respecto al eje de la toma de fuerza.
5. Los yugos de las juntas universales en ambos extremos del eje elevador deberán estar paralelos y en fase.
6. El máximo ángulo recomendado entre el eje elevador y el eje de la bomba es de 15 grados. Consulte la tabla 2.

Si no se sigue cualquiera de estos lineamientos, podría provocarse un trote o un giro disparejo del rotor de la bomba, que a su vez causará una vibración surgente a la corriente líquida y al sistema de tuberías. Póngase en contacto con el proveedor de los componentes de la línea de accionamiento para obtener asistencia específica con el diseño.



**(ADVERTENCIA) Deberá proporcionarse un protector del eje de transmisión entre la toma de fuerza y la bomba para evitar lesiones personales, daños a la propiedad o la muerte.**



Nota: DEBERÁ proporcionarse un protector del eje de transmisión entre la bomba la toma de fuerza. (no se muestra)

Figura 3 – Accionamiento de la bomba

Angulo del eje de accionamiento		
1° a 5°	6° a 10°	11° a 15°
Muy bueno	Bueno	Regular

Tabla 2

## ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO

Las bombas montadas en camiones LGLD también pueden ser accionadas hidráulicamente. Los motores hidráulicos deben estar bien soportados con sus ejes totalmente paralelos al eje de la bomba. Blackmer proporciona un adaptador opcional para el motor hidráulico con acoplamiento cercano. El adaptador proporciona una alineación recta del accionamiento del motor hidráulico por medio de un acoplamiento sólido conectado a un eje de la bomba de chaveta recta. Esta conexión del acoplamiento requiere lubricación con grasa cada tres meses como mínimo. Consulte la sección "Lubricación" de este manual.



**(ADVERTENCIA) La operación sin el protector del eje colocado puede provocar lesiones personales graves, daños importantes a la propiedad o la muerte.**

## VÁLVULA DE ALIVIO Y VÁLVULA DE DERIVACIÓN DE LA BOMBA

### AVISO:

**La válvula de alivio en el interior de la bomba está diseñada para proteger la bomba contra una presión excesiva y no debe utilizarse como una válvula de control de presión del sistema.**

Para TODAS las aplicaciones de gas licuado, instale una válvula externa de derivación, así como cualquier tubería necesaria, de vuelta al tanque. Las válvulas de derivación externas son integrales para el desempeño y la operación de las bombas de gas licuado y no se incluyen en el límite/jurisdicción de la bomba (Consulte el Formulario 589). NO coloque tuberías en la válvula de derivación de vuelta a la línea de entrada. El ajuste en la válvula externa de derivación debe ser de al menos 25 psi (1,7 bar) más bajo que el ajuste de la válvula de alivio interna de la bomba. La válvula y la tubería deben tener el tamaño adecuado para aceptar el flujo completo desde la bomba cuando la línea de descarga está cerrada. La válvula de alivio interna de la bomba no ajustable se fija en fábrica en aproximadamente 150 PSI (10,3 bar).

Consulte las instrucciones de instalación y mantenimiento de las válvulas de derivación de Blackmer para conocer los ajustes y valores requeridos para las válvulas de derivación.

## ROTACIÓN DE LA BOMBA

### AVISO:

**Confirme la rotación correcta de la bomba comprobando las flechas de rotación de la bomba en relación a la rotación de la unidad de accionamiento de la bomba.**

### Para cambiar la rotación de la bomba:

Los modelos de bombas TLGLF3C de Blackmer están equipados con un rotor y eje de extremo doble, permitiendo que puedan ser accionadas desde cualquier extremo del eje. Para cambiar la rotación, gire la bomba 180 grados de modo que el eje opuesto se convierta en el eje conducido. El protector del eje (186) DEBERÁ montarse sobre el eje no conducido.



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

# OPERACIÓN



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

No opere sin haber colocado las protecciones.



**(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.

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.

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



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

Una presión peligrosa puede causar lesiones personales o 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. Instale manómetros en los puertos NPT de 1/4" situados en la carcasa de la bomba. Puede utilizarse para verificar las condiciones reales de la entrada y de la descarga después de la puesta en marcha de la bomba.
3. Inspeccione todo el sistema de tuberías para asegurarse de no colocar ninguna carga de la tubería sobre la bomba.
4. Fije las conexiones apropiadas de las mangueras.

## 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. Abra la válvula de cierre en la línea de retorno de derivación.
2. Si la válvula de salida del tanque es:
  - a. **Operada con palancas** - Extraiga completamente la perilla de control. Verifique manualmente la palanca debajo del camión para ver que esté completamente en la posición ABIERTA.
  - b. **Operada con la presión de descarga** - Mantenga cerrada la válvula de la línea de descarga. Cuando se arranca la bomba, acumulará suficiente presión como para abrir la válvula de salida del tanque. NOTA: Este tipo de válvula por lo general requiere aproximadamente 20 PSI (1,4 bar) de presión diferencial para abrirse y aproximadamente 15 PSI (1,0 bar) de presión diferencial para mantenerse abierta. Si la tubería es lo suficientemente grande, puede ser necesario restringir la válvula de cierre de la línea de descarga para mantener una presión suficiente a fin de mantener abierta la válvula de salida del tanque.
3. Arranque la bomba. Confirme la rotación correcta de la bomba comprobando las flechas de rotación de la bomba.
4. Verifique la velocidad de la bomba. La velocidad de la bomba nunca debe exceder el valor máximo recomendado. Consulte la sección "Datos técnicos" de este manual.
5. Verifique los manómetros para asegurarse de que el sistema esté funcionando dentro de los parámetros esperados. Registre las lecturas de los manómetros en la sección "Información para la puesta en marcha inicial" de este manual para referencia futura.
6. Inspeccione la tubería, los accesorios y los equipos asociados del sistema en busca de fugas, ruido, vibración y sobrecalentamiento.
7. Verifique el caudal para asegurarse de que la bomba esté funcionando dentro de los parámetros esperados. Registre el caudal en la sección "Información para la puesta en marcha inicial" de este manual para referencia futura.
8. Cierre la válvula de descarga y compruebe la presión diferencial a través de la bomba. No debe exceder el ajuste de presión de la válvula externa de derivación.
9. Con la válvula de descarga aún cerrada, cierre momentáneamente la válvula de cierre manual en la línea de retorno de la derivación para verificar la válvula de alivio interna de la bomba. La presión diferencial debe tener valores entre 150 y 170 PSI (10,3 y 11,7 bar).
10. La válvula externa de derivación siempre debe 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. Las velocidades de la bomba que producen presiones más altas (cercanas al ajuste de la válvula) fuerzan al líquido a recircular, creando un desgaste excesivo en la bomba y en los equipos.

## VELOCIDAD DE LA BOMBA

Las unidades accionadas hidráulicamente y por medio de una toma de fuerza DEBEN contener dispositivos de control de la velocidad para evitar velocidades de la bomba por arriba de las especificaciones de RPM máxima, independientemente de las velocidades de descarga del motor del camión. En caso de que el suministro de fluido sea apreciablemente menor que lo esperado, consulte la sección "Solución de problemas generales de la bomba".

# MANTENIMIENTO



(ADVERTENCIA) Si no se aplica el freno de emergencia ni se bloquean las ruedas antes de realizar el servicio técnico, pueden provocarse 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.



(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) 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) 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.

## AVISO:

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

## LUBRICACIÓN

### AVISO:

Para evitar un posible atrapamiento en las piezas en movimiento, no lubrique los rodamientos de la bomba, el acoplamiento del adaptador hidráulico 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.

Deben lubricarse los rodamientos de la bomba y los acoplamientos del motor hidráulico (si los tuviera) cada tres meses como mínimo. Puede requerirse una lubricación más frecuente, dependiendo de la aplicación y de las condiciones operativas.

### Grasa recomendada:

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

### Procedimiento de engrase:

1. Retire los accesorios de alivio de la grasa (76A) de las cubiertas de los rodamientos (27) o del adaptador del motor hidráulico (135).
2. LENTAMENTE aplique grasa con una pistola de mano hasta que la grasa comience a escaparse del puerto de la graseras de alivio. Deseche el exceso de grasa de acuerdo con los códigos y normativas correspondientes.
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 puede causar fallas en los sellos mecánicos. El orificio indicador de presencia de grasa se encuentra ubicado en el cabezal (20) entre el rodamiento (24) y el sello mecánico (153).

## MANTENIMIENTO

### REEMPLAZO DE LAS PALETAS

#### AVISO:

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

1. Drene y alivie la presión de la bomba y del sistema, según sea requerido.
2. Retire el conjunto del cabezal del lado saliente (no accionado) de la bomba de acuerdo con los pasos 4 a 9 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 el borde redondeado quede HACIA ARRIBA, y que las ranuras de alivio queden orientadas hacia la dirección de rotación. Consulte la figura 4.
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.

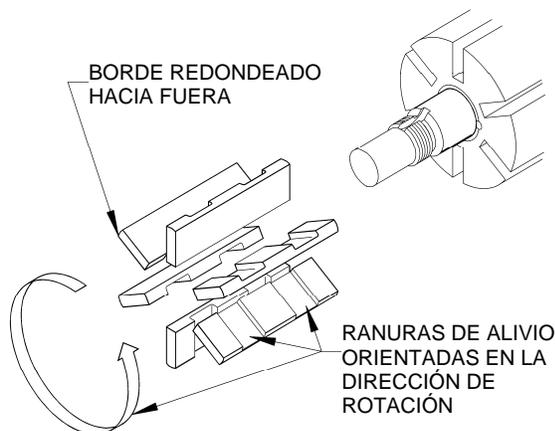


Figura 4 – Instalación de las paletas

### DESMONTAJE DE LA BOMBA

#### AVISO:

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

1. Drene y alivie la presión de la bomba y del sistema, según sea requerido.
2. Comenzando en el extremo interno (conducido) de la bomba, limpie minuciosamente el eje de la bomba, asegurándose de que el mismo esté libre de mellas y rebabas. Esto evitará daños al sello mecánico al desmontarse el conjunto del cabezal interno.
3. Retire los tornillos prisioneros de la cubierta del rodamiento interno (28) y deslice la cubierta del rodamiento interno (27) y la junta (26) para quitarlas del eje. Descarte la empaquetadura de la cubierta del rodamiento. El protector contra polvo (123) se quitará junto con la cubierta del rodamiento.
4. Retire los tornillos prisioneros de la cubierta del rodamiento externo (28) y deslice la cubierta del rodamiento externo

(27) y la junta (26) para quitarlas del eje. Descarte la empaquetadura de la cubierta del rodamiento. El protector contra polvo (123) se quitará junto con la cubierta del rodamiento.

5. Para quitar las contratuercas y las arandelas de seguridad (24A y 24B):
  - a. Flexione hacia arriba la lengüeta de la arandela de seguridad enganchada y gire la contratuerca (24A) hacia la izquierda para quitarla del eje.
  - b. Deslice la arandela de seguridad (24B) para quitarla del eje. Inspeccione la arandela de seguridad en busca de daños y reemplácela según sea requerido.
  - c. Repita los pasos a y b en el extremo opuesto del eje.
6. Retire los tornillos prisioneros del cabezal (21) y apalanque cuidadosamente el cabezal (20) para alejarlo de la carcasa (12).
7. Deslice el cabezal (20) para quitarlo del eje. La junta tórica del cabezal (72), el rodamiento (24), el asiento estacionario del sello mecánico y la junta tórica estacionaria (153A y 153D) se saldrán junto con el conjunto del cabezal. Retire y deseche la junta tórica del cabezal.
  - a. Extraiga el rodamiento (24) del cabezal (20).
  - b. Para retirar el asiento estacionario del sello mecánico (153A), utilice el extremo romo de un destornillador para empujar delicadamente la cara posterior del asiento estacionario del cabezal. Coloque una tela debajo del sello para evitar daños. Tenga cuidado de no entrar en contacto con la cara pulida del sello al desmontarlo. Retire y deseche la junta tórica estacionaria del sello mecánico.
8. Extraiga cuidadosamente del eje el conjunto de sello rotatorio, que consta de una camisa de sello (153C), una cara de sello rotatorio y una junta tórica rotatoria (153B y 153E). Retire y deseche la junta tórica rotativa (153E).
9. Retire el disco cuidadosamente (71).
10. Extraiga con sumo cuidado el rotor y el eje (13) de la carcasa (12). Mientras una mano tira del eje, coloque la otra por debajo del rotor para evitar que se caigan las paletas (14) y las varillas de empuje (77). Deje a un lado cuidadosamente el rotor y el eje para el futuro reemplazo y remontaje de las paletas.

#### AVISO:

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

11. Coloque la bomba en posición plana con el cabezal restante (20) orientado hacia arriba para quitar el sello mecánico del conjunto del cabezal (153) y el disco (71) del lado externo de la bomba, tal como se indica en los pasos 6 a 9 anteriores.
12. Si es necesario, retire el revestimiento (41) golpeando alrededor del diámetro externo del mismo con un punzón de madera dura y con un martillo hasta quitarlo de la carcasa (12).

## MANTENIMIENTO

### MONTAJE DE LA BOMBA

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

Vuelva a montar primero el lado SALIENTE de la bomba:

1. Instale la claveta del revestimiento (74) en la ranura de la parte superior del revestimiento (41).
2. Alinee la claveta del revestimiento (74) con la claveta de la carcasa de la bomba y comience a insertar el revestimiento (41) en la carcasa (12) con las ranuras en el revestimiento hacia el puerto de ENTRADA y el patrón de orificios en el revestimiento hacia el puerto de DESCARGA. Golpee uniformemente el borde externo del revestimiento con un mazo de caucho para insertarlo completamente en la carcasa. NOTA: Si el revestimiento está instalado al revés, restringirá las aberturas de los puertos y producirá cavitación, ruido y pérdida de capacidad.
3. Coloque el disco (71) contra el revestimiento (41) con la cavidad del sello hacia fuera y el orificio de alivio del disco situado tal como se muestra en la figura 5.

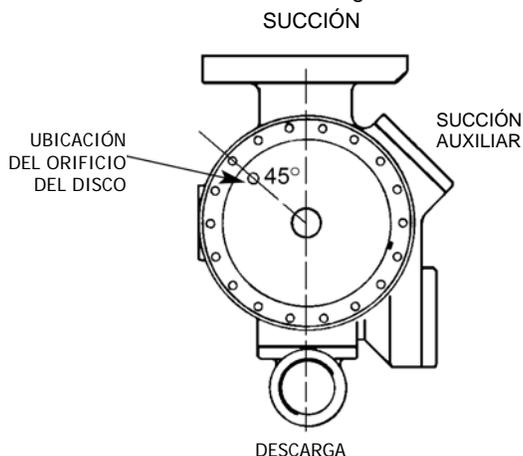


Figura 5 - Ubicación de los orificios de alivio del disco

4. Sin instalar la junta tórica del cabezal ni los componentes del sello mecánico, conecte temporalmente el cabezal externo (20) y el rodamiento (24) a la carcasa (12). Instale y apriete manualmente dos tornillos prisioneros (21), separados 180 grados entre sí. Este cabezal se utilizará para sujetar y alinear el rotor y el eje (13) mientras al lado interno de la bomba está montado.
5. Retire las paletas (14) y las varillas de empuje (77) del conjunto de rotor y eje (13). Inspeccione en busca de desgaste y daños, y reemplace según se indica a continuación:
  - a. Instale parcialmente el extremo no conducido del rotor y eje (13) en el lado abierto de la carcasa de la bomba (12).
  - b. Deje parte del rotor fuera de la carcasa (12) de modo que las paletas inferiores (14) puedan instalarse y sujetarse en posición a medida que se instalan las varillas de empuje (77) en los orificios de las varillas de empuje del rotor. Inserte las nuevas paletas en las ranuras del rotor, con los bordes redondeados hacia fuera, y las ranuras de alivio orientadas HACIA la dirección de rotación. Consulte la figura 4.

- c. Después de haber instalado las paletas inferiores y las varillas de empuje, inserte el rotor y el eje (13) completamente en la carcasa (12).
  - d. Instale las paletas restantes (14) en las posiciones superiores del rotor.
6. Instale el disco (71) del lado interno de la bomba con la cavidad del sello orientada hacia fuera y el orificio de alivio del disco situado tal como se muestra en la figura 5.
  7. Instale una nueva junta tórica del cabezal (72) en la ranura de la cara interna del cabezal (20). Coloque la junta tórica en posición plana y comience a insertarla de un lado de la ranura, estirando hacia delante con los dedos, tal como se muestra en la figura 6.

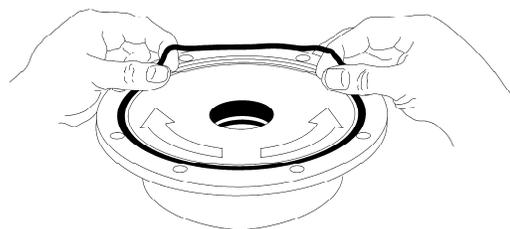


Figura 6 – Instalación de la junta tórica del cabezal

### 8. INSTALACIÓN DEL SELLO MECÁNICO

#### Montaje rotatorio -

- a. Aplique una cantidad pequeña de aceite para motores en el eje entre las roscas del eje y el rotor.
- b. Deslice el conjunto de la camisa del sello (153C) sobre el eje y en el interior de la cavidad del disco con las lengüetas de inserción de la camisa hacia el rotor. Gire el conjunto de la camisa para enganchar las lengüetas de inserción en las ranuras del rotor.
- c. Instale una nueva junta tórica rotatoria (153E) en la cara del sello rotatorio (153B). Alinee e inserte el conjunto rotatorio en la camisa del sello con la cara pulida hacia fuera. Limpie la cara pulida con un papel tisú limpio y alcohol.

#### Asiento estacionario -

- a. Aplique una pequeña cantidad de aceite para motores en el hueco para el sello del cabezal (20).
  - b. Instale una nueva junta tórica estacionaria (153D) en el asiento estacionario (153A). Alinee el pasador en el asiento estacionario con la ranura en el hueco del cabezal y empuje el asiento completamente en el hueco del sello, con la cara pulida hacia fuera. Limpie la cara pulida con un papel tisú limpio y alcohol.
9. Instale cuidadosamente el conjunto del cabezal (20) sobre el eje. No permita el contacto del extremo del eje con la cara pulida del asiento estacionario. Gire el cabezal de modo que el orificio de drenaje (orificio indicador), situado en la parte posterior de la cavidad del rodamiento, quede orientado hacia abajo cuando se monta la bomba para operación. Instale y apriete uniformemente cuatro tornillos prisioneros (21) separados 90° entre sí, apretando a 30 lbs pies (40,7 Nm).
  10. Empaque manualmente el rodamiento del rodillo esférico (24) con grasa. Consulte la sección "Lubricación" para conocer la grasa recomendada.
  11. Instale el rodamiento (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 rodamiento quede asentado completamente y de manera encuadrada en el cabezal (20).

## MANTENIMIENTO

12. Voltee la carcasa de la bomba y retire el cabezal saliente conectado con anterioridad.
13. Instale el cabezal saliente (20), el sello mecánico (153) y el rodamiento (24) de acuerdo con las instrucciones de los pasos 6 a 11.
14. Gire el eje a mano para engranar las lengüetas de inserción del sello mecánico, y para determinar la existencia de atascamiento o zonas estrechas. Si el rotor no gira libremente, golpee ligeramente los bordes de los cabezales con un mazo de cara blanda hasta encontrarse la posición correcta. Instale todos los tornillos prisioneros restantes (21) para cada cabezal (20) y apriete uniformemente a 30 lbs pies (40,7 Nm).

### 15. AJUSTE DE LAS CONTRATUERCAS

Es importante que instalar y ajustar correctamente las contratuercas (24A) y las arandelas de seguridad (24B) del rodamiento. 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 7.

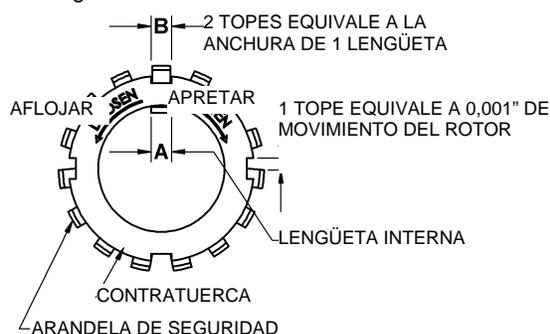


Figura 7 - Ajuste de la contratuerca

- a. En ambos extremos del eje de la bomba, instale una arandela de seguridad (24B) con las lengüetas orientadas hacia 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.
- b. Apriete ambas contratuercas (24A) 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.
- c. Afloje ambas contratuercas una vuelta completa.
- d. Apriete una contratuerca hasta sentir un ligero arrastre del rotor al girar el eje a mano.
- e. 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 debería girar libremente al ser rotada a mano.
- f. Apriete la contratuerca opuesta (24A) a mano hasta que quede apretada contra el rodamiento (24). Luego, utilizando una llave de gancho, apriete la tuerca una distancia igual al ancho de una lengüeta de la arandela de seguridad. 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 debería continuar girando libremente al ser rotada a mano.

- g. 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 que ha ajustado.
16. Inspeccione el sello de grasa (104) en busca de desgaste o daños, y reemplace según sea requerido. Engrase el diámetro exterior del sello de grasa y empújelo en la cubierta del rodamiento interno (27) con el reborde del sello hacia dentro.
17. Conecte una nueva junta de la cubierta del rodamiento (26) así como la cubierta del rodamiento (27) al cabezal interno (20). Asegúrese de que las graseras (76) estén accesibles. Instale y apriete los tornillos prisioneros de la cubierta del rodamiento (28) a 30 lbs pies (40,7 Nm).
18. Instale el sello de grasa (104) y la cubierta del rodamiento (27) del lado opuesto de la bomba, tal como se indica en los pasos 16 y 17.
19. Empuje el escudo contra polvo (123A) sobre los ejes internos y externos, firmemente contra la cubierta del rodamiento (27).
20. Conecte el protector del eje (186) al extremo del eje no conducido de las bombas de extremo doble.



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

21. 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.

---

# SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

## 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
<b>La bomba no logra cebarse</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bomba no mojada.</li><li>2. Paletas desgastadas.</li><li>3. Válvula interna de control cerrada.</li><li>4. Filtro obstruido.</li><li>5. Línea de succión o válvulas obstruidas o demasiado restrictivas.</li><li>6. Bomba bloqueada con vapor.</li><li>7. Velocidad de la bomba demasiado baja para el cebado.</li><li>8. Válvula de alivio parcialmente abierta, desgastada o no se asienta correctamente.</li></ol>
<b>Capacidad reducida</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Velocidad de la bomba demasiado baja.</li><li>2. Válvula interna de control no completamente abierta.</li><li>3. Una restricción excesiva en la línea de entrada (es decir, tubería de tamaño deficiente, demasiados codos y accesorios, chupón obstruido, etc.).</li><li>4. Piezas dañadas o desgastadas (paletas, cilindros o rotor).</li><li>5. Restricción excesiva en la línea de descarga causando un flujo parcial a través de la válvula de alivio.</li><li>6. Válvula de alivio desgastada, ajustada a un valor demasiado bajo o que no se asienta correctamente.</li><li>7. Válvula de derivación externa ajustada a un valor demasiado bajo.</li><li>8. Operación sin línea de retorno de vapor.</li><li>9. Paletas instaladas incorrectamente (consulte "Reemplazo de las paletas").</li><li>10. Revestimiento instalado al revés.</li></ol>
<b>Ruido</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Caída de presión excesiva en la bomba debido a:<ol style="list-style-type: none"><li>a. Accesorios de tamaño deficiente o restringido en la línea de succión.</li><li>b. Velocidad de la bomba demasiado rápida.</li><li>c. Bomba demasiado alejada de la fuente del fluido.</li></ol></li><li>2. Funcionamiento de la bomba durante períodos extendidos con una línea de descarga cerrada.</li><li>3. Bomba no montada firmemente.</li><li>4. Línea de transmisión incorrecta – bombas montadas en camiones (Consulte “Accionamiento de la bomba”).</li><li>5. Desalineación de la bomba, del reductor o del motor - bombas montadas en una base.</li><li>6. Rodamientos desgastados o dañados.</li><li>7. Vibración debido a tuberías ancladas incorrectamente.</li><li>8. Eje flexionado o acoplamiento del accionamiento desalineado.</li><li>9. Rotor excesivamente desgastado.</li><li>10. Válvula averiada en el sistema.</li><li>11. Ajuste de la válvula de alivio demasiado bajo.</li><li>12. Revestimiento instalado al revés.</li><li>13. Paletas dañadas (consulte la categoría siguiente).</li></ol>
<b>Paletas dañadas</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Objetos extraños que ingresan a la bomba.</li><li>2. Funcionamiento de la seca durante períodos extendidos de tiempo.</li><li>3. Cavitación.</li><li>4. Calor excesivo.</li><li>5. Varillas de empuje desgastadas o flexionadas, u orificios desgastados de la varilla de empuje.</li><li>6. Martillo hidráulico - picos de presión.</li><li>7. Paletas instaladas incorrectamente (consulte "Reemplazo de las paletas").</li><li>8. Incompatibilidad con los líquidos bombeados.</li></ol>
<b>Eje roto</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Objetos extraños que ingresan a la bomba.</li><li>2. Válvula de alivio que no se abre.</li><li>3. Martillo hidráulico - picos de presión.</li><li>4. Desalineación de la bomba/unidad de accionamiento, línea/eje de accionamiento.</li><li>5. Paletas o ranuras de las paletas desgastadas excesivamente.</li></ol>
<b>Fugas en el sello mecánico</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Juntas tóricas incompatibles con los líquidos bombeados.</li><li>2. Juntas tóricas melladas, cortadas o retorcidas.</li><li>3. Eje en el área del sello dañado, desgastado o sucio.</li><li>4. Rodamientos excesivamente engrasados.</li><li>5. Cavitación excesiva.</li><li>6. Caras de los sellos mecánicos agrietadas, rayadas, picadas o sucias.</li></ol>

---

## NOTAS



**Visite [www.blackmer.com](http://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](mailto:blackmer@blackmer.com) • Dirección en Internet: [www.blackmer.com](http://www.blackmer.com)