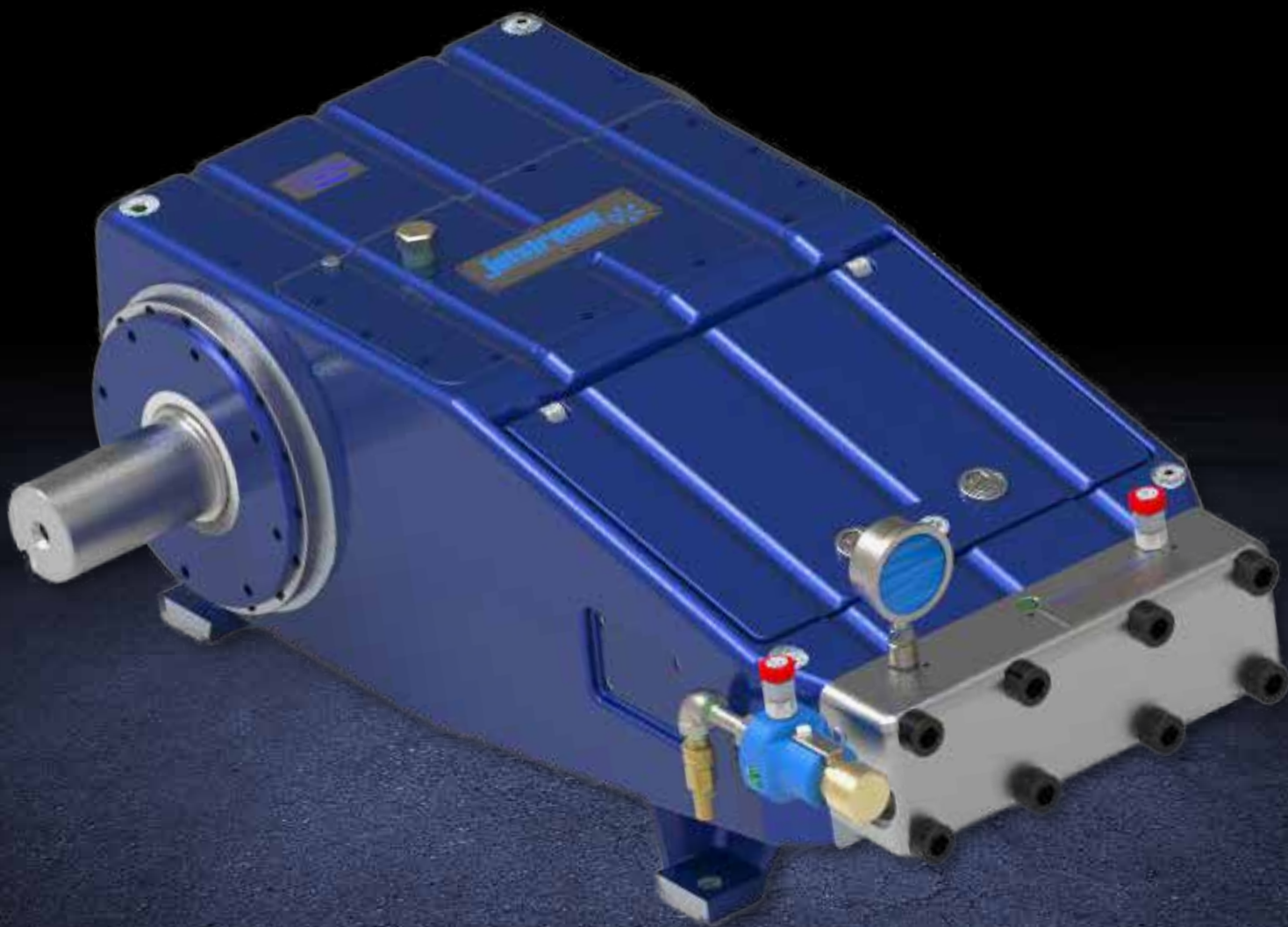




MANUAL DE FUNCIONAMIENTO
Bomba de cigüeñal UNx[™]

Proteja a los trabajadores y al equipo con Jetstream® **Sistema de seguridad visual***

Amarillo	Verde	Azul	Naranja
10 000 PSI	15 000 PSI	20 000 PSI	40 000 PSI
(690 bar)	(1,034 bar)	(1,379 bar)	(2758 bar)

**Asegúrese de que los operadores estén
utilizando el equipo adecuado.**

Con el Sistema de seguridad visual, las piezas
y los accesorios nuevos codificados por color muestran
claramente que los componentes de hidrolavado en uso
estén colocados de forma correcta y segura, según las
presiones actuales de la bomba.



- Fácil de usar e implementar
- Fácil de ver a distancia
- Ayuda a mantener a los trabajadores seguros
- Ayuda a evitar daños en el equipo



* Cumple con las pautas de color del sistema de seguridad visual de la WJTA

Este manual está protegido por derechos de autor y todos los derechos quedan reservados.

De conformidad con las leyes en materia de derechos de autor, este manual no puede copiarse en su totalidad ni en partes, ni reproducirse en ningún otro medio sin autorización expresa por escrito de Jetstream of Houston, LLP o su representante autorizado. Las copias autorizadas deben incluir los mismos avisos de propiedad y derechos de autor que los del original. Como lo establece la ley, las copias incluyen traducciones, a otro idioma, en su totalidad o en parte.

Se han arbitrado todos los medios para garantizar que los datos aquí suministrados sean precisos; sin embargo, la información, las figuras, las ilustraciones, las tablas, las especificaciones y los esquemas aquí contenidos están sujetos a cambios sin previo aviso. Jetstream® se reserva el derecho de cambiar cualquier término, condición o proceso declarado en este documento sin previo aviso y a su exclusiva discreción.

©2021 Jetstream of Houston, LLP.

Publicado en los EE. UU.

P/N 65179

Revisión J

Jetstream of Houston, LLP

5905 Thomas Road, Houston, TX 77041

(832) 590-1300 • (800) 231-8192

www.waterblast.com

Jetstream® es una marca registrada de Federal Signal Corp.

GARANTÍA

Garantía limitada: cada unidad de hidrolavado, bomba de cigüeñal y extremo hidráulico fabricado por Jetstream está cubierta por garantía contra defectos en el material y la fabricación por un período de doce meses o 1000 horas, siempre que se utilice de modo normal y razonable según todas las instrucciones de funcionamiento. En caso de venderse a un usuario final, el período de garantía aplicable comienza desde la fecha de entrega al usuario final. Si se lo utiliza con fines de alquiler, el período de garantía aplicable comienza en la fecha de entrega a la parte que posee el equipo a disposición para el alquiler. Esta garantía limitada puede ser utilizada por cualquier adquiriente durante el período de garantía. Asimismo, es la garantía única y exclusiva otorgada por Jetstream.

Único recurso: en caso de que cualquier producto bajo garantía presente fallas durante el período de garantía, Jetstream reparará o reemplazará, a criterio de Jetstream, cualquier pieza de la unidad de hidrolavado, bomba de cigüeñal o extremo hidráulico cuya revisión demuestre, a exclusivo criterio de Jetstream, que presenta un defecto en el material o en la fabricación. Las reparaciones y los reemplazos se realizarán en Jetstream en Houston, centros de alquiler de Jetstream FS Solutions, la ubicación del cliente o en otras ubicaciones aprobadas por Jetstream. El trabajo se realiza solo cuando la unidad o pieza se devuelve a la fábrica o cuando el envío y los gastos son afrontados por el comprador. **Los gastos de flete, traslado y otros gastos relacionados con la reparación o la garantía no están incluidos en esta garantía y deberán ser afrontados por el comprador.** Los recursos anteriores serán los recursos únicos y exclusivos de cualquier parte que realice un reclamo de garantía válido.

La garantía limitada de Jetstream NO se aplicará (y Jetstream NO será responsable) a los siguientes:

1. Componentes principales o accesorios comerciales que poseen una garantía independiente del fabricante original, como motores diésel, motores eléctricos, paneles de arranque electrónico suave o de arranque directo, ejes, tomas de fuerza (PTO), paquetes de embrague, manómetros de alta presión, mangueras de alta presión, lanzas flexibles, etc.
2. Servicios regulares de ajuste y mantenimiento.
3. Piezas de desgaste regulares, como aceite, embragues, correas, filtros, empaques, cartuchos, uni-valves, sellos de superficie, difusores, bujes de tuerca hueca, émbolos, boquillas, discos de ruptura, etc.
4. Fallas causadas por la operación de la máquina de forma o con un fin no recomendado por Jetstream, incluidas fallas o mal funcionamiento ocasionados por corrosión, uso inapropiado, exceso de presurización, condiciones inadecuadas de succión de la bomba, calidad inapropiada del agua, mantenimiento inapropiado o uso indebido.
5. Reparaciones, modificaciones o alteraciones que a criterio exclusivo de Jetstream, hayan afectado de modo adverso la estabilidad, el funcionamiento o la confiabilidad de su diseño y fabricación originales.
6. Elementos sujetos a uso indebido, negligencia, accidente o mantenimiento inapropiado.

NOTA: el uso de piezas no aprobadas por Jetstream podría invalidar esta garantía. Jetstream se reserva el derecho de determinar, a su única discreción, si el uso de piezas no aprobadas invalida la garantía. Ninguna de las cláusulas de esta garantía hará responsable a Jetstream por pérdidas, lesiones o daños de ningún tipo a cualquier persona o entidad ocasionados por cualquier defecto o falla en la máquina o las piezas.

ESTA GARANTÍA ES, Y SERÁ EN REEMPLAZO DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDA CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN FIN EN PARTICULAR, A TODAS LAS CUALES SE RENUNCIA. ESTA EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD Y EXCLUSIÓN SE APLICARÁ INCLUSO SI CUALQUIER GARANTÍA POSIBLEMENTE ALEGADA NO CUMPLE CON SU PROPÓSITO FUNDAMENTAL.

Esta garantía sustituye cualquier otra obligación o responsabilidad, contractual o de otro tipo, por parte de Jetstream. **Para evitar dudas, Jetstream no será responsable de ningún daño indirecto, especial, incidental o consecuente que incluya, entre otros, pérdida de uso o lucro cesante.** Jetstream no declara que la unidad tenga la capacidad de realizar cualquier función distinta a la que se incluye en la documentación, los catálogos o las especificaciones escritas que acompañan a la máquina a su entrega. Ninguna persona ni representante de una empresa afiliada está autorizada a alterar los términos de esta garantía, a otorgar cualquier otra garantía ni a asumir cualquier otra responsabilidad en nombre de Jetstream en relación con la venta, el mantenimiento o la reparación de cualquier máquina fabricada por Jetstream. Cualquier acción legal basada en la presente debe iniciarse dentro de los dieciocho (18) meses del evento o los hechos que dan origen a tal acción.

Jetstream se reserva el derecho de realizar cambios de diseño o mejoras en sus productos sin imponerse ninguna obligación de cambiar o mejorar los productos previamente fabricados.



5905 Thomas Rd.
Houston, TX 77041
800-231-8192
832-590-1300

Contenido

Sistema de seguridad visual.....	ii
SEGURIDAD DEL HIDROLAVADO	1
Reconocimiento de la información de seguridad.....	1
Comprensión de palabras de advertencia.....	1
Manual de seguridad del hidrolavado.....	1
Precauciones generales de seguridad	2
Lea las instrucciones.....	2
Inspeccione el equipo.....	2
Verifique las clasificaciones de presión.....	2
Discos de ruptura	2
Verifique las conexiones.....	2
Ajuste las conexiones.....	2
Use dos operadores.....	2
Purgue el sistema.....	3
Pruebe el sistema.....	3
Aumente la presión lentamente.....	3
Use la presión mínima requerida	3
Manténgase preparado	3
Realice tareas de mantenimiento o reparaciones	3
Condiciones de congelamiento	3
Almacene los componentes adecuadamente	3
IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES	5
Bomba UNx	5
Difusor	5
Válvula de drenaje del difusor	5
Sistema de lubricación de agua	5
Manómetro	5
Discos de ruptura	6
Válvula de derivación	6
Válvula reguladora (no se muestra)	6
Accesorio de descarga.....	6
Acoplamiento de suministro	7
Filtro secundario (Unidades de 40K).....	7
Identificación del extremo hidráulico	7
Directrices de instalación de la bomba de cigüeñal Jetstream 3000/3600/4200	8
Modelos.....	8
Suministro de agua	8
Pulsación.....	8
Lubricación.....	8
Directrices de instalación de la bomba de cigüeñal Jetstream 5200.....	9
Suministro de agua	9
Caja de barras.....	9
Derivación lateral.....	9
Directrices de instalación de la bomba de cigüeñal Jetstream 6000.....	10
Suministro de agua	10
Lubricación.....	10
Diseño de la unidad.....	11

Notas técnicas.....	11
FUNCIONAMIENTO	13
Equipo recomendado	13
Requerimientos de la manguera y del suministro de agua	13
Preparación para el arranque.....	14
Enjuague del sistema	15
Verificación del sistema de lubricación de agua.....	17
Aumento de la presión del sistema	17
Asentamiento del empaque nuevo.....	19
Monitoreo de los orificios de drenaje.....	19
MANTENIMIENTO	21
Diario	21
50 horas	21
100 horas	21
500 horas	21
1000 horas	21
Acondicionamiento de la bomba para el invierno.....	22
AGUA.....	23
Requerimientos de la calidad del agua	23
Compatibilidad de los fluidos con las bombas Jetstream.....	23
Filtro secundario (solo para funcionamiento a 40k).....	24
Reemplazo del cartucho de filtro.....	25
Ajuste del interruptor	25
Vida útil de las uni-valves.....	25
CONVERSIÓN DE PRESIÓN.....	27
Conversión de una bomba	27
Conexiones de la manguera de 40K	34
MANTENIMIENTO	35
Extremo hidráulico.....	35
Revisión del torque de los pernos del difusor	35
Inspección del disco de ruptura.....	36
Reemplazo de empaques	36
Mantenimiento de uni-valves.....	42
Reemplazo del sello de superficie para unidades de 40K	43
Mantenimiento de uni-valves para unidades de 15K, 20K.....	45
Mantenimiento de uni-valves para unidades de 40K	49
Reemplazo de cartuchos de la válvula de derivación	53
Extremo de potencia.....	54
Revisión del nivel de aceite del extremo de potencia	54
Cambio de aceite del extremo de potencia	55
Sellos de la barra secundaria de la cruceta	56
Cojinetes lisos de la barra	59
Ensamblaje de la biela y la barra de cruceta	63
Bomba UNx.....	65

Cigüeñal	67
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	71
CAPACITACIÓN	73
Capacitación sobre seguridad	73
Capacitación para nuevas puestas en marcha	73
Capacitación de FS Solutions	73
Oportunidades adicionales de capacitación	73
ÍNDICE	IND-1



SEGURIDAD DEL HIDROLAVADO

Reconocimiento de la información de seguridad

Uno de los objetivos actuales de Jetstream es minimizar o eliminar el riesgo de lesiones para el usuario del producto. Jetstream ha realizado todos los esfuerzos para alertar al usuario de posibles riesgos de seguridad a través del uso de informes preventivos dentro del manual del operador y autoadhesivos de seguridad en sus productos. Tómese el tiempo para identificar y comprender estas notificaciones donde sea que se encuentren.

Siga siempre las precauciones recomendadas y las prácticas de operación seguras.

Comprensión de palabras de advertencia

! Este es el símbolo de alerta de seguridad. Cuando vea este símbolo en su unidad o en este manual, esté atento a las posibles lesiones personales. El símbolo de alerta de seguridad generalmente se utiliza en conjunto con palabras de advertencia.

Se utiliza una palabra de advertencia: PELIGRO (DANGER), ADVERTENCIA (WARNING) o CUIDADO (CAUTION), con el símbolo de alerta de seguridad. PELIGRO identifica los peligros más graves.

Este símbolo y estas palabras de advertencia aparecen en la unidad y en este manual. Lea y comprenda las siguientes definiciones de las palabras de advertencia antes de poner en funcionamiento la unidad o trabajar en ella.

! PELIGRO

Se utiliza para indicar la presencia de un riesgo que CAUSARÁ lesiones físicas graves o la muerte si no se toman las precauciones adecuadas.

! ADVERTENCIA

Se utiliza para indicar la presencia de un riesgo que PODRÍA causar lesiones físicas graves o la muerte, y puede provocar daños graves a la propiedad si no se toman las precauciones adecuadas.

! PRECAUCIÓN

Se utiliza para indicar la presencia de un riesgo que PODRÍA causar lesiones físicas o daños a la propiedad si no se toman las precauciones adecuadas.

! ATENCIÓN (ATTENTION)

Indica información de instalación, operación o mantenimiento que es importante pero no se considera un peligro.

Manual de seguridad del hidrolavado



Se envía un manual de seguridad con cada unidad. Proporciona directrices e instrucciones para mantener un entorno de trabajo seguro mientras utiliza y realiza el mantenimiento del equipo de hidrolavado.

Todos los operadores y el personal de mantenimiento deben leer y comprender el contenido de este manual para mantener un entorno de trabajo seguro.

! ATENCIÓN (ATTENTION)

El manual de seguridad del hidrolavado debe permanecer junto a la unidad en todo momento.

Contáctese con Jetstream para obtener copias adicionales del manual de seguridad.



Precauciones generales de seguridad

Lea las instrucciones

Lea y siga las instrucciones del fabricante antes de utilizar cualquier producto del hidrolavado. Contáctese con el fabricante si tiene dudas acerca de cualquiera de los detalles.

En el manual de seguridad de Jetstream encontrará más instrucciones para la operación segura. Lea este manual antes de poner en funcionamiento el equipo.

Inspeccione el equipo

Revise el estado de todos los componentes antes de utilizarlos. No use ningún elemento que esté en estado dudoso. Si no está seguro del estado de un componente, consulte a un supervisor o al personal de mantenimiento. Utilice solo componentes que estén marcados con una presión de trabajo recomendada. Nunca exceda la presión de trabajo del componente más débil del sistema.

Verifique las clasificaciones de presión



Todos los componentes del sistema deben estar correctamente clasificados para la presión de trabajo requerida. Consulte el Manual de seguridad para obtener más información sobre las clasificaciones de presión.

Discos de ruptura

La instalación de discos de ruptura es necesaria para proteger la bomba y a los operadores.

- Clasificaciones de los discos de ruptura: uno a 120 % de presión de trabajo, uno a 140 % de presión de trabajo.



Verifique las conexiones

Verifique el estado de las roscas de conexión antes de realizar cualquier conexión de alta presión. Para presiones de hasta 15 000 psi (1000 bar) use al menos cuatro vueltas de cintas de teflón en las roscas de tubería (NPT) macho con fines de sellado. No permita que ninguna parte de la cinta cubra el extremo del accesorio. Los fragmentos de cinta podrían entrar en la corriente de agua del sistema y obstruir los orificios de la boquilla. Aplique una capa de compuesto antiadherente sobre el sellante de teflón para evitar el "desgaste por roce" o la adherencia de las roscas. Para las conexiones de "Jetstream®" de 20K; "tipo M"; "MP (20K)" y "HP (40K)", utilice compuesto antiadherente en las roscas y en el cono macho.

Ajuste las conexiones

Ajuste adecuadamente todas las conexiones de alta presión. Ajuste a mano los accesorios de la tubería (NPT) y luego ajuste con una llave de 1-1/2 a 2 revoluciones completas. No exceda dos revoluciones en las conexiones roscadas NPT.

Tenga cuidado al utilizar una llave para tubería. Las llaves para tubería pueden causar rayones profundos que debilitan los componentes.

Consulte las secciones técnicas en los catálogos de unidades de 15K, 20K y 40K o en la siguiente página web para obtener más información y especificaciones de torque para los diferentes accesorios que se utilizan en estas unidades.

http://www.waterblast.com/Service_and_Support/Resources/Download_Literature.aspx

Use dos operadores

Use al menos dos operadores cuando realice el hidrolavado. El operador principal, que manipula el dispositivo de limpieza, debe mantener el control de la descarga de agua en todo momento. El operador secundario, que controla la unidad de hidrolavado, debe colocarse a una distancia segura de al menos 3,7 m (12 ft) de la operación de hidrolavado.



Purgue el sistema

Antes de colocar la boquilla en la pistola de control o la lanza de limpieza de tubos, haga funcionar la bomba a baja velocidad para purgar la suciedad y los desechos del sistema. La suciedad y los desechos pueden obstruir los orificios y causar presiones excesivas en el sistema.



Pruebe el sistema

Con la boquilla colocada, haga funcionar la bomba a baja velocidad (baja presión) para probar el sistema. Si fuera necesario realizar reparaciones o ajustes en el sistema, detenga la bomba y libere toda la presión antes de realizar las reparaciones o los ajustes requeridos.

Aumente la presión lentamente

Revise visualmente todos los accesorios para saber si presentan pérdidas a 1000 psi (69 bar), y luego nuevamente cuando el sistema alcance la máxima presión. No use las manos para buscar pérdidas. Si las pérdidas son evidentes, apague el sistema y libere la presión. Quite el accesorio que presenta una pérdida, limpie y revise. Si el accesorio parece no estar dañado, vuelva a colocarlo. Si la pérdida persiste, el accesorio debe reemplazarse. Los accesorios con pérdida pueden provocar daños en el accesorio y heridas de inyección muy peligrosas.

Con el sistema en correcto funcionamiento, aumente lentamente la velocidad de la bomba hasta alcanzar la presión de trabajo.

Use la presión mínima requerida

No exceda la presión de trabajo del componente clasificado con menor presión del sistema. En lo posible, debe evitarse el uso de componentes clasificados con menor presión en un sistema. Estos componentes pueden pasar inadvertidos y explotar si no se los controla. Mantenga intactas las etiquetas de clasificación de presión y de advertencia del equipo.

Manténgase preparado

Si el equipo no funciona correctamente o se sospecha que no funciona correctamente, detenga inmediatamente la actividad de limpieza y libere la presión del sistema antes de intentar cualquier reparación. Siempre siga las instrucciones de reparación del fabricante.

Realice tareas de mantenimiento o reparaciones

Debido a los peligros inherentes al hidrolavado, el mantenimiento o las reparaciones solo pueden ser realizados por personal de servicio debidamente capacitado. La capacitación está disponible a través de Jetstream® y puede solicitarse desde el sitio web de Jetstream (www.waterblast.com) o los centros de alquiler de FS Solutions.

Después de las reparaciones o el mantenimiento, haga funcionar el equipo a baja presión para probar el sistema. Ajuste la presión lentamente durante el funcionamiento.

Condiciones de congelamiento

Después del apagado en condiciones de congelamiento, incluso durante períodos breves, drene el agua de todos los componentes. Antes de encender el equipo después de un congelamiento, debe revisarse cuidadosamente el funcionamiento de todos los componentes del equipo para asegurar que no estén congelados o rotos, y que aún se encuentren en un estado de funcionamiento seguro. Consulte la sección “Acondicionamiento de la bomba para el invierno” en la página 21 para obtener detalles.

Almacene los componentes adecuadamente

Almacene adecuadamente los componentes para evitar que se dañen cuando no se los utiliza. Asegúrese de que todas las etiquetas y marcas de advertencia permanezcan intactas para el próximo uso.



IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES

Antes de utilizar la unidad, es necesario entender por completo cada componente y su funcionamiento. A continuación, encontrará una breve descripción de los componentes principales de la unidad.



Figura 1: Bomba de cigüeñal.

Bomba UNx

La bomba UNx usa la potencia del motor para presurizar la fuente de agua y lograr una salida de alta presión. La bomba se separa en dos partes, el extremo de potencia y el extremo hidráulico.

El extremo de potencia contiene los componentes que accionan la bomba. También se lo conoce como “extremo del cigüeñal”, porque tiene un cigüeñal.

El extremo hidráulico contiene los componentes que determinan la presión de salida de la bomba. El operador puede modificar la presión y el caudal de salida de la bomba cambiando los componentes en el extremo hidráulico. El extremo hidráulico también se conoce como el extremo “húmedo” debido a que es por donde pasa el agua al entrar y salir de la bomba.

Para ver los planos de despiece detallados y los números de las piezas de los componentes de los extremos hidráulico y de potencia, consulte los catálogos específicos de presión (15K, 20K y 40K). Los catálogos están disponibles en el siguiente sitio web:

http://www.waterblast.com/Service_and_Support/Resources/Download_Literature.aspx

Difusor

El difusor contiene varios de los componentes que forman parte del extremo hidráulico de la bomba, incluidas las uni-valves. Cada una de las tres uni-valves está constituida por una válvula de descarga y una de succión combinadas en un ensamblaje. Las válvulas convierten el agua de baja presión en agua de alta presión.

Válvula de drenaje del difusor

La válvula de drenaje del difusor permite eliminar todos los contaminantes del difusor antes de usar la bomba. También se utiliza para purgar el aire al iniciar la operación.

Sistema de lubricación de agua

El sistema de lubricación de agua envía agua al empaque de la bomba. El agua lubrica y enfría para optimizar el funcionamiento de la bomba. El sistema incluye un difusor y tres tuberías de agua. Las válvulas de aguja controlan el caudal de cada prensaestopas y deben estar bien ajustadas durante el funcionamiento.

Manómetro

El manómetro lleno de líquido le permite al operador controlar la bomba para monitorear la presión del sistema.

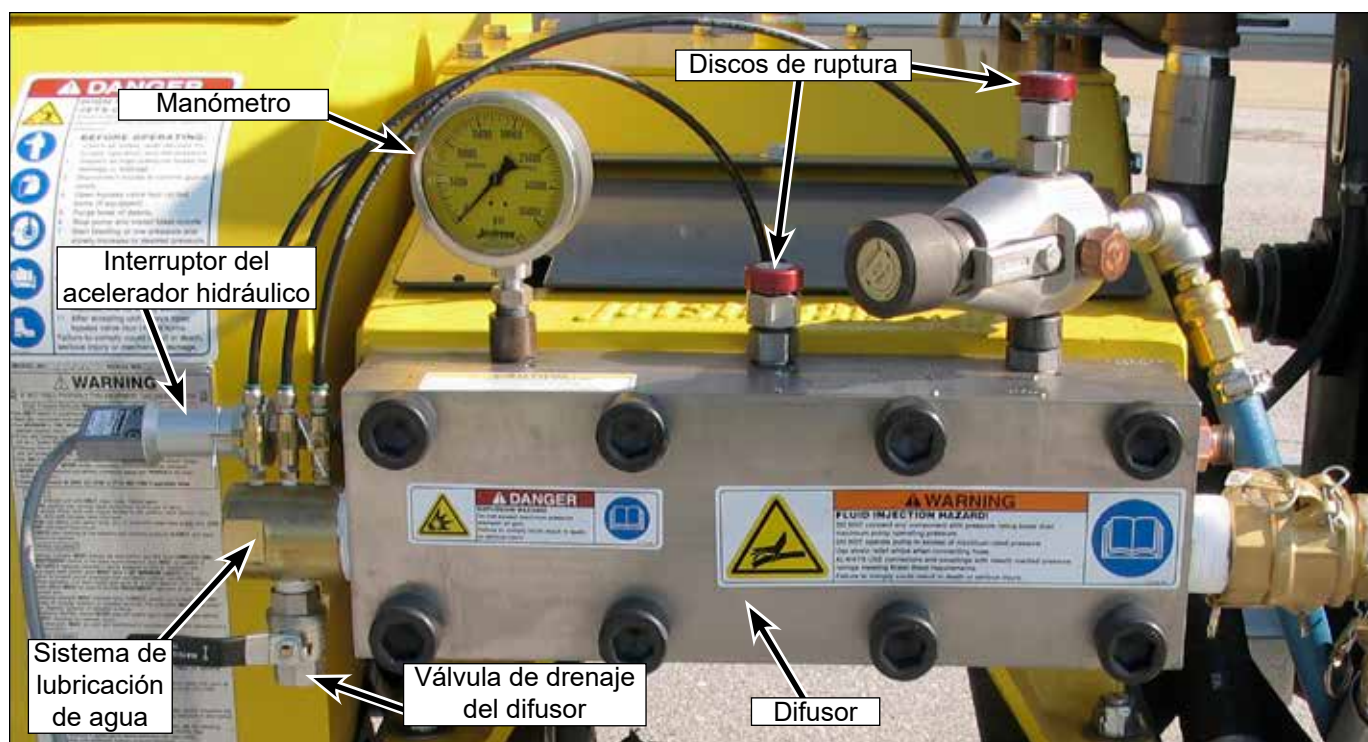


Figura 2: Componentes de la bomba

Discos de ruptura

En el sistema se usan dos discos de ruptura. Estos discos ofrecen protección contra el exceso de presión en el sistema. Si la presión del sistema excediese la presión asignada de los discos, estos se romperían. Si se rompe un disco, el agua fluiría a través del disco roto para aliviar el sistema y proteger los componentes del exceso de presión. Revise los discos antes de utilizar la bomba. Mantenga un suministro de discos de ruptura a mano para su uso. Si se rompe un disco de ruptura, no es posible generar presión hasta que se reemplace. Utilice solo discos de ruptura Jetstream originales asignados adecuadamente para la presión de trabajo prevista.

Válvula de derivación

La válvula de derivación controla la presión de la bomba purgando el exceso de agua y difundiéndolo a baja presión. Al girar la perilla, el operador puede ajustar la presión durante el funcionamiento y quitar presión cuando no está utilizando el hidrolavado.

La válvula de derivación controla la presión desviando el agua a través de la válvula. Una manguera de descarga se conecta a la válvula de derivación. Esta manguera se extiende hasta el otro extremo de la unidad, donde se conecta con un codo de drenaje. El agua que se desvía de la válvula se irá por el drenaje de derivación durante el funcionamiento.

Para utilizar la válvula de derivación correctamente, debe instalar la boquilla del tamaño correcto en el

sistema para que la válvula de derivación se pueda cerrar durante el funcionamiento. Una combinación del tamaño del émbolo, las rpm del motor y la boquilla permitirá que la válvula de derivación se pueda cerrar con casi cualquier caudal.

Nota: para las bombas que cuentan con un sistema de cierre, la válvula reguladora es reemplazada por una válvula de derivación.

Válvula reguladora (no se muestra)

Para los sistemas de cierre (cuando no se descarga agua de baja presión de la pistola), la válvula de derivación se reemplaza por una válvula reguladora. El regulador mantiene una presión constante en el sistema cuando se utilizan uno o más sistemas de cierre. Cuando se desactiva una pistola u otro dispositivo, el regulador se ajusta automáticamente para cambiar el exceso de caudal a una salida de baja presión, mientras se mantiene la presión del sistema. Como los sistemas de cierre mantienen la presión constante del sistema, el acelerador hidráulico no funciona en estas aplicaciones.

Accesorio de descarga

El accesorio de descarga permite conectar una manguera de alta presión. El agua de alta presión sale por este accesorio. Para los difusores de 15K, se recomienda desconectarlo brevemente para prevenir el desgaste por roce de las roscas para tuberías y daños en el difusor.



Figura 3: Componentes de la bomba (continuación)

Acoplamientos de suministro

Los acoplamientos de suministro ofrecen un método rápido para conectar la manguera de suministro con el difusor.

Filtro secundario (Unidades de 40K)

Cuando se opera a "40K", se coloca un filtro secundario (Figura 4) en la parte superior de la bomba. Este filtro no se conecta cuando se opera a 15K o 20K. Para monitorear la presión en el filtro, se le coloca un manómetro.

Para monitorear el caudal adecuado a través del filtro, se coloca un interruptor de presión diferencial en el circuito del filtro. Si el filtro se obstruye y el caudal es insuficiente, el interruptor causará que el motor se detenga. En el panel de control, se mostrará "Parada de emergencia".

En la cubierta del filtro, se encuentra una válvula de drenaje que le permite al operador purgar el aire del filtro al inicio.



Figura 4: Filtro secundario.

Identificación del extremo hidráulico

En todos los difusores del extremo hidráulico se instala una placa (Figura 5). Esta placa tiene grabado el número de modelo del extremo hidráulico. También tiene grabado el tamaño del émbolo y la presión de salida relacionada con el tamaño del émbolo. Consulte esta placa antes de poner la bomba en funcionamiento.



Figura 5: Placa de clasificación del extremo hidráulico.

Directrices de instalación de la bomba de cigüeñal Jetstream 3000/3600/4200

Modelos

La bomba de cigüeñal Jetstream UNx está disponible en tres rangos de caballos de fuerza y tres rangos de presión: 15 000 psi, 20 000 psi o 40 000 psi y puede suministrarse con una transmisión con engranajes opcional. La transmisión con engranajes está disponible en cuatro relaciones de transmisión diferentes para admitir velocidades de entrada de motores diésel o motores eléctricos. Ambos estilos pueden suministrarse con transmisión izquierda o derecha (vista desde el frente) y el eje propulsor del modelo de transmisión con engranajes también puede ajustarse a cinco ubicaciones diferentes. La unidad de transmisión con engranajes requiere transmisión en serie con acoplamiento flexible***. La unidad estándar puede accionada en línea o por correa mediante poleas que ejercen una carga lateral sobre el cigüeñal. Todos los extremos de potencia tienen una dirección de rotación preferida (parte superior del cigüeñal hacia el extremo hidráulico) que está marcada en la fundición. Sin embargo, se permite el funcionamiento con rotación inversa con el agregado de espátulas e aceite de rotación inversa opcionales. La transmisión con engranajes requiere una dirección de rotación de entrada en sentido horario.

Serie 3000	200 hp máx.	600 rpm máx.
Serie 3600	175 hp máx.	550 rpm máx.
Serie 4200	325 hp máx.	518 rpm máx.

Suministro de agua

Las versiones de 15K y 20K pueden alimentarse por gravedad (nivel del agua de 3' mínimo por encima de la entrada de succión del difusor). La versión de 40K requiere un mínimo de presión de suministro de 40 psi a velocidad máxima de la bomba para funcionar. La bomba 3040 con émbolos n.º 7 requiere una presión de succión de 65 psi. Todos los extremos hidráulicos tienen una presión de suministro de entrada máxima de 75 psi.****

El agua suministrada debe estar limpia y fría. La temperatura máxima de entrada de agua permitida es 125 °F. Lo ideal es que el agua se filtre a 25 micrones (3 micrones para unidades de 40K) y de 40 a 80 °F para lograr la mayor duración del empaque. El agua más templada provocará que la vida útil del empaque se vea gravemente reducida.

La manguera de suministro de entrada debe ser de 3" de diámetro interno (ID, por su sigla en inglés) para la alimentación por gravedad y de 2" ID. si la alimentación es por presión. Jetstream recomienda una manguera de succión de aceite, ya que ha demostrado ser duradera con un radio de curvatura relativamente pequeño. La manguera debe ser lo más corta y recta posible sin accesorios adicionales (codos), especialmente en la configuración de alimentación por gravedad. Si es necesario doblar la manguera, lo mejor es hacerlo sin utilizar codos. No se recomienda reducir el diámetro de la manguera de succión, ya que puede provocar pulsaciones y problemas con las válvulas.

El empaque del émbolo se lubrica con el suministro de agua y no es ajustable con la alimentación por gravedad normal de los sistemas de 15K/20K. En los sistemas de 40K y alimentación por presión, el arnés de lubricación debe equiparse con válvulas de aguja para permitir el ajuste del flujo de agua del arnés. El agua de enfriamiento debe salir por la parte trasera de las tuercas huecas con una corriente continua (más que un goteo) pero que no salpique la barra secundaria durante el funcionamiento.

Pulsación

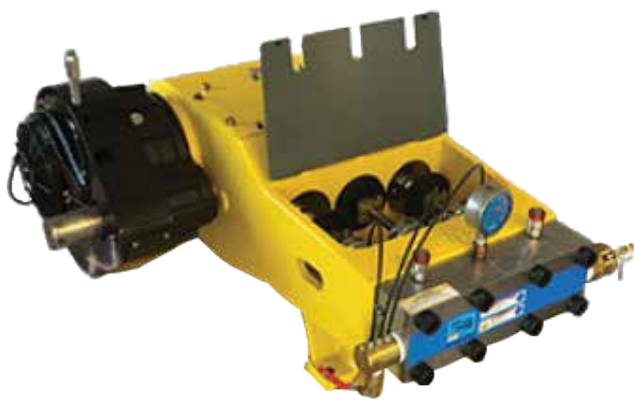
Las bombas de desplazamiento positivo crean pulsación en la línea de descarga de alta presión. Por este motivo, es extremadamente importante utilizar mangueras flexibles (es decir de goma termoplásticas) en lugar de tubería rígida para minimizar golpes de ariete y la vibración. Si se necesita tubería rígida, no debe instalarse en la descarga de la bomba. En la descarga de la bomba debe instalarse una sección de la manguera de 25' o 50'. Esta longitud se puede enrollar y colgar para ahorrar espacio. En algunos casos, un amortiguador de pulsaciones de alta presión puede ser beneficioso. Los ciclos breves de encendido/apagado a alta presión provocarán los picos de presión más grandes y requerirán cuidado en la amortiguación. Los controles del flujo u otros métodos para disminuir el cambio abrupto de presión harán que estas pulsaciones no sean tan intensas.

Lubricación

El extremo de potencia se lubrica con aceite para engranajes 80W90 (solo sin detergente) en el colector de la carcasa. Los cojinetes lisos, las crucetas y los bujes de las bielas son lubricados con aceite por gravedad desde una canaleta de recolección por encima de las crucetas. El extremo de potencia tiene un requerimiento de nivel para

garantizar que el aceite lubrique los cojinetes de rodillos cónicos del cigüeñal y permanezca en contacto con el cigüeñal. La especificación del nivel desde la parte frontal a la trasera es de 7° y de lado a lado es de 10°. Se encuentran disponibles las opciones de apagado por bajo nivel o alto nivel de aceite.

El aceite del extremo de potencia tiene una temperatura máxima recomendada de 190 °F y puede funcionar cómodamente en la mayoría de los ambientes. Los ambientes extremadamente calurosos o fríos (por ejemplo, Medio Oriente, Canadá) pueden requerir un refrigerante de aceite o aceite sintético. Contáctese con Jetstream Engineering para obtener asistencia.



Directrices de instalación de la bomba de cigüeñal Jetstream 5200

Se aplican todos los requisitos anteriores para la serie 4200, con las siguientes excepciones:

Serie 5200 400 hp máx. 518 rpm máx.

Suministro de agua

La bomba 5200 no puede alimentarse por gravedad y requiere una presión de agua de succión de 40a 50 psi a velocidad máxima de la bomba para funcionar. Por lo tanto, se suministra con válvulas de control de flujo de agua de lubricación montadas en un difusor del área de la caja de las barras. Todos los extremos hidráulicos tienen una presión de suministro de entrada máxima de 75 psi.****

Caja de barras

La bomba serie 5200 se suministra con una caja de barras con llave que está resguardada de los elementos.

Derivación lateral

La bomba serie 5200 ha sido desarrollada en conjunto con una derivación montada en el lateral para reducir el desorden en la parte superior del extremo hidráulico. Esta nueva válvula de derivación también está equipada con grandes pasajes internos para que se pueda conectar la manguera de descarga de alta presión a la derivación sin que se produzca una caída excesiva de presión.



Directrices de instalación de la bomba de cigüeñal Jetstream 6000

Se aplican todos los requisitos anteriores, con las siguientes excepciones:

El extremo de potencia de la serie 6000 está engranado internamente y requiere transmisión en línea con acoplamiento flexible ***. La transmisión con engranajes está disponible en cuatro relaciones de transmisión diferentes para admitir velocidades de entrada de motores diésel o motores eléctricos. Puede suministrarse con transmisión izquierda o derecha, pero debe accionarse con la parte superior giratoria del eje propulsor hacia atrás (es decir, el lado izquierdo requiere sentido antihorario y el lado derecho requiere sentido horario en el eje propulsor).

Serie 6000 600 hp máx. 457 rpm máx.

Suministro de agua

La bomba 6000 no puede alimentarse por gravedad y requiere una presión de agua de succión de 40 a 50 psi a velocidad máxima de la bomba para funcionar. Por lo tanto, se suministra con válvulas de control de flujo de agua de lubricación montadas en el difusor de succión. Todos los extremos hidráulicos tienen una presión de suministro de entrada máxima de 75 psi. ****

Lubricación

El extremo de potencia se lubrica con doce (12) galones de aceite para engranajes ISO 320. Solo se permiten las siguientes marcas:

- Aral Motanol HP 320
- Mobil DTE. Oil AA 320
- BP Energol CS 320
- Shell Vitrea 320
- Castrol Alpha ZN 320
- Valvoline IRF 320
- Dea Oursa OEL P 320
- Elf Polytelis 320
- Esso Nuto 320

El extremo de potencia de la serie 6000 está equipado con un manómetro de apagado por temperatura de aceite y la temperatura máxima permitida del aceite es de 190 °F (el rango normal es entre 160 y 170 °F). El colector del extremo de potencia tiene un refrigerante de aceite integrado

(doble bucle) que usa entre 3 y 5 gpm (15 a 20 lpm) de agua de succión para enfriar el aceite. La salida de agua templada de este refrigerante deberá ser bombeada nuevamente al tanque de suministro de agua fría o transportada a un drenaje apropiado. El aceite se bombea a través de una bomba de aceite externa por un filtro externo y se transporta dentro del extremo de potencia hacia puntos críticos. Se suministra con un manómetro de apagado por presión de aceite y requiere un mínimo de 30 psi (el rango de funcionamiento normal es entre 60 y 70 psi). El filtro debe cambiarse cada 500 horas.



Diseño de la unidad

El diseño y la diagramación de la unidad, incluidos el suministro de agua, la filtración, las protecciones de apagado, la rotación de la bomba, la correa de transmisión, la carga en suspensión y las tuberías de succión y descarga, son críticos para lograr un funcionamiento sin inconvenientes y el máximo de vida útil de los componentes. Comuníquese con Jetstream Engineering para solicitar una revisión del diseño antes de instalar el cigüeñal Jetstream. No consultar a Jetstream antes de instalar el cigüeñal podría provocar una falla en el producto que no esté cubierta en la garantía de Jetstream.

Este tipo de fallas pueden evitarse respetando la presión de entrada máxima permitida del extremo hidráulico de 75 psi y las velocidades mínimas de bomba de 200 rpm para la serie 3000, 183 rpm para la serie 3600, 173 rpm para las series 4200/5200 y de 100 rpm para la serie 6000 de Jetstream.

Notas técnicas

*** La selección de la transmisión y del acoplamiento requiere un análisis de ingeniería de las cargas de torsión y vibraciones (TVA, por su sigla en inglés). Jetstream puede suministrar los datos de masa elástica para la bomba, pero es responsabilidad del cliente realizar el TVA del sistema. La incorrecta selección del acoplamiento podría provocar una falla en el acoplamiento, daños en el motor y daños en el extremo de potencia.

****Todas las bombas tienen una presión de entrada mínima necesaria para evitar la cavitación.

Además, las bombas Jetstream (y muchas otras) tienen una presión de entrada máxima permitida. La presión de entrada excesiva no afectará el funcionamiento ni la vida útil del extremo hidráulico, pero puede afectar negativamente el extremo de potencia.

Las bielas están equipadas con cojinetes lisos, donde entran en contacto con el cigüeñal. Estos cojinetes requieren lubricación para perdurar. Cuando el cigüeñal gira y tira la cruceta hacia atrás a través de la carrera de succión, la fuerza entre el cojinete liso de la biela y el cigüeñal disminuye ampliamente. Esta reducción en la fuerza y la rotación del cigüeñal hace que el aceite caiga en un pequeño espacio entre el cojinete liso de la biela y el cigüeñal. Dado que las series 3000/3600/4200/5200 no están equipadas con bomba de aceite, este es el único mecanismo que lubrica los cojinetes lisos.

La alta presión en los émbolos durante la carrera de succión puede evitar que el aceite caiga en el espacio entre el cojinete liso de la biela y el cigüeñal. La falta de lubricación puede provocar que los cojinetes lisos fallen en solo unas pocas horas. Este problema es peor con émbolos más grandes, alta presión de entrada y velocidades bajas.



FUNCIONAMIENTO

Equipo recomendado

Jetstream equipa las unidades de hidrolavado con los componentes que recomienda para una operación segura. Esos componentes incluyen:

- Manómetro
- Ensamblajes de dos discos de ruptura
- Válvula de derivación o válvula reguladora
- Acoplamiento de descarga de desconexión rápida.



ATENCIÓN

Jetstream requiere la instalación de dos discos de ruptura para otorgar cobertura de garantía para esta bomba. Un disco de ruptura debe estar clasificado en 120 % de la clasificación de presión estampada en el extremo hidráulico. El otro disco de ruptura debe estar clasificado en 140 % de la clasificación de presión estampada en el extremo hidráulico.

Tenga a mano un juego de discos de ruptura para trabajar a distintas presiones y para realizar un reemplazo en caso de una ruptura.



ADVERTENCIA

No haga funcionar el motor sin agua en el sistema. La bomba de carga se dañará.



ATENCIÓN

Un acoplamiento de desconexión rápida es un método importante para proteger el difusor del desgaste en el puerto de conexión de la manguera de descarga de alta presión. Si las roscas internas del difusor se gastan o se dañan, el costo de reparación es mucho mayor que reemplazar un acoplamiento. El difusor debería enviarse nuevamente a Jetstream para ser reparado o reemplazado.

Requerimientos de la manguera y del suministro de agua

- El diámetro interno de la manguera de suministro de agua debe ser lo suficientemente grande para suministrar 150 % de los requerimientos de flujo máximo de la unidad.
- El diámetro interno de la manguera de descarga de alta presión se determinará según la longitud necesaria de la manguera y la cantidad de flujo que pasa a través de esa longitud. Contáctese con su representante de Jetstream para conocer el tamaño adecuado de la manguera.
- La presión del suministro no debe ser mayor a 150 psi (10,3 bar) en el tanque de agua. Si la presión excede los 150 psi (10,3 bar), instale un regulador de presión lo suficientemente grande como para cumplir los requerimientos de flujo. Los reguladores están disponibles en Jetstream.
- Temperatura máxima del agua 125 °F.

Preparación para el arranque

1. Revise las bolsas de filtro. Revise el cartucho secundario del filtro si opera a 40K.
2. Compruebe el ajuste de las tuercas huecas de cada prensaestopas.
3. Revise todo el equipo. Asegúrese de que cada pieza del equipo en el circuito de presión esté correctamente clasificada para la presión de trabajo deseada. Reemplace cualquier componente que no esté correctamente clasificado.
4. Conecte la manguera de suministro y verifique que la válvula de drenaje esté cerrada.
5. Abra la válvula del suministro de agua y deje que el tanque se llene. Cualquier válvula que se encuentre entre el tanque de agua y la bomba debe estar abierta.
6. Coloque la manguera de descarga en la conexión del difusor junto con un cable de seguridad para manguera.
7. Abra la válvula de derivación girando la perilla por completo en sentido antihorario hasta que se vea la junta tórica (donde la perilla entra en el cuerpo de la válvula) o cuatro vueltas completas en sentido antihorario desde la posición cerrada. Esto permite que el motor se encienda sin una carga desde la bomba.
8. En una bomba de serie 6000, abra momentáneamente las válvulas del amortiguador de pulsaciones. Esto permite que el amortiguador se llene de aire. Si las válvulas del amortiguador no se han abierto por mucho tiempo, puede ser necesario aplicar aire comprimido en el frente de la válvula para restablecer el diafragma a la posición correcta.



ADVERTENCIA

El sistema debe purgarse cada vez que se abra.

Cuando la manguera de alta presión se conecta por primera vez a la unidad o cuando se agrega más longitud a la existente, la manguera debe purgarse de toda la suciedad y los desechos. No conecte la pistola de control ni una herramienta a la manguera de alta presión hasta que se haya purgado la suciedad y los residuos con flujo de agua desde la bomba.

Si no se purgan los residuos que hay dentro de la manguera, se podría producir una obstrucción en la boquilla de limpieza y un exceso de presión en el sistema.

Enjuague del sistema

Con el motor en ralentí, calentándose para alcanzar la temperatura de funcionamiento, enjuague el sistema para eliminar cualquier desecho. El enjuague del sistema evita que cualquier residuo obstruya las boquillas de limpieza y las válvulas, lo que provocaría una presión excesiva en el sistema. Deben quitarse las boquillas de todo el equipo durante el enjuague.

1. Si está operando a 40K, abra primero la válvula de purga ("Figura 6: Válvula de purga del filtro secundario." en la página 15) y deje que se purgue el aire del filtro secundario. Una vez que salga un flujo de agua continuo del filtro, cierre la válvula.
2. Abra la válvula de drenaje del difusor. Permita que el agua drene de la válvula durante aproximadamente 5 a 10 segundos. ("Figura 7: Enjuague del difusor" en la página 15).



ADVERTENCIA

Se requieren dos operadores para enjuagar la manguera de descarga y el equipo.

Un operador debe estar ubicado en la unidad y el otro en el dispositivo de descarga.

3. Mantenga fija la manguera de descarga (Figura 8).
4. Con el difusor libre de residuos, el motor a temperatura normal de funcionamiento (160°F (71°C) – 185°F (85°C)) y a velocidad de ralentí, active el embrague.
5. Gire la válvula de derivación en sentido horario lo suficiente como para obtener un flujo generoso de agua a través de la manguera de descarga. Permita que la manguera se enjuague durante treinta (30) segundos.

Nota: *es posible que se produzca un empuje sustancial en el extremo de descarga durante el enjuague.*

6. Disminuya el flujo de la manguera abriendo por completo (sentido antihorario) la válvula de derivación. Seguirá fluyendo algo de agua desde la manguera.
7. Con el motor en ralentí, cambie la transmisión a Neutral.
8. Conecte la pistola de control (u otro equipo que se esté utilizando) en la manguera de descarga.
9. Con la manguera asegurada y el equipo controlado por otro operador, active el embrague.
10. Gire la válvula de derivación en sentido horario para aumentar el flujo a través de los dispositivos de descarga. Permita que la pistola de control enjuague durante treinta (30) segundos.
11. Abra por completo la válvula de derivación para reducir el flujo de descarga.

12. Con el motor en ralentí, suelte el embrague.
13. Las boquillas ahora pueden colocarse en los dispositivos de descarga.
14. Antes del hidrolavado, ajuste las válvulas de aguja de la línea de lubricación, si se suministran. Consulte la sección "Comprobación del sistema de lubricación de agua" en la página 16.

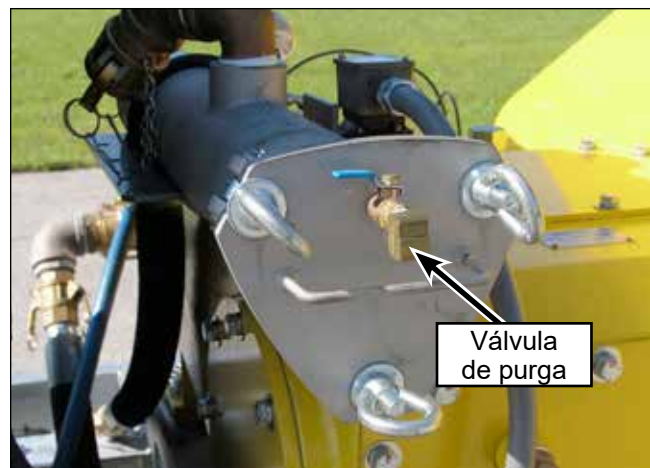


Figura 6: Válvula de purga del filtro secundario.

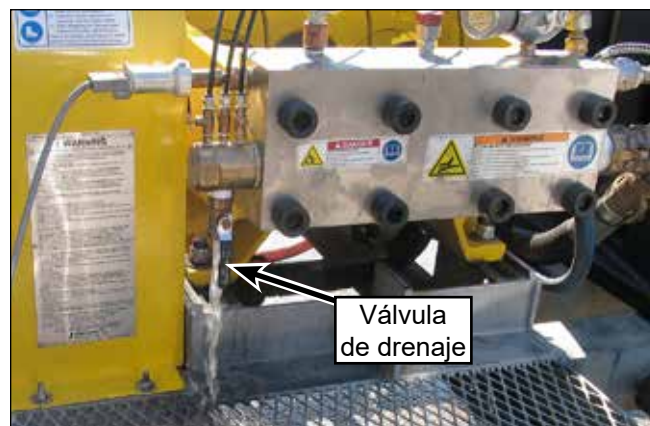


Figura 7: Enjuague del difusor



Figura 8: Enjuague de la manguera de descarga

Verificación del sistema de lubricación de agua

1. Quite la cubierta de la caja de barras para ver el sistema de lubricación de agua.



ADVERTENCIA

Hay piezas móviles dentro de la caja de barras que pueden provocar lesiones graves. Tenga mucho cuidado. Mantenga todas las herramientas fuera de la caja de barras mientras la bomba está funcionando.

2. Mire dentro de la caja de barras y verifique que el agua de lubricación esté fluyendo entre las tuercas huecas y los émbolos. En las bombas de la serie 6000, el agua fluirá desde los pequeños orificios del fondo de la llave de tuercas huecas. (Figura 9).
3. Luego, verifique la temperatura del prensaestopas colocando cuidadosamente la punta de los dedos en la parte superior del prensaestopas. La temperatura debe ser fría o templada, pero lo suficientemente fría como para que puede sostener los dedos durante diez (10) segundos.

Si no hay flujo de aire, la temperatura es demasiado alta o se ve vapor, deben ajustarse las válvulas de agua.

4. Si es necesario, ajuste las válvulas de agua (Figura 10) para cambiar el flujo de agua. La ubicación de las válvulas de agua variará según la bomba. Solo se necesita un flujo muy pequeño pero constante. En la serie 6000, el agua no debe sobrepasar el orificio superior. Un flujo excesivo causará demasiadas salpicaduras, que podrían provocar que el agua inunde el extremo de potencia y contamine el aceite. Ajuste las válvulas de agua para evitar un flujo de agua de lubricación excesivo. Vuelva a revisar el flujo de agua de lubricación periódicamente durante el funcionamiento.
5. Una vez que esté correctamente ajustado, la presión del sistema se puede aumentar para el hidrolavado.

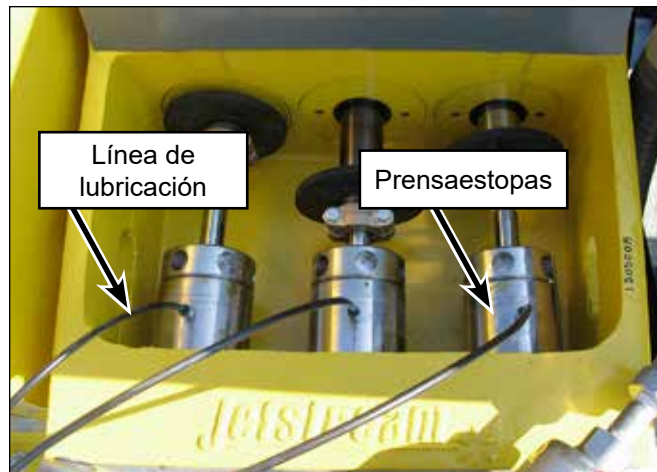


Figura 9: Verificación de la lubricación

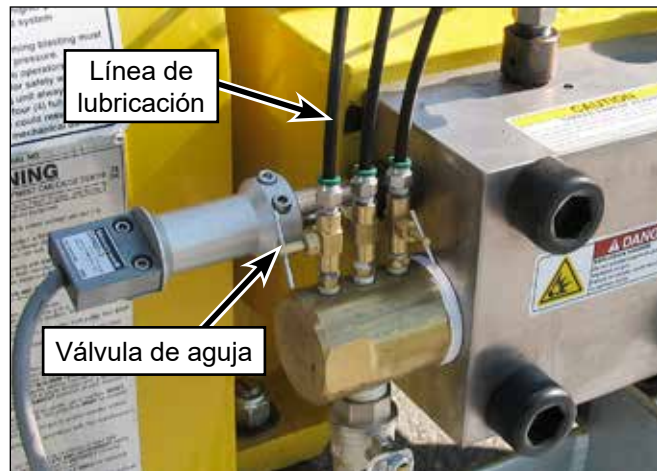


Figura 10: Ajuste de la válvula de agua (40K).

Aumento de la presión del sistema



ADVERTENCIA

Antes de aumentar la presión, contenga la manguera de descarga de alta presión. El agua a alta presión puede provocar lesiones graves o la muerte si no logra contenerla o controlarla. Se considera que el agua está “contenida” si se puede descargar del sistema a través de una pistola de control “manejada” o una lanza “manejada” insertada en el tubo. Las pistolas de control pueden producir una enorme cantidad de empuje inverso, según el flujo y la presión.

La descarga debe realizarse en un espacio cerrado donde nadie pueda verse golpeado y el extremo de la manguera no pueda moverse.

Nunca utilice una manguera de alta presión con extremos abiertos, excepto para purgar a una baja velocidad de la bomba.

Coloque cables de seguridad flexibles en todas las conexiones de la manguera.



PRECAUCIÓN

Cuando trabaje a temperaturas frías, deje un margen de tiempo amplio para que el aceite de la bomba se temple antes de elevar la presión del sistema.



ATENCIÓN

Si colocó un empaque nuevo o si es la primera vez que hace funcionar la bomba, el empaque de la bomba debe estar asentado correctamente. Consulte la sección “Asentamiento del empaque nuevo” para obtener instrucciones.



ATENCIÓN

Realice siempre el hidrolavado con la válvula de derivación completamente cerrada. Esto garantizará el funcionamiento más eficiente mediante el uso de toda el agua. Si se requiere menos volumen de agua, reduzca las rpm del motor para controlar la cantidad de flujo. Si se necesita la derivación del flujo, el cartucho de la válvula de derivación y el difusor de la válvula de derivación se desgastarán y es posible que necesiten cambiarse regularmente. El agua derivada también desperdicia agua y combustible, ya que esto equivale a caballos fuerza perdidos.



ADVERTENCIA

No haga funcionar la bomba bajo una carga con una velocidad del motor menor a 1400 rpm. Esto arrastrará el motor y causará vibración excesiva, lo que provocará daños en el motor y roturas en los soportes, las protecciones y los accesorios.

Asentamiento del empaque nuevo



ATENCIÓN

Este procedimiento solo se aplica para el empaque moldeado de 15K y 20K. No se requiere para el empaque plástico.

El empaque nuevo debe asentarse para evitar daños y garantizar un rendimiento óptimo. El asentamiento debe realizarse en tres o cuatro aumentos de presión durante un periodo de cinco (5) minutos.

1. Ajuste la velocidad del motor a 1400 rpm.
2. Ajuste la presión de descarga a 3000 psi (200 bar) cerrando lentamente la válvula de válvula de derivación (todas las válvulas de descarga cerradas).
3. Cuando la temperatura del refrigerante alcance los 49 °C (120 °F), aumente la velocidad del motor a 2100 rpm.
4. Siga llevando la presión de descarga hasta la presión de trabajo máxima en aproximadamente tres incrementos iguales mientras la hace funcionar un (1) minuto por cada paso.

Revise el agua de lubricación y controle cuidadosamente que los prensaestopas no posean temperaturas excesivas. Los prensaestopas y las tuercas huecas deben estar ligeramente tibias al tacto cuando la bomba funciona a la presión de trabajo clasificada. El calentamiento de los prensaestopas y las tuercas huecas calientes puede deberse a una lubricación de agua insuficiente o a un empaque de los accesorios ajustado. Si el agua de lubricación insuficiente no puede corregirse mediante el reajuste de las válvulas de aguja, detenga la bomba y corrija el problema.

Monitoreo de los orificios de drenaje

Los orificios de drenaje se fabrican en el difusor para alertar al operador cuando los sellos fallan. Si un sello falla, el agua se escapará desde su orificio de escape asociado.

Existen dos tipos de orificios de drenaje, los orificios de drenaje del sello de superficie de alta presión que son ranuras rectangulares (Figura 11) y los orificios de drenaje del sello uni-valve de baja presión que son redondos. Hay tres de cada tipo ubicados en la parte superior del difusor.



ATENCIÓN

En los difusores de 20K, los orificios de drenaje rectangulares también se comunican con los puertos de presión superiores. Si observa agua en los orificios de drenaje rectangulares, primero revise la conexión del puerto de 20K correspondiente. Puede ser necesario cambiar la ubicación o reemplazar el sello tipo píldora de 20K.

Si el agua se escapa de uno de los orificios de drenaje rectangulares, uno de los sellos delanteros de la uni-valve ha fallado. En bombas de 15K y 20K, esto podría deberse a la junta tórica de superficie que sella la válvula del prensaestopas (Figura 12) o a la junta tórica más grande y el anillo de reserva de la parte exterior de la válvula (Figura 13). En bombas de 40K, esto podría deberse al sello de superficie del prensaestopas (Figura 12) o a la junta tórica más grande de la parte exterior de la válvula.

Si el agua se escapa de uno de los orificios de drenaje redondos (Figura 11), uno de los sellos traseros de la uni-valve ha fallado. En bombas de 15K y 20K, esto podría deberse a la junta tórica más pequeña y al anillo de reserva de la parte externa de la válvula (Figura 13) o la junta tórica de superficie que sella la parte trasera de la válvula al difusor. En bombas de 40K, esto podría deberse a la junta tórica cercana a la parte del medio de la válvula o al sello de la carcasa y al anillo de reserva de la parte trasera de la válvula.

Controle que el difusor no tenga pérdidas durante el funcionamiento. En caso de haya alguna pérdida, repárela de inmediato.



ADVERTENCIA

Si permite que las pérdidas persistan, podría producirse un daño muy costoso en las válvulas o un bloqueo en el difusor.

Revise los sellos de la válvula durante el reemplazo del sello y solape las válvulas si es necesario. Consulte la sección “Solapado de las válvulas” para obtener instrucciones.

Controle que el difusor no tenga pérdidas durante el funcionamiento. En caso de que se produzca alguna pérdida, reemplace inmediatamente todos los sellos de la válvula con pérdida.

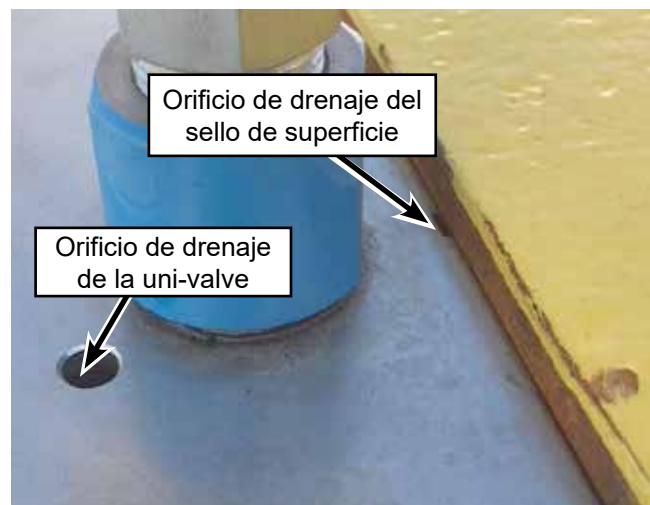


Figura 11: Orificios de drenaje



Figura 12: Sellos de la uni-valve al prensaestopas



Figura 13: Juntas tóricas externas.



MANTENIMIENTO

Diario

1. **Revise el nivel de aceite del extremo de potencia:** agregue aceite según sea necesario. Consulte la sección “Revisión del nivel de aceite del extremo de potencia” en la página 54 para obtener instrucciones.
2. **Revise el torque de la tuerca hueca:** asegúrese de que las tuercas huecas estén correctamente ajustadas para el funcionamiento. Consulte la sección “Revisión del torque de la tuerca hueca” en la página 35 para obtener instrucciones.
3. **Ajuste el sistema de lubricación de agua:** asegúrese de que el agua esté correctamente ajustada en los difusores de alimentación de presión equipados con válvulas de aguja. Consulte la sección “Verificación del sistema de lubricación de agua” en la página 16.
4. **Revise los discos de ruptura:** asegúrese de que los discos de ruptura estén instalados y revise que no presenten daños. Consulte la sección “Inspección del disco de ruptura” en la página 36. Verifique que haya discos de reemplazo a disposición en caso de ruptura.

50 horas

1. **Revisión de Uni-Valve:** revise que los sellos no presenten daños y que los asientos de la válvula no contengan depósitos, orificios o algún otro daño. Consulte la sección “Inspección de válvulas” en la página 52.
2. **Revise el respiradero de la bomba:** quite el respiradero y revise que no haya suciedad ni desechos. Limpie o reemplace, según sea necesario.

100 horas

1. **Cambio inicial de aceite del extremo de potencia:** después de las primeras 100 horas de funcionamiento en una unidad nueva, cambie el aceite del extremo de potencia. Consulte la sección “Cambio de aceite del extremo de potencia” en la página 55.
2. **Revisión inicial de la lubricación de los prensaestopas:** quite los prensaestopas, limpie el orificio del bastidor, lubrique con antiadherente o vaselina y reemplace los prensaestopas.

500 horas

1. **Cambio regular de aceite del extremo de potencia:** cambie el aceite del extremo de potencia. Consulte la sección “Cambio de aceite del extremo de potencia” en la página 55.
2. **Revisión regular de lubricación de los prensaestopas:** quite los prensaestopas, limpie el orificio del bastidor, lubrique con antiadherente o vaselina y reemplace los prensaestopas.

1000 horas

1. **Revisión del cojinete liso:** reemplace según sea necesario.
-

Acondicionamiento de la bomba para el invierno

Se pueden producir daños graves si no se protege la unidad de hidrolavado de las condiciones de congelamiento. Los prensaestopas retienen agua que puede congelarse y provocar daños a los prensaestopas, las uni-valves, los émbolos y el difusor. Para evitar el congelamiento, drene el agua de todas las mangueras, cargue la bomba y los tanques y agregue anticongelante a los prensaestopas.

Si la unidad funcionará a ralentí durante cualquier período que pudiera permitir el congelamiento en la bomba o la tubería, siga este procedimiento:

1. Drene el agua del tanque.
2. Desconecte la línea de succión del suministro de agua y la manguera de descarga de alta presión del difusor.
3. Drene el agua del difusor y cierre el drenaje.
4. Ensamble los accesorios de la tubería en un ensamblaje de embudo, como se muestra en la (Figura 14).
5. Coloque el ensamblaje en el lado de succión del difusor.
6. Vierta una solución anticongelante a base de glicol en el embudo (Figura 15). Se requieren aproximadamente 2 l (0,5 gal) de anticongelante.
7. Antes de encender el motor, controle el área del paso de la tubería de descarga del difusor. Asegúrese de que el área esté despejada. El anticongelante se verterá desde el accesorio de descarga durante este procedimiento.
8. Encienda el motor.
9. Con el motor en ralentí, use el embrague “con delicadeza” aplicando una leve presión en la manija del embrague en dirección a la conexión. Observe que los émbolos se muevan lentamente hacia adelante y hacia atrás hasta que el anticongelante se descargue desde el puerto del difusor, como se muestra en la (Figura 16).
10. Una vez que el anticongelante se haya descargado del puerto de descarga, desembrague y apague el motor.
11. Quite el ensamblaje del embudo del puerto de succión y vuelva a conectar la manguera de succión.
12. Desconecte las tuberías de lubricación de agua de los prensaestopas y drene las tuberías.

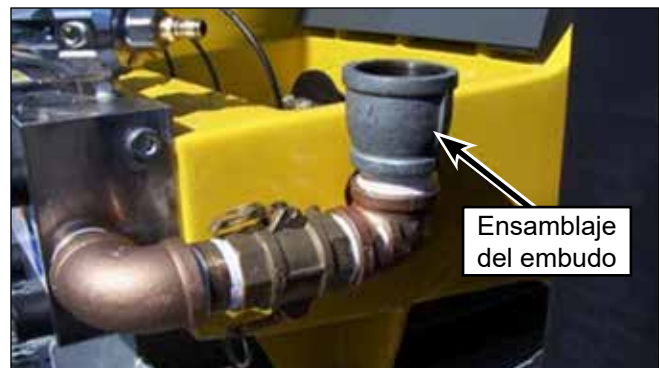


Figura 14: Instalación del ensamblaje del embudo



Figura 15: Agregado de anticongelante



Figura 16: Drenaje del anticongelante

AGUA

Requerimientos de la calidad del agua

La calidad del agua que se suministra a la bomba Jetstream puede tener un impacto directo en su funcionamiento. Elementos como sólidos disueltos y valores de pH fuera del rango permitido, ya sea por sí mismos o junto con otras propiedades del agua, llevan a un fallo prematuro (como grietas) en los componentes y accesorios relacionados de la bomba.

Los gases suspendidos (pequeñas burbujas) en el agua también pueden llevar al fallo prematuro de un componente. Algunas veces estos gases pueden detectarse visualmente al inspeccionar el agua en el tanque de entrada en busca de pequeñas burbujas o un aspecto lechoso.

Como parte de los procedimientos de instalación o operación de esta bomba, un experto que se especialice en la calidad del agua debe realizar una prueba de la calidad del agua. Si el agua excede cualquiera de las medidas permitidas en la tabla a continuación, consulte con un especialista en purificación y acondicionamiento del agua.

Niveles de calidad del agua recomendados:

Sustancia	Máximo permitido (mg/l)
Silicio	1,0
Calcio	0,5
Magnesio	0,5
Hierro	0,1
Manganeso	0,1
Cloruro	5,0
Sulfato	25,0
Nitrato	25,0
Dióxido de carbono	0
Total de sólidos disueltos	50,0
pH	6,8 – 7,5
Conductividad específica	50 micro-mhos/cm

Nota: los aditivos de agua de caldera con amoníaco o aminas no están permitidos.

Nota: si utiliza agua que se ha tratado con ósmosis inversa o desionización en la bomba, es importante que no tenga una lectura de total de sólidos disueltos (TDS, por su sigla en inglés) menor a 0,5 ppm. El agua con una lectura de TDS igual o menor a 0,5 ppm es conocida por atacar a los componentes de carburo como los émbolos y los anillos de respaldo.

Compatibilidad de los fluidos con las bombas Jetstream

Las bombas Jetstream están diseñadas y construidas principalmente para bombear agua a varios rangos de presión. Por el momento, Jetstream no tiene una lista de fluidos compatibles. El uso de cualquier fluido que no sea agua anula la garantía.

Hay consideraciones especiales para aplicaciones con agua de mar. Consulte con la fábrica sobre aplicaciones específicas.

Hay momentos en los que se considera bombear otros fluidos además del agua en las bombas Jetstream. Jetstream no aprueba la adaptabilidad de sus bombas para usar cualquier otro fluido además del agua por las siguientes razones principales:

- **Seguridad y medio ambiente:** las fugas de agua en los sistemas de alta presión, la bomba, el agua drenada, el agua derivada, etc. son fáciles de contener (si es necesario) o producen situaciones de bajo o ningún riesgo.
- **Componentes de la bomba resistentes a la corrosión:** los componentes de acero inoxidable en la parte de manejo de fluidos de la bomba Jetstream ofrecen una buena resistencia a la corrosión por agua.
- **Características de funcionamiento:** Los elementos de sellado del émbolo están diseñados para ser compatibles y exhibir una larga vida útil si se utiliza agua limpia y fría. Otros fluidos pueden acortar significativamente la vida útil del material del empaque debido a cualquier cantidad de mecanismos de falla, incluidas reacciones químicas o la disolución del material del empaque, o la cantidad inadecuada de lubricación en el empaque. El agua a altas temperaturas también es problemática, ya que el empaque solo puede tolerar agua hasta aproximadamente 125 °F. Con altas temperaturas, la vida útil del empaque disminuye considerablemente.

Sugerencia: para entender los efectos de un fluido en los conductores de fluidos y el interior de la bomba, se sugiere poner una pieza de uni-Valve, una junta tórica de la válvula, un juego de empaques y un trozo de manguera de alta presión en un frasco con ese fluido y observar el efecto con el paso del tiempo.

Filtro secundario (solo para funcionamiento a 40k)

El filtro secundario, o filtro purificador, se usa solo para el funcionamiento a 40K. Al operar a 40K, monitoree el manómetro del filtro (Figura 17) para ver una indicación de la condición del filtro. Durante el funcionamiento normal, el manómetro debe estar en un rango de entre 30 y 40 psi (2 y 2,75 bar). Cuando la presión diferencial dentro de la carcasa del filtro entre el lado limpio y el lado sucio llega a aproximadamente 7-10 psi (0,48-0,69 bar), el interruptor de presión en la carcasa del filtro saltará y el motor se apagará para proteger a la unidad de daños. Cuando esto ocurra, reemplace el cartucho de filtro sucio.



ATENCIÓN

Extender la operación con un filtro sucio puede llevar a una falla en el filtro y permitir que los desechos lleguen a las válvulas, lo que puede causar daños en las válvulas.

Es importante saber la condición del cartucho de filtro. Las unidades estándares vienen con un manómetro en el filtro. Para monitorear la condición del filtro, es importante tener en cuenta la presión de la carcasa y la velocidad de operación del motor ni bien se cambia el filtro. Consulte la "Reemplazo del cartucho de filtro" en la página 25 para más información.

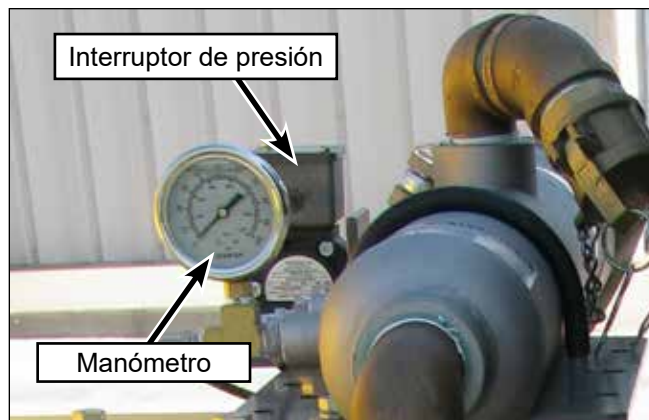


Figura 17: Ensamblaje del filtro secundario.

Reemplazo del cartucho de filtro

1. Alivie la presión de la carcasa usando la válvula de purga y luego aflojando las tres tuercas de ojo (Figura 18) en la cubierta del filtro.
2. Abra lentamente la cubierta y atrape el resorte (Figura 19) y la retención del resorte.
3. Quite el cartucho de filtro.
4. Instale el nuevo cartucho de filtro en la barra de guía. Asegúrese de que la barra de guía esté acomodada correctamente en la base de la carcasa.
5. Inspeccione la junta tórica e instale una nueva de ser necesario.
6. Coloque la retención del resorte y el resorte en su lugar en el extremo del cartucho de filtro.
7. Mueva la cubierta del filtro a su lugar y ajuste las tuercas de ojo.
8. Prepare la bomba para su funcionamiento y encienda la unidad. Inicie una operación de hidrolavado típica y registre lo siguiente:
 - Rpm del motor
 - Presión del medidor en el filtro secundario
9. Guarde este registro para monitorear el estado del filtro secundario. Monitoree el manómetro a medida que se acumulen más horas de funcionamiento en el cartucho de filtro. Cuando la presión en el medidor del filtro baja a aproximadamente 7-10 psi (0,48-0,69 bar) (con la unidad funcionando a la misma cantidad de rpm que en el registro anterior), se debe reemplazar el filtro.

Ajuste del interruptor

El interruptor de presión diferencial apagará la unidad cuando la presión en el filtro caiga a aproximadamente 7-10 psi (0,48-0,69bar). Si el interruptor no se cierra dentro del rango de 7 a 10 psi (0,48-0,69 bar), puede que necesite un ajuste. Contáctese con Jetstream para obtener instrucciones sobre el ajuste del interruptor.

Vida útil de las uni-valves

Los asientos de las uni-Valve se pueden dañar con el agua sucia. Es importante cambiar los filtros con regularidad para mejorar el funcionamiento de la bomba y prolongar la vida útil de la válvula. (Las boquillas y los cartuchos de derivación también son afectados por el agua sucia).

Inspeccione los asientos de las uni-Valve con regularidad para monitorear su condición y solapar los asientos de válvula cuando sea necesario. Consulte la "Solapado de válvulas" en la página 52 para ver las instrucciones de solapado.

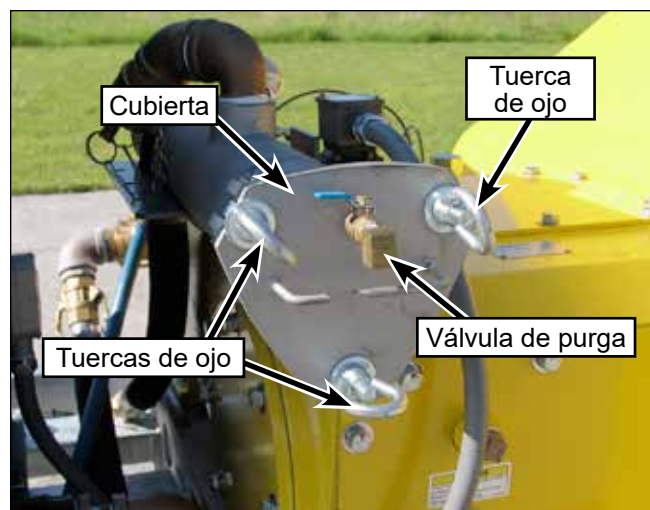


Figura 18: Cubierta del filtro.

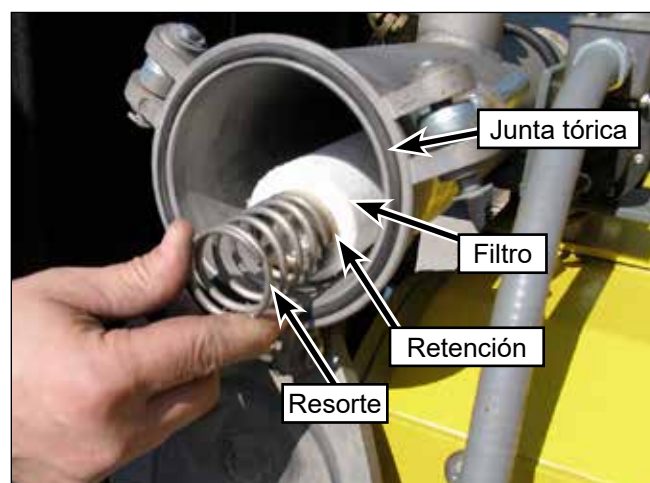


Figura 19: Extracción del cartucho.



CONVERSIÓN DE PRESIÓN

La versatilidad de la bomba de hidrolavado Jetstream permite que los operadores la modifiquen para cambiar los diferentes rangos de presión de trabajo cuando sea necesario.

Existen tres rangos de presión, a los que generalmente se denomina 15K, 20K y 40K. Estos son nombres abreviados para denotar fácilmente la presión de trabajo.

- El extremo hidráulico de 15K puede funcionar a 15 000 psi (1034 bar).
- El extremo hidráulico de 20K puede funcionar a 20 000 psi (1379 bar).
- El extremo hidráulico de 40K puede funcionar a 40 000 psi (2758 bar).

Al convertir un extremo hidráulico a una presión diferente, es necesario intercambiar los prensaestopas y el difusor con los componentes adecuados para la nueva presión de trabajo.



ADVERTENCIA

Cuando se cambia a presiones de trabajo más altas, es necesario que todo el equipo se ajuste a la clasificación de presión adecuada. Consulte el Manual de seguridad de Jetstream para obtener directrices específicas para las mangueras, los accesorios, etc.



Figura 20: Interruptor del acelerador hidráulico.



Figura 21: Extracción de la tubería.

Conversión de una bomba

Use el siguiente procedimiento para convertir una bomba a una presión diferente.

1. Libere presión de la bomba, apague el motor y suelte el embrague.
2. Apague el suministro de agua, drene el tanque de agua.
3. Quite los dos pernos que aseguran la carcasa de aluminio del interruptor del acelerador hidráulico (Figura 20) al cartucho de latón del difusor. Quite el interruptor y la carcasa y déjalas a un lado.
4. Desconecte la manguera de drenaje de derivación y el acoplamiento de suministro del difusor (Figura 21).
5. Abra la cubierta de la caja de barras y desconecte las tuberías de lubricación de los accesorios del prensaestopas (Figura 22).

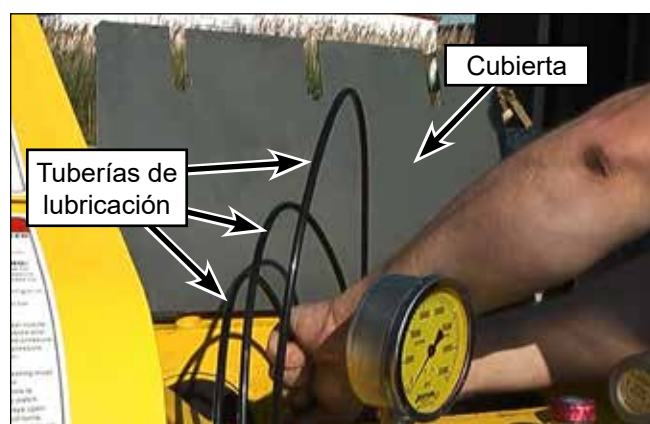


Figura 22: Desconexión de las tuberías de lubricación.

6. Quite la chaveta (Figura 23) de la barra de bisagra y retire la barra.
7. Quite los tornillos superiores del difusor (Figura 24) de cada esquina.

Nota: se puede utilizar la llave de bomba con un martillo para quitar los tornillos del difusor.

8. Coloque los pernos de montaje del difusor (Figura 25) en los dos orificios abiertos para facilitar la instalación del nuevo difusor.

Nota: Los pernos de montaje del difusor se pueden adquirir en Jetstream.
5200 / 4200 / 3600 – N.º de pieza 54261
3000 – N.º de pieza 56742

9. Siga quitando los pernos restantes del difusor.



Figura 23: Barra de bisagra, muñones y chaveta.

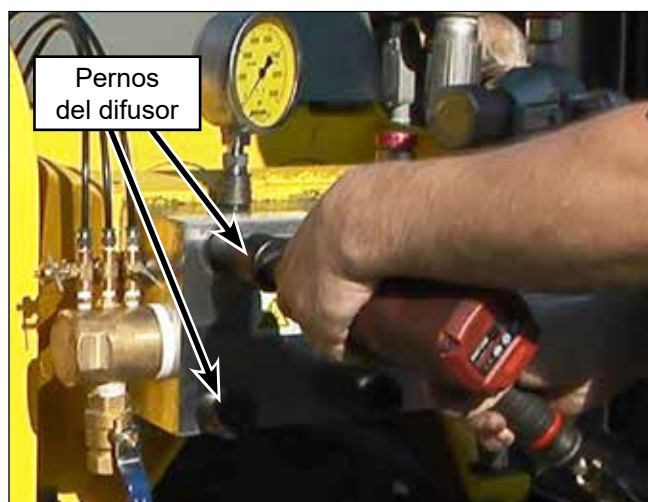


Figura 24: Extracción del perno del difusor.

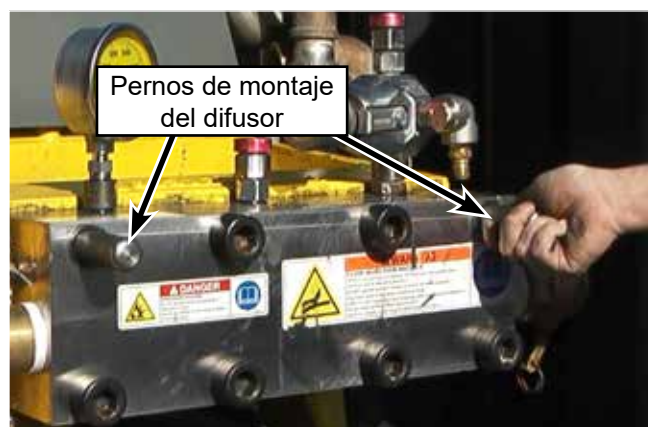


Figura 25: Instalación del perno de montaje del difusor.

10. Una vez que se hayan quitado los pernos, levante el difusor de la bomba (Figura 26).



PRECAUCIÓN

Se necesitan dos personas para levantar el difusor. El difusor es pesado y si no lo hacen entre dos personas podrían producirse lesiones graves.

Nota: el peso del difusor es de aproximadamente:

- Serie 3000: 90 lb (41 kg)
 - Serie 3600/4200/5200 165 lb (75 kg)
 - Serie 6000: 370 lb (168 kg)
11. Quite la conexión de lubricación de agua (Figura 27) de cada prensaestopas.
 12. Quite los dos pernos que aseguran cada acoplamiento del émbolo (Figura 28) a los émbolos y quite los tres acoplamientos.

Nota: las mitades del acoplamiento coinciden y deben mantenerse juntas.



Figura 26: Remoción del difusor.

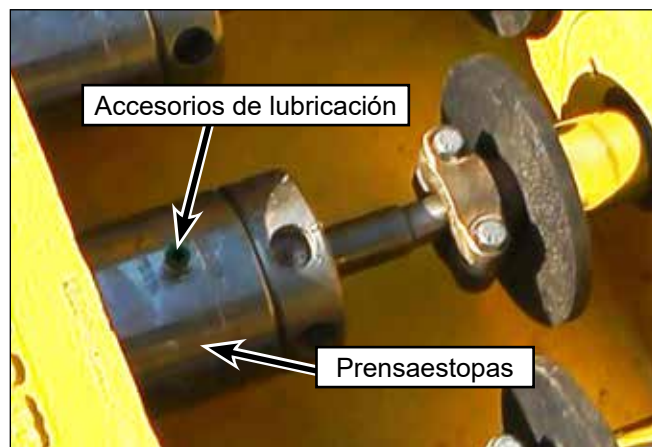


Figura 27: Accesorios de lubricación.

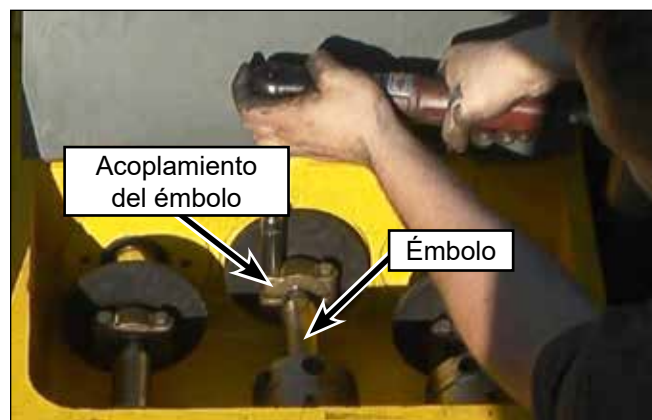


Figura 28: Extracción del acoplamiento del émbolo.

13. Quite cada prensaestopas de la caja de la bomba (Figura 29).
14. Limpie bien el diámetro interno del prensaestopas y coloque vaselina o antiadherente en los diámetros.



ATENCIÓN

Aplique vaselina o antiadherente a cada diámetro interno de los prensaestopas cuando los coloque para prevenir la corrosión y prolongar la vida útil de la bomba.

15. Coloque prensaestopas nuevos en la caja de la bomba. Oriente los prensaestopas de modo que la superficie plana del diámetro externo coincida con la superficie plana de cada diámetro interno.
16. Extienda el émbolo de cada prensaestopas hasta que coincida con las barras secundarias de cruceta opuestas. Coloque el acoplamiento del émbolo (Figura 30) en cada émbolo y asegure con los dos pernos. Ajuste los pernos a 20 ft-lb (27 N m).
17. Asegúrese de que las tuercas huecas estén ajustadas. Use la llave de bomba y un martillo de 5 lb. (2 kg) para ajustar las tuercas huecas a aproximadamente 250 ft.-lb. (338 N·m) (Figura 31). Golpee la llave unas tres veces con fuerza moderada. Esto debería suministrar el torque suficiente a la tuerca.



Figura 29: Remoción del prensaestopas.

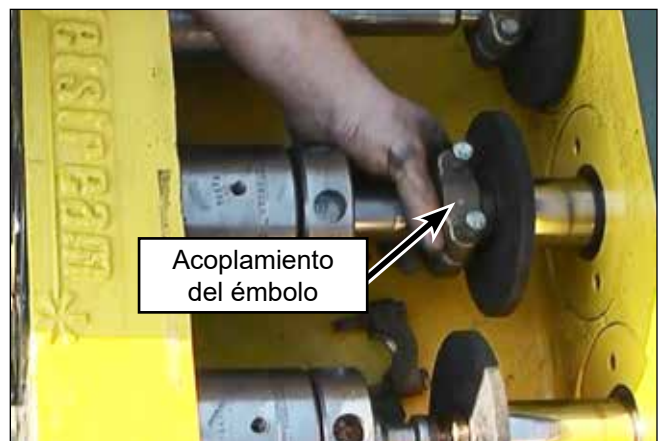


Figura 30: Instalación del acoplamiento del émbolo.

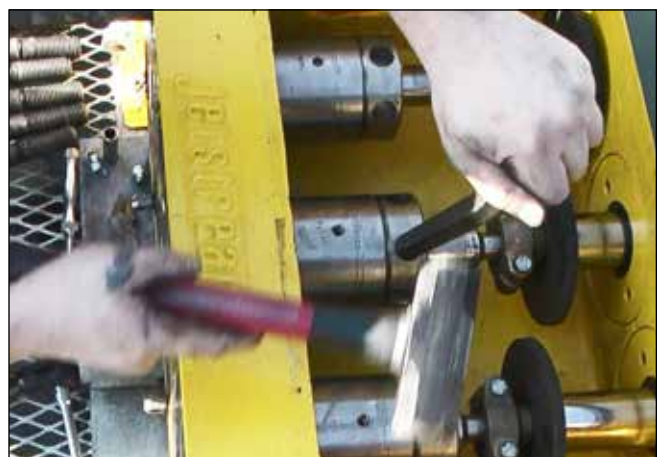


Figura 31: Ajuste de las tuercas huecas.

18. Coloque cinta de teflón a las roscas de los accesorios de la línea de lubricación (Figura 32). Coloque los accesorios en los prensaestopas.
19. Aplique una capa suave de vaselina o antiadherente a la superficie de montaje del extremo de potencia. Esto reducirá ampliamente la formación de corrosión.
20. Levante el nuevo difusor sobre los pernos de montaje del difusor (Figura 33).



PRECAUCIÓN

Se necesitan dos personas para levantar el difusor. El difusor es pesado y si no lo hacen entre dos personas podrían producirse lesiones graves.

21. Coloque y ajuste la barra del muñón de la siguiente manera:

Ajuste del muñón del difusor

Los muñones del difusor deben ajustarse de manera que la barra de bisagra soporte el difusor para permitir que los tornillos de casquete se puedan atornillar o desatornillar a mano. Los orificios del difusor deben estar centrados sobre los orificios roscados del bastidor (o la placa del adaptador). Esta configuración le dará a la barra de bisagra una fijación sustancial y se inclinará hacia abajo levemente en los extremos, ya que estará soportando el peso del bloque del difusor. La posición centrada del difusor también garantizará un funcionamiento adecuado de las válvulas y sellos en todas las presiones.

- a. Quite dos pernos del difusor y coloque dos pernos de montaje del difusor. Quite los demás pernos del difusor.
4200 / 3600 – N.º de pieza 54261
3000 – N.º de pieza 56742
- b. Deslice el difusor hacia afuera del bastidor (o la placa del adaptador) algunas pulgadas (Figura 34, A). Esto le brindará espacio para ajustar los muñones roscados de la parte inferior del difusor.
- c. Atornille ambos muñones del difusor (Figura 34, B) por completo y luego sepárelos aproximadamente 2-1/2 vueltas. Deslice el difusor nuevamente contra el bastidor (o placa del adaptador).

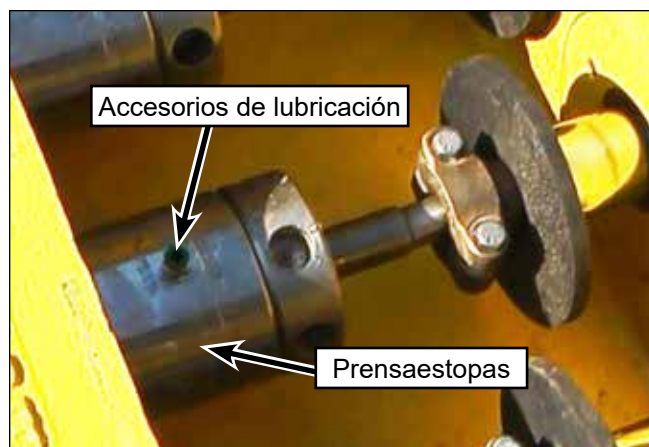


Figura 32: Accesorios de la línea de lubricación.



Figura 33: Levante el nuevo difusor sobre los pernos de montaje.

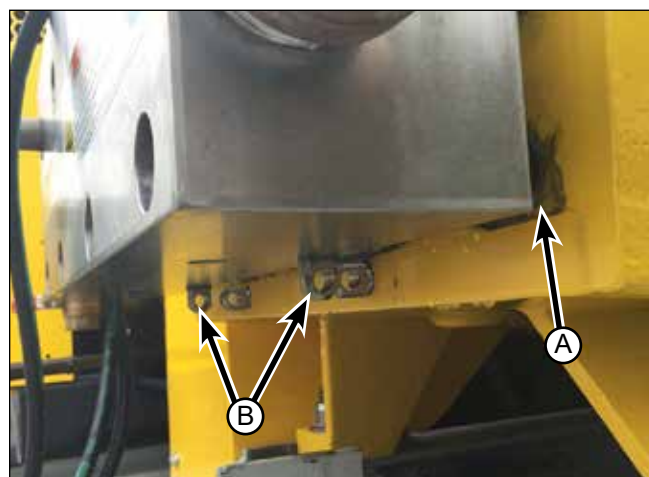


Figura 34: Difusor en posición de ajuste.

- d. Para colocar la barra de bisagra (Figura 35), será necesario levantar el difusor o utilizar un destornillador para doblar la barra mientras golpea simultáneamente con un martillo para pasar la barra por el segundo juego de muñones. Verifique que los pernos del difusor estén alineados correctamente y que giren libremente.



PRECAUCIÓN

Se necesitan dos personas para levantar el difusor. El difusor es pesado y si no lo hacen entre dos personas podrían producirse lesiones graves.

- e. Repita las veces que sea necesario realizando ajustes de media vuelta a ambos muñones hacia arriba o hacia abajo hasta que los pernos del difusor se puedan enroscar y desenroscar fácilmente,
22. Coloque los pernos del difusor (Figura 36) en los orificios abiertos y ajuste manualmente.
23. Quite los pernos de montaje del difusor (Figura 36).
24. Coloque los otros dos pernos. Ajuste todos los pernos en una secuencia cruzada (Figura 37). El torque adecuado es 350 ft.-lb. (470 N·m).



Figura 35: Instalación de la barra de bisagra.

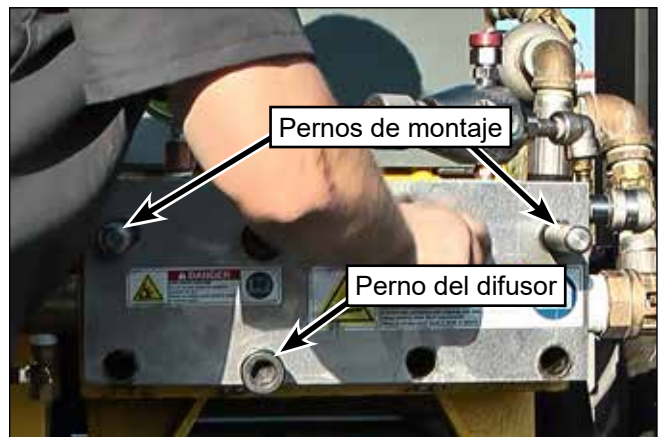


Figura 36: Instalación de un difusor nuevo.



Figura 37: Secuencia de ajuste.

25. Conecte las tuberías de lubricación de agua (Figura 38) en los accesorios de los prensaestopas.
26. Conecte el acoplamiento de suministro (Figura 39) y la manguera de derivación al difusor.
27. Coloque el interruptor y la carcasa del acelerador hidráulico (Figura 40) en la posición y coloque los dos pernos para ajustarla.



ATENCIÓN

Si convierte un extremo hidráulico a 40K, debe incorporar el filtro secundario para su operación. Consulte la sección "Conexiones de la manguera de 40K".

Cuando convierta a 40K, se requiere una bomba de carga para forzar el agua a través del filtro secundario. Si el difusor de 40K no está presurizado, las uni-valves se dañarán. Si su unidad no cuenta con una bomba de carga, no puede convertirse en un extremo hidráulico de 40K. Las unidades equipadas con una bomba de carga están conectadas para que la bomba de carga alimente el difusor en todo momento con el embrague activado. La bomba de carga es accionada por correa por la PTO.

28. Verifique que todas las conexiones, las tuercas huecas y los pernos estén bien ajustados.
29. Asegúrese de que el sistema de lubricación de agua esté ajustado correctamente, si está incluido, antes del hidrolavado. Consulte la sección "Verificación del sistema de lubricación de agua" en la página 16 para obtener instrucciones.
30. Si se instaló un nuevo empaque, asiente el empaque según se define en la sección "Asentamiento del empaque nuevo" en la página 18.

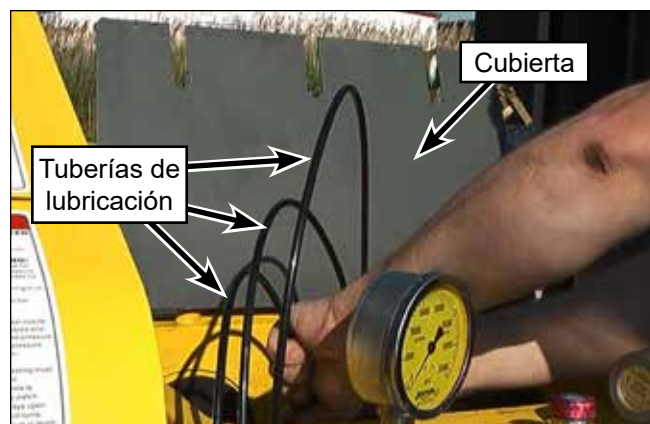


Figura 38: Conexión de las tuberías de lubricación de agua.



Figura 39: Conexión de la manguera de derivación y del acoplamiento de suministro.

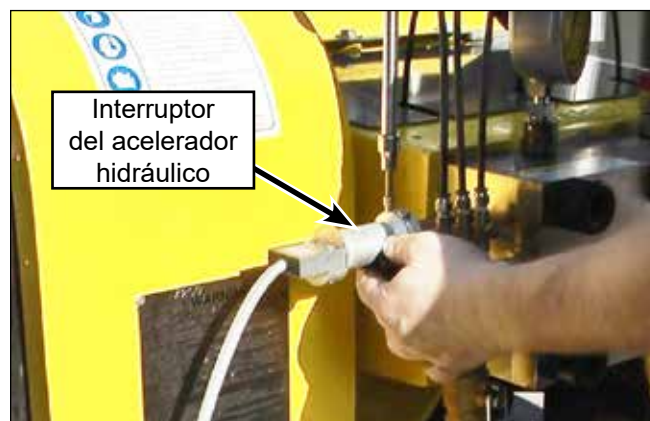


Figura 40: Interruptor del acelerador hidráulico y colocación de la carcasa.

Conexiones de la manguera de 40K

1. Quite la manguera de suministro (Figura 41) (suministro de la bomba de carga) del accesorio del codo de succión del difusor de 15K/20K.
2. Instale el difusor de 40K según se definió anteriormente en este capítulo.
3. Quite el tapón de la manguera de la salida del filtro (Figura 42). Conecte la manguera al codo del difusor de 40K.
4. Quite la tapa del acoplamiento de entrada del filtro secundario (Figura 43).
5. Coloque la manguera de suministro de la bomba de carga en el acoplamiento de entrada del filtro secundario.



PRECAUCIÓN

Cuando enjuague el sistema antes de ponerlo en funcionamiento, purgue el filtro secundario de aire. En caso de no hacerlo, se podría provocar cavitación y daños en la bomba. Use la válvula de purga (Figura 43) del filtro para purgar el aire del filtro.

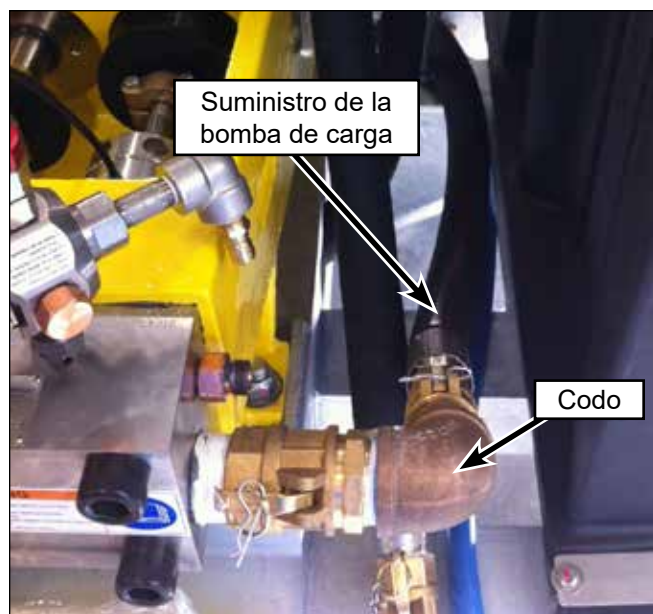


Figura 41: Manguera de suministro de la bomba de carga.

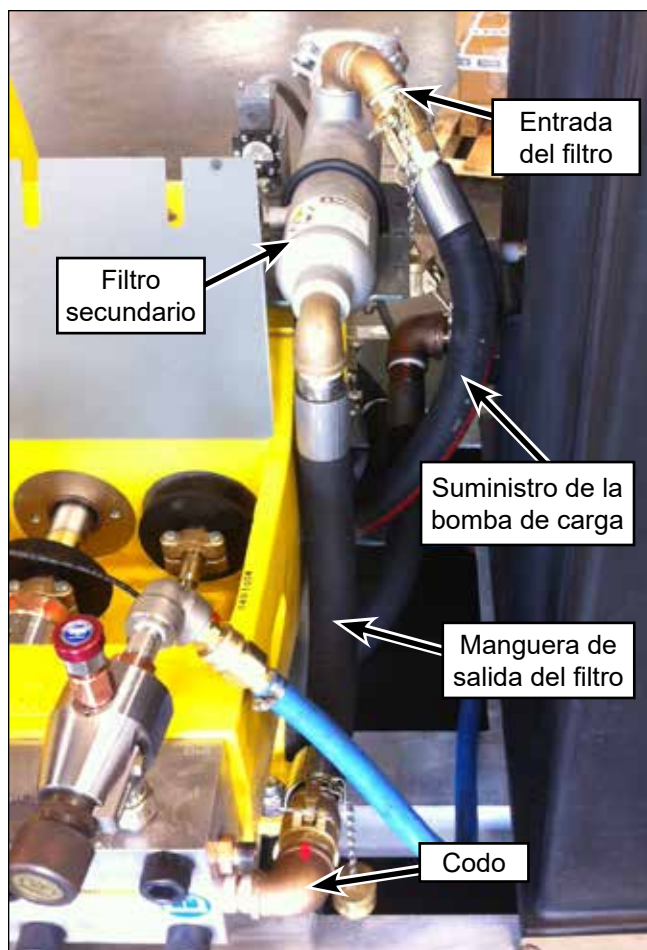


Figura 42: Tubería.

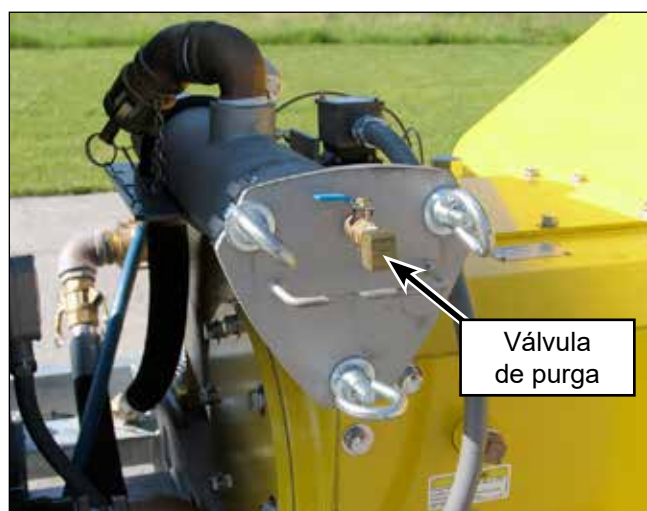


Figura 43: Válvula de purga del filtro secundario.

MANTENIMIENTO

Extremo hidráulico

Revisión del torque de los pernos del difusor

Verifique que los pernos estén ajustados adecuadamente. Revise el torque de los pernos en una secuencia entrecruzada, comenzando con los pernos del medio (Figura 44). El torque adecuado es de 350 ft-lb (470 N m), el cual se puede lograr con algunos golpes de martillo en la llave de bomba.

Revisión del torque de la tuerca hueca

1. Abra la cubierta de caja de barras.
2. Coloque el extremo largo de la llave de bomba en uno de los orificios de la tuerca hueca.
3. Use un martillo de 5 lb (2 kg) para golpear la llave en la dirección en la que se ajustan las tuercas huecas. Golpee la llave alrededor de tres veces con fuerza moderada. Eso le dará el torque suficiente a la tuerca.
4. Repita el procedimiento con las demás tuercas.
5. Cierre la cubierta de caja de barras.



ATENCIÓN

Es conveniente marcar las tuercas cuando ya se ha confirmado que funcionan correctamente. Puede usar un marcador permanente para hacer una línea sobre la tuerca y el prensaestopas. Esto le permitirá tener una confirmación visual rápida de que las tuercas huecas están ajustadas correctamente.



Figura 44: Secuencia de ajuste.



Figura 45: Ajuste de la tuerca hueca.

Inspección del disco de ruptura

1. Use una llave inglesa para quitar la tapa (Figura 46) del ensamblaje del disco de ruptura.
2. Quite el disco de ruptura de la base e inspecciónelo.
3. Revise que el disco esté instalado y que no esté dañado. Reemplácelo si es necesario.



ATENCIÓN

Jetstream requiere que la instalación de los discos de ruptura cuente con una presión de ruptura que no sea superior a 1.4 veces la presión de trabajo para que la garantía de la bomba lo cubra.



4. Instale nuevamente la carcasa superior en el ensamblaje.
5. Repita el procedimiento con el otro disco de ruptura.

Reemplazo de empaques

Extracción

1. Alivie la presión de la bomba, apague el motor y suelte el embrague.
2. Apague el suministro de agua y drene el tanque de agua.
3. Abra la cubierta de caja de barras.
4. Desconecte las tuberías de lubricación de agua, si están incluidas.
5. Posicione el émbolo para su mantenimiento de modo que quede en el punto muerto inferior (la barra secundaria se retrae completamente hacia el cigüeñal). Tire de las correas de transmisión para rotar la bomba (Figura 48)



ADVERTENCIA

Tenga cuidado al rotar la bomba ya que puede presentar un peligro de pinzamiento.

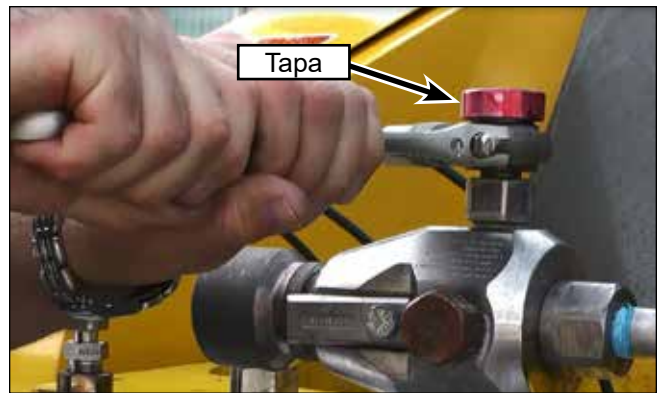


Figura 46: Extracción de la carcasa/tapa (se muestra en un difusor de 15K).



Figura 47: Extracción de discos.



Figura 48: Rotación de la correa de transmisión.

6. Inserte el extremo redondeado de la llave de bomba (Figura 49) en uno de los orificios de la tuerca hueca y dele un golpe a la parte superior de la llave con un martillo pesado para aflojarla. Cuando se afloje, desatornille la tuerca hueca del prensaestopas con la mano.
7. Quite los dos pernos que aseguran al acoplamiento del émbolo (Figura 50) con el émbolo y quite el acoplamiento. Empuje el émbolo dentro del prensaestopas para que haya espacio.
8. Quite la tuerca hueca y el émbolo del prensaestopas. Puede requerirse un poco de esfuerzo para sacar el empaque moviendo el émbolo de lado a lado y de arriba a abajo.
9. Quite el juego de empaques (Figura 51).



Figura 49: Aflojamiento de la tuerca hueca.

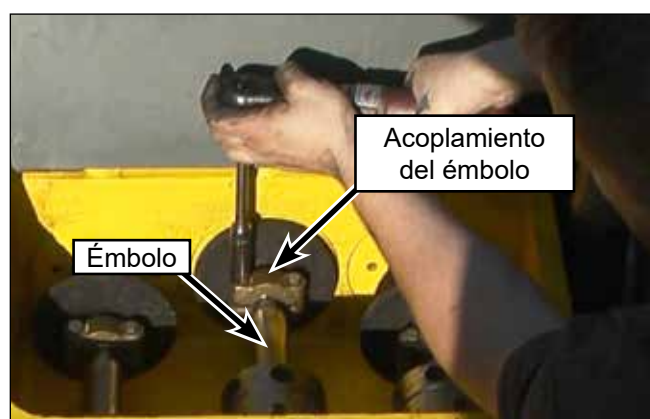


Figura 50: Extracción del acoplamiento del émbolo.

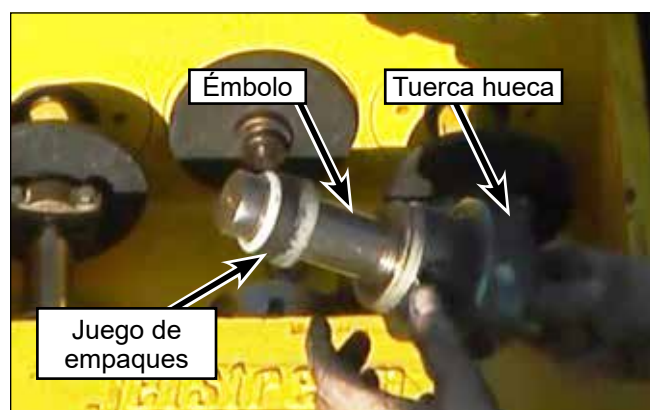


Figura 51: Extracción del empaque.

10. Quite el émbolo y el buje guía (Figura 52) de la tuerca hueca e inspeccione.

Nota: puede que el buje guía esté atascado y se necesite un poco de fuerza para quitarlo. Use una herramienta en la muesca (Figura 53) para empujar el buje hacia afuera. Tenga cuidado para no dañar la tuerca hueca.



Figura 52: Extracción de buje guía (tuercas huecas para unidades de 15K/20K).



Figura 53: Buje atascado.

Nota: en los extremos hidráulicos de 40K, los casquillos de latón (Figura 54) dentro del prensaestopas no se deben remover a menos que el émbolo muestre evidencia de roce en el casquillo.

11. Quite la junta tórica (Figura 56) de la tuerca hueca.
12. Repita el paso anterior con los demás prensaestopas si el empaque debe ser reemplazado.

Inspección

1. Inspeccione el émbolo en busca de marcas profundas o rayaduras. Deseche los émbolos dañados.
2. En unidades de 40K, mida el diámetro del buje guía (Figura 56, A). Si el diámetro excede la especificación de la dimensión A que se encuentra en la “Tabla de reemplazo de buje guía de 40K” a continuación, reemplace el buje. Si el tiene rayaduras o si el borde está dañado, reemplace el buje.

Diámetro de reemplazo de buje guía de 40K		
Extremo hidráulico	Tamaño del émbolo	Dimensión A
3040	5	0.533 in (13.54 mm)
3640	6	0.603 in (15.32 mm)
4240	7	0.673 in (17.09 mm)
4240	8	0.733 in (18.62 mm)

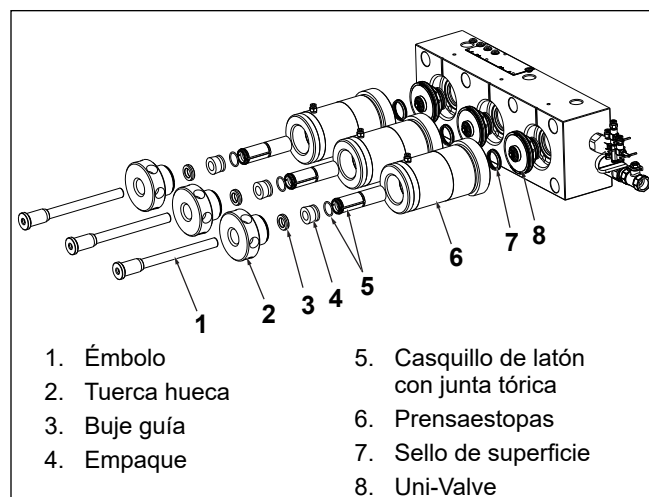


Figura 54: Extremo hidráulico para unidades de 40K (algunos componentes no se muestran).

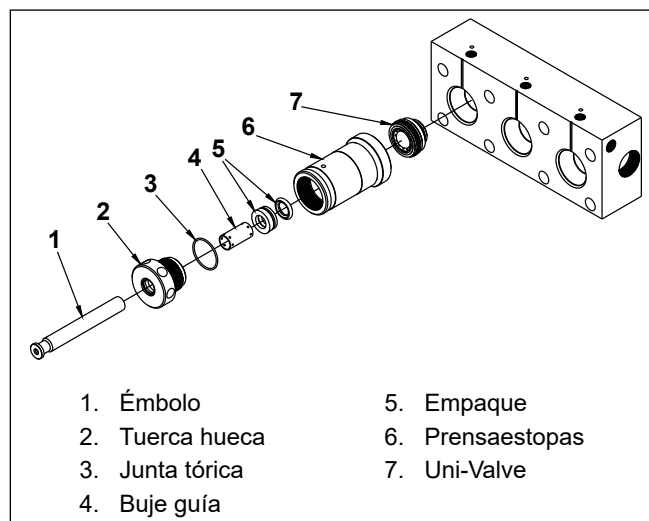


Figura 55: Extremo hidráulico para la versión de 15K/20K (algunos componentes no se muestran).

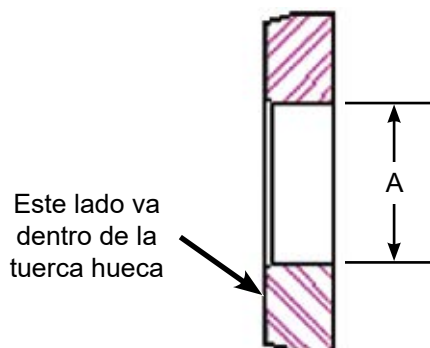


Figura 56: Revisión del buje guía (solo para unidades de 40K).

Instalación

1. Instale una nueva junta tórica (Figura 56) sobre la tuerca hueca.
2. Instale el buje guía (Figura 57) y el émbolo en la tuerca hueca.
3. Coloque el empaque y el buje guía nuevos sobre el émbolo. Oriente el empaque como se muestra en (Figura 54) para unidades de 15K/20K y (Figura 55) para unidades de 40K.
4. Lubrique la tuerca hueca con compuesto antiadherente. Aplique el compuesto en la rosca y en la cara que se conecta con el interior del prensaestopas (Figura 58). Coloque el ensamblaje dentro del prensaestopas. Ajuste la tuerca con la mano.



Figura 57: Instalación del buje guía.



Figura 58: Aplicación de antiadherente.

5. Tire el émbolo (Figura 59) hacia atrás para llevarlo con la barra secundaria de cruceta. Si el empaque está demasiado ajustado como para mover el émbolo con la mano, la bomba se puede rotar a mano (a través de las correas) para llevar la barra secundaria junto al émbolo.
6. Coloque el acoplamiento del émbolo en posición e instale los pernos del acoplamiento (Figura 60). Ajuste los pernos a 20 ft-lb (27 N·m).
7. Use la llave de bomba y un martillo de 5 lb (2 kg) para ajustar las tuercas huecas a aproximadamente 250 ft-lb (338 N·m). Golpee la llave alrededor de tres veces con fuerza moderada (Figura 61). Eso le dará el torque suficiente a la tuerca.
8. Repita los pasos anteriores con los demás prensaestopas.
9. Conecte las tuberías de lubricación de agua y cierre la cubierta de caja de barras.
10. Es necesario instalar el nuevo empaque correctamente para garantizar un rendimiento óptimo y un sellado adecuado. Consulte en la “Asentamiento del empaque nuevo” en la página 18 para ver el proceso de instalación adecuado.



Figura 59: Instalación de la tuerca.

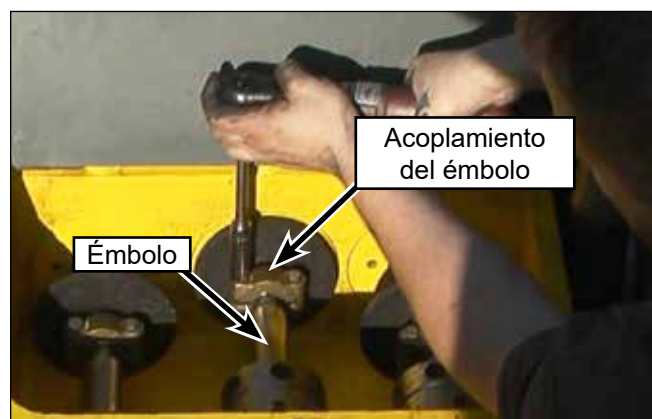


Figura 60: Instalación del acoplamiento del émbolo.



Figura 61: Ajuste de la tuerca.

Mantenimiento de uni-valves

Extracción

1. Alivie la presión de la bomba, apague el motor y suelte el embrague.
2. Apague el suministro de agua y drene el tanque de agua.
3. Desconecte la manguera de drenaje de derivación y el acoplamiento de suministro del difusor (Figura 62).
4. Abra la cubierta de caja de barras (Figura 63) y desconecte las tuberías de lubricación de los accesorios del prensaestopas.
5. Quite los pernos del difusor (Figura 64). Asegúrese que la barra de bisagra (Figura 65) esté instalada antes de quitar los pernos.



ADVERTENCIA

Si la barra de bisagra no está instalada, el difusor puede caerse y causar una lesión grave.

Nota: se puede utilizar la llave de bomba con un martillo para quitar los tornillos del difusor



Figura 62: Extracción de la tubería.

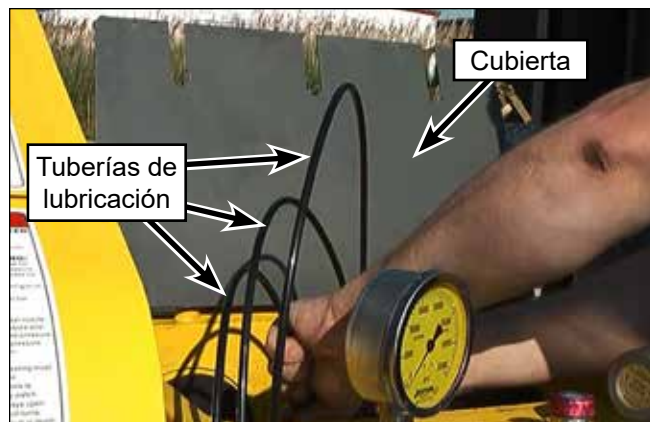


Figura 63: Desconexión de las tuberías de lubricación.

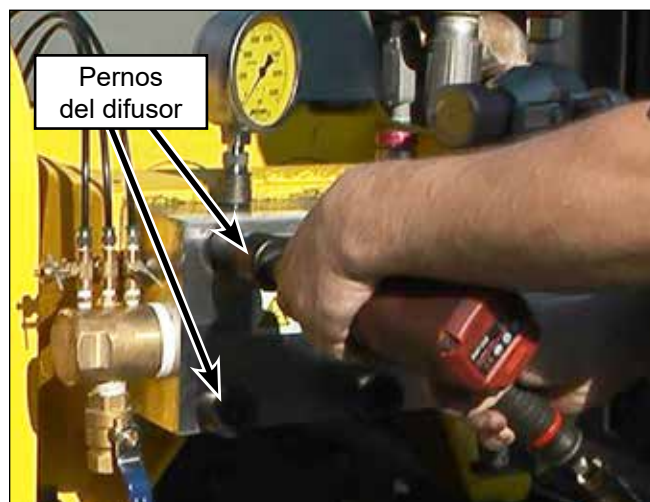


Figura 64: Extracción de los pernos del difusor.



Figura 65: Barra de bisagra y muñones.

6. Mueva lentamente el difusor hacia abajo, donde está el soporte de apoyo. El peso del difusor es de aproximadamente:
 - Serie 3600/4200: 165 lb (75 kg)
 - Serie 3000: 90 lb (41 kg)
7. Use dos palancas pequeñas (Jetstream n.º de pieza 70179) para hacer palanca y sacar la válvula del difusor como se muestra en la (Figura 66).
8. Quite las válvulas restantes. Para ver instrucciones sobre desmontaje y mantenimiento, consulte los temas sobre el mantenimiento de válvulas más adelante en este capítulo.



PRECAUCIÓN

Las uni-valves de Jetstream deben solaparse regularmente para minimizar el daño en las superficies de apoyo y maximizar la vida útil de la válvula. Los intervalos de mantenimiento dependen de muchas variables, incluidos la calidad del agua, el mantenimiento del filtro y el uso por hora. Consulte la sección "Solapado de válvulas" en la página 52 para obtener instrucciones.

Reemplazo del sello de superficie para unidades de 40K

Debido a que las válvulas de los difusores de la unidad de 40K no tienen juntas tóricas exteriores que sellen el difusor con la estructura de la bomba, los prensaestopas cuentan con un sello de superficie que sella las dos superficies. Siga estos pasos para reemplazarlo.

1. Presione levemente detrás del sello de superficie con el dedo y retire el sello con cuidado (Figura 67).



PRECAUCIÓN

No use herramientas metálicas como destornilladores o punzones para quitar el sello de superficie. Al hacerlo, podría causar daños en el prensaestopas y en la superficie del sello hasta tal punto que deberá desechar el prensaestopas.

2. Limpie el área de retención del sello e inspeccione.
3. Aplique el lubricante de la junta tórica a toda el área del sello nuevo.
4. Con el labio de sellado en dirección opuesta al prensaestopas, presione el nuevo sello en su lugar con la mano hasta que se fije.
5. Asegúrese de que el sello quede en su lugar hasta que el difusor esté ubicado y ajustado.

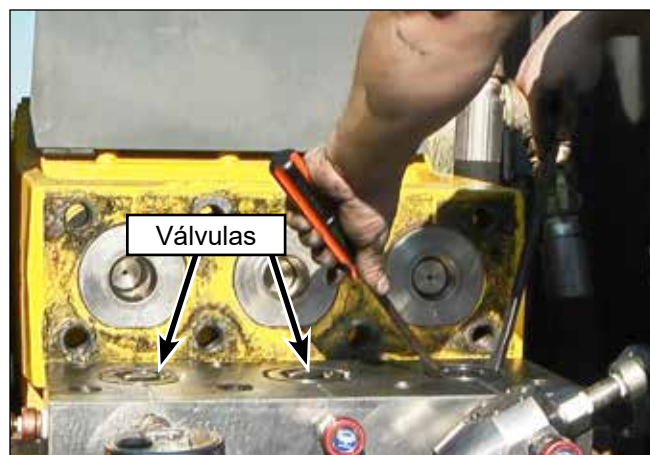


Figura 66: Extracción de las válvulas.

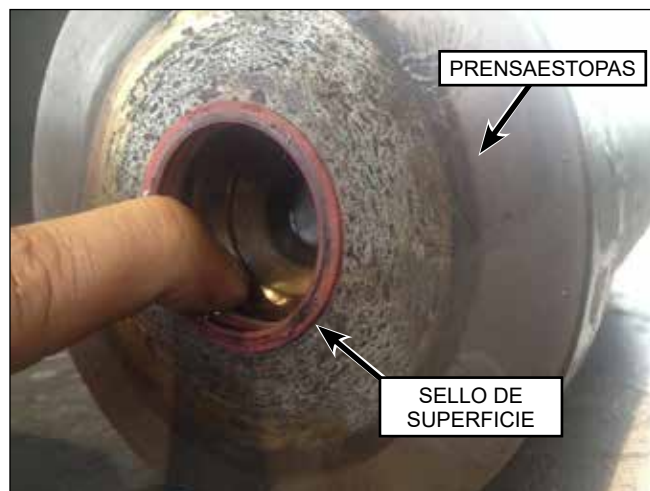


Figura 67: Extracción del sello de superficie.

Instalación

1. Ubique la válvula en su lugar en el difusor. Con las palmas de las manos, presione la válvula dentro del difusor como se muestra en la (Figura 68).
2. Instale las demás válvulas.
3. Mueva el difusor hacia arriba para instalar los pernos.
4. Instale los pernos del difusor y ajústelos en una secuencia cruzada comenzando por los pernos del medio (Figura 69). El torque adecuado es 350 ft.-lb. (470 N·m).
5. Conecte las tuberías de lubricación de agua (Figura 70) con los prensaestopas y cierre la cubierta de caja de barras.
6. Conecte el acoplamiento de suministro (Figura 71) y la manguera de derivación al difusor.



Figura 68: Instalación de las válvulas.



Figura 69: Secuencia de ajuste.

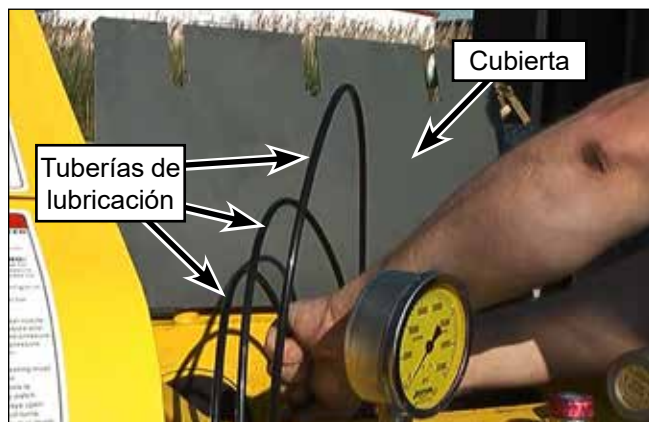


Figura 70: Conexión de las tuberías de lubricación de agua.



Figura 71: Conexiones de la manguera.

Mantenimiento de uni-valves para unidades de 15K, 20K

Desensamblaje

1. Quite la junta tórica en cada extremo de la válvula (Figura 72). Deseche las juntas tóricas.
2. Encuentre la hendidura en los dos anillos de reserva blancos y quite los anillos con cuidado. También quite las juntas tóricas junto a ellos (Figura 73). Deseche las juntas tóricas y los anillos de reserva.

Nota: observe la orientación de los sellos para la instalación.

3. Use un destornillador pequeño para presionar el retén del resorte. Use otro destornillador para quitar el anillo de retención. Inserte la punta debajo de la hendidura y haga rotar el anillo hasta sacarlo de la ranura. Tenga cuidado para no doblar o deformar el anillo (Figura 74).



Figura 72: Extracción de la junta tórica.

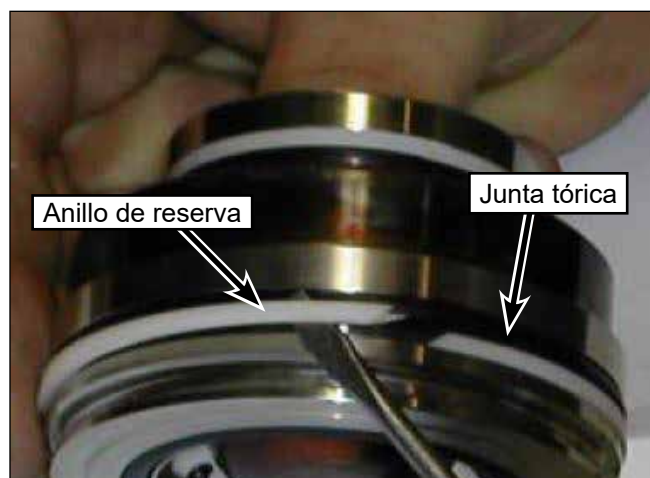


Figura 73: Extracción del anillo de reserva y la junta tórica.



Figura 74: Extracción del anillo de retención.

4. Quite el retén del resorte de la válvula y el resorte de la válvula (Figura 75).
5. Quite el ensamblaje de la válvula de succión y deje la válvula de succión a un lado.
6. Inserte un destornillador pequeño debajo del resorte de descarga (Figura 76). Rote con cuidado el destornillador hasta que el resorte salga de la ranura.

Nota: las válvulas 3015 están equipadas con un anillo de retención para asegurar el resorte de descarga (Figura 77).

7. Quite la válvula de descarga y el resorte de descarga.
8. Inspeccione las válvulas. Consulte la "Inspección de válvulas" en la página 52 para ver los criterios de inspección.



Figura 75: Extracción del anillo y el resorte de retención.



Figura 76: Extracción del resorte y la válvula de descarga.

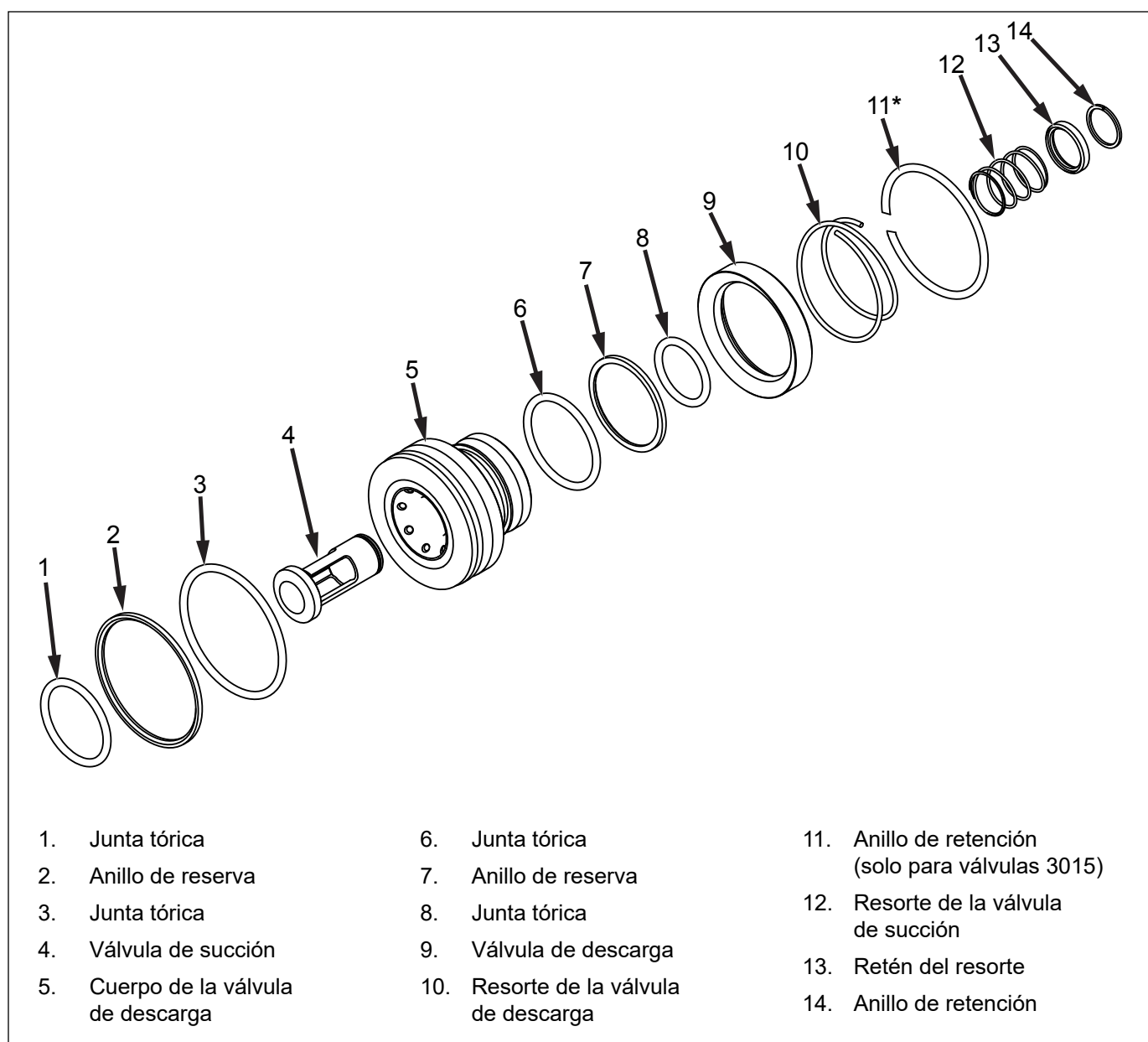


Figura 77: Plano de despiece de las uni-valves para unidades de 15/20K.

Ensamblaje

1. Instale la válvula de descarga en el cuerpo de la válvula. La superficie de contacto brillante se orienta hacia los orificios del cuerpo de la válvula. Coloque el resorte de descarga en su lugar en la válvula (Figura 78).
2. Asegure al resorte en su ranura de retención. Use el destornillador para empujar el resorte a su lugar. Comience con la base del resorte y siga a través de las vueltas hasta la parte superior del resorte, hasta que quede asegurado en su ranura de retención.
3. Coloque la válvula de succión en el cuerpo de la válvula (Figura 79).
4. Inserte el resorte de la válvula de succión y el retén del resorte en el cuerpo de la válvula. Asegúrese de que el borde en el que se apoye el anillo de retención esté bien posicionado (Figura 80).
5. Presione el retén del resorte hacia abajo e instale el anillo de retención sobre la válvula de succión.
6. Instale las juntas tóricas y los anillos de reserva nuevos en sus posiciones respectivas en el ensamblaje (Figura 77).



Figura 78: Instalación de descarga.

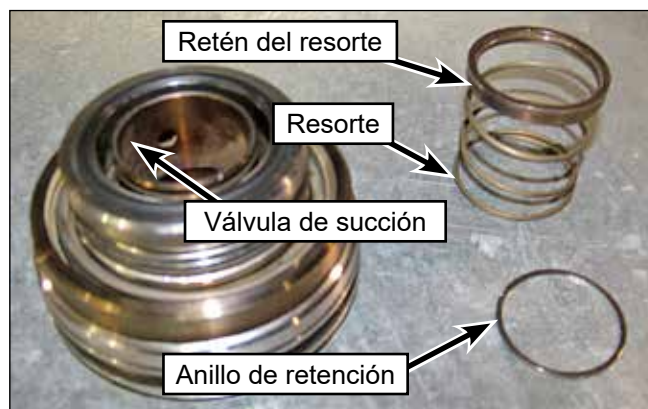


Figura 79: Instalación de la válvula de succión.

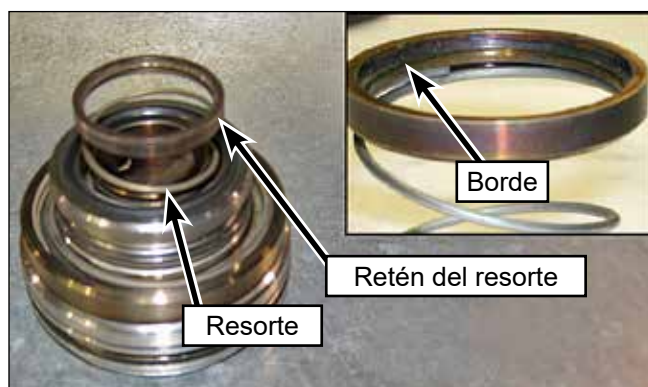


Figura 80: Instalación del resorte y el retén.

Mantenimiento de uni-valves para unidades de 40K

Desensamblaje

1. Use un destornillador pequeño para quitar las dos juntas tóricas negras de la válvula (Figura 81).
2. Use el destornillador para quitar el anillo de retención de sello. Inserte la punta debajo de la hendidura y haga rotar el anillo hasta sacarlo de la ranura (Figura 82). Tenga cuidado para no doblar o deformar el anillo.
3. Use el destornillador para quitar el sello de anillo (Figura 83) y el anillo de soporte de sello.
4. Dé vuelta la válvula.



Figura 81: Extracción de la junta tórica.



Figura 82: Extracción del anillo de retención.



Figura 83: Extracción de la junta hermética.

5. Presione el retén de resorte de la válvula hacia abajo y deslice las retenciones del resorte hasta quitarlas del ensamblaje (Figura 84).
6. Quite el resorte de válvula y el retén del resorte de válvula.
7. Quite las válvulas de succión y de descarga (Figura 85).
8. Inspeccione las válvulas. Consulte la "Inspección de válvulas" en la página 52 para ver los criterios de inspección.

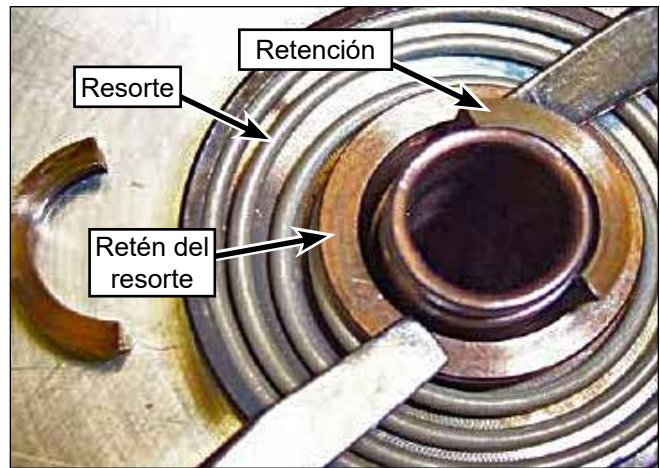


Figura 84: Extracción del retén del resorte.



Figura 85: Extracción de las válvulas.

Ensamblaje

1. Instale la válvula de descarga en el cuerpo de la válvula (Figura 86).
2. Coloque el resorte de válvula y el retén del resorte de válvula en su lugar en la válvula de succión. Presione el retén del resorte hacia abajo para insertar las retenciones (Figura 87).
3. Coloque el anillo de reserva (Figura 88) en el ensamblaje. Tenga en cuenta el bisel en el diámetro interno del anillo de reserva. Oriente el anillo de reserva para que el bisel se enfrente al cuerpo de la válvula y el lado plano del anillo se enfrente a la junta hermética. Instale la junta hermética y el anillo de retención.
4. Instale las dos juntas tóricas (Figura 89).

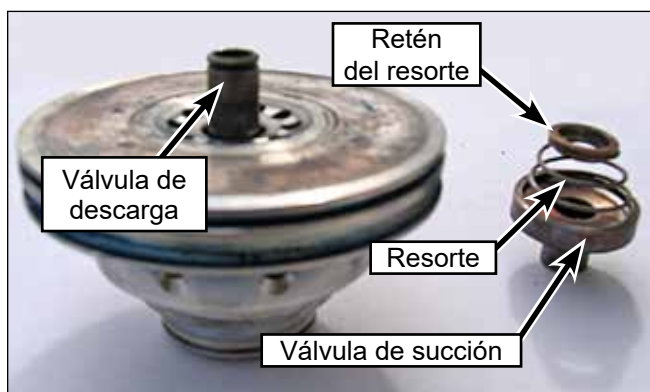


Figura 86: Instalación de las válvulas.

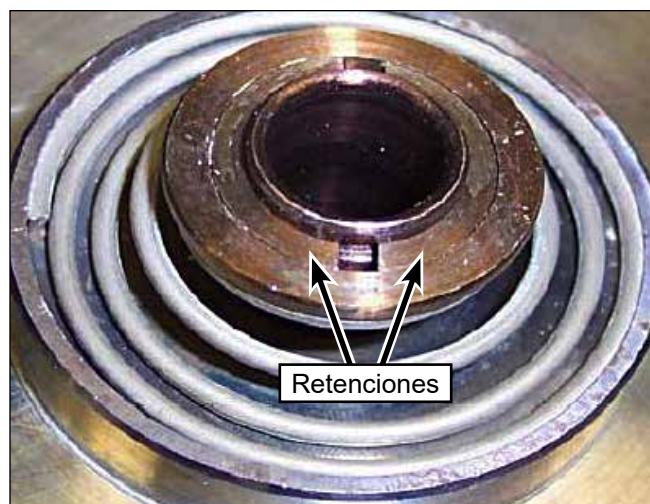


Figura 87: Instalación de las retenciones.



Figura 88: Instalación del anillo de sello.



Figura 89: Instalación de las juntas tóricas.

Inspección de válvulas

1. Inspeccione todos los sellos y deséchelos si es necesario.
2. Inspeccione los componentes de la válvula. Deseche cualquier componente con marcas o cualquier tipo de daño (Figura 90).
3. Si las válvulas tienen un desgaste o corrosión menor, reacondiciónelas como se indica en la sección Solapado de válvulas.

Solapado de válvulas

El solapado es un proceso de pulido en el que dos superficies se frotan entre sí con un abrasivo entre ellas. Solapar las válvulas en intervalos regulares asegura un ajuste firme entre las válvulas y los asientos de las válvulas para que se sellen adecuadamente. Solapar las válvulas regularmente permite que la bomba funcione eficazmente y ayuda a prolongar la vida útil de la válvula.



ATENCIÓN

Use un compuesto de solapado de carburo de silicio, 220 grano medio fino.

1. Desensamble la válvula.
2. Aplique el compuesto de solapado a la superficie de contacto en la válvula de succión (Figura 91).
3. Coloque la válvula en posición en el cuerpo de la válvula. Rote la válvula y el cuerpo de la válvula en direcciones opuestas con una ligera presión durante aproximadamente 30 segundos.
4. Detenga por un momento el solapado y separe las superficies. Rote las piezas aproximadamente 90 grados en direcciones opuestas. Repita esta acción algunas veces durante el solapado. Esto asegurará que el compuesto de solapado se distribuya uniformemente en la interfaz de la válvula y el asiento de la válvula.

Repítalo durante aproximadamente 2-5 minutos, hasta que pueda ver un anillo circular uniforme de color gris opaco sin ningún tipo de marca o imperfección en la superficie.

5. Limpie el exceso del compuesto de solapado con un paño limpio y seco. Inspeccione las superficies de contacto en busca de los anillos de sellado uniformes y de color gris opaco (Figura 92).
6. Continúe con el proceso de solapado hasta lograr la superficie de sellado deseada.
7. Repita el proceso de solapado en la válvula de descarga.

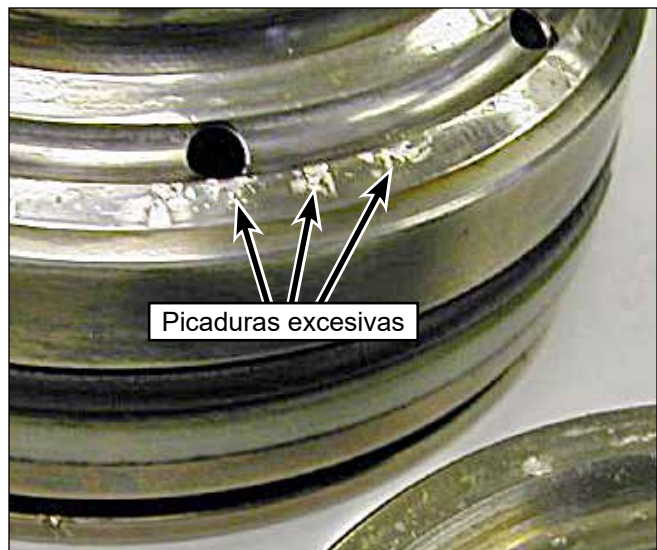


Figura 90: Picaduras en las válvulas.



Figura 91: Ejemplo típico de aplicación del compuesto de solapado.



Figura 92: Asientos de válvulas solapados adecuadamente.

8. Cuando termine, limpie todas las piezas de metal sumergiéndolas en una solución de alcoholes minerales por unos minutos. Sáquelos y séquelos completamente con aire comprimido. Asegúrese de que no quede ningún resto del compuesto o de la solución en ningún orificio transversal.

Reemplazo de cartuchos de la válvula de derivación

1. Quite la manguera de descarga (Figura 93) de la válvula de derivación.
2. Con una llave inglesa, quite la carcasa del cartucho (Figura 94) de la válvula.
3. Quite el cartucho (Figura 95) de la carcasa.
4. Inspeccione el difusor (Figura 96) en busca de daños en los chorros. Reemplácelos si el daño es excesivo.
5. Empuje el cartucho nuevo dentro de la carcasa hasta que encaje en su sitio.
6. Instale nuevamente la carcasa del cartucho en la válvula de derivación.
7. Instale la manguera de descarga en la válvula de derivación.



Figura 93: Extracción de la manguera de descarga.

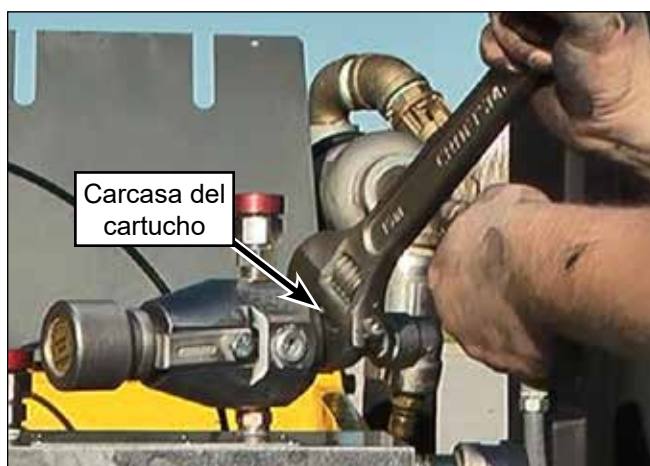


Figura 94: Extracción de la carcasa del cartucho.



Figura 95: Extracción del cartucho.

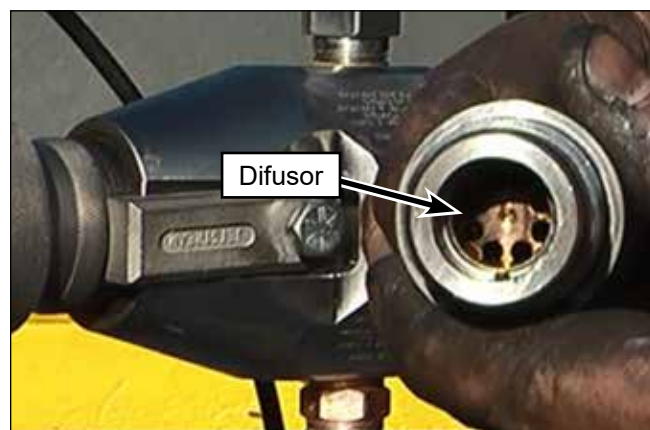


Figura 96: Inspección de la superficie de apoyo.

Extremo de potencia

Revisión del nivel de aceite del extremo de potencia

El método más preciso para revisar el nivel de aceite es cuando la unidad está a nivel del suelo y no se ha usado en las últimas cinco a ocho horas. Si la bomba se ha usado y se debe revisar el nivel de aceite, consulte los métodos alternativos que se describen en la sección “Métodos alternativos para revisar el nivel de aceite”, luego de este procedimiento.

Nota: debido a factores variables como la temperatura, el aceite en la bomba se asentará después de cinco a ocho horas.

1. Encuentre la mirilla (Figura 97) en la parte posterior de la estructura del extremo de potencia. Con la bomba apagada (por cinco a ocho horas), el aceite debería estar en el nivel Lleno (Full).
2. Si la reserva es baja, agregue aceite para engranajes sin detergente 80W/90 cuando el motor esté apagado. Quite el tapón de llenado y agregue aceite a través del puerto en la placa posterior.



PRECAUCIÓN

Por ningún motivo debe operar la bomba si no se ve aceite en la mirilla en reposo, no importa qué método utilice para revisar el nivel de aceite.

Métodos alternativos para revisar el nivel de aceite

Método 1: Si la bomba se encuentra en o cerca de la temperatura de funcionamiento y se debe detener durante el funcionamiento para revisar el aceite, detenga la bomba, espere de uno a dos minutos y revise la mirilla. Mientras vea aceite en la mirilla, el nivel de aceite es aceptable. Si necesita agregar aceite, agregue aceite para engranajes sin detergente 80W/90 cuando el motor esté apagado. Quite el tapón de llenado y agregue el aceite a través del puerto.

Método 2: Si la bomba ha estado funcionando recientemente pero no se sabe hace cuánto ha estado sin uso, el nivel de aceite se puede medir con precisión de todas formas. Con la unidad al nivel del suelo y el motor funcionando a baja velocidad, active la PTO para que la bomba

gire lentamente por diez a quince segundos. Desactive la PTO. Revise el nivel de aceite en la mirilla. Si el nivel de aceite aún se puede ver en la mirilla, hay suficiente aceite en el cárter para operar la bomba. Idealmente, el nivel debe estar en un punto intermedio entre la base de la mirilla y la línea ADD.

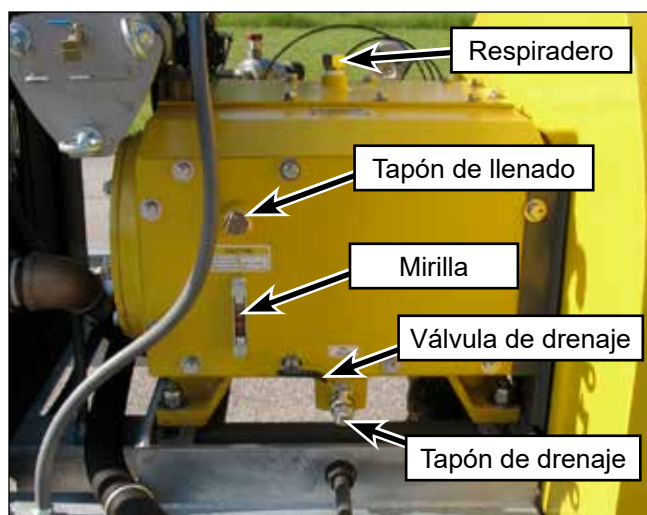


Figura 97: Revisión y cambio de aceite.

El nivel de aceite típico de una bomba que estaba funcionando y se ha interrumpido se muestra en la (Figura 98). El nivel de aceite se encontrará en o cerca de la marca Full si la bomba no ha funcionado en cinco a ocho horas.

Cambio de aceite del extremo de potencia

1. Con el motor apagado, quite el tapón de drenaje (Figura 97) de la válvula de drenaje de aceite en la parte posterior de la estructura del extremo de potencia.
2. Coloque un contenedor debajo de la válvula lo suficientemente grande como para contener todo el aceite. Consulte las capacidades de aceite que se indican a continuación.
3. Instale una extensión de manguera/tubería para extender el drenaje lejos de la estructura del tráiler, si así lo desea.
4. Abra la válvula esférica para drenar el aceite.
5. Luego de drenar el aceite de la estructura, cierre la válvula esférica e inserte el tapón.
6. Quite la placa de cubierta posterior e inspeccione los imanes en la parte inferior de la bomba en busca de virutas o limaduras de metal. Limpie el imán. Si encuentra una cantidad excesiva de virutas o limaduras, inspeccione los cojinetes lisos del cigüeñal.
7. Instale la placa de cubierta posterior.
8. Agregue aceite de engranaje 80W/90 a través del tapón de llenado.
 - Bombas serie 3000: 5 gal (19 l)
 - Bombas serie 3600/4200/5200: 9 gal (34 l)
9. Inserte el tapón de llenado cuando termine de llenar.

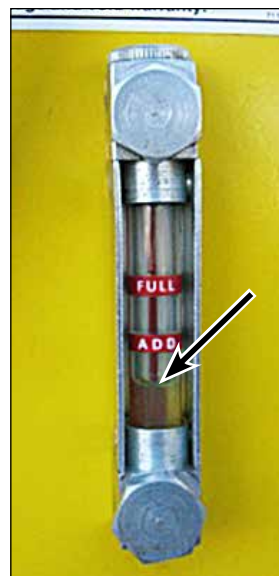


Figura 98: Nivel de aceite normal para bombas que funcionaron recientemente.

Sellos de la barra secundaria de la cruceta

Extracción

1. Alivie la presión de la bomba, apague el motor y suelte el embrague.
2. Apague el suministro de agua y drene el tanque de agua.
3. Drene el aceite del cárter. Consulte la sección "Cambio de aceite del extremo de potencia" en la página 55 para obtener instrucciones.
4. Abra la cubierta de caja de barras.
5. Desconecte las tuberías de lubricación de agua, si lo desea, para un acceso más sencillo.
6. Posicione la barra secundaria para su mantenimiento de modo que quede en el punto muerto superior (el émbolo se extiende completamente hacia el cigüeñal). Tire de las correas de transmisión para rotar la bomba (Figura 99).



ADVERTENCIA

Tenga cuidado al rotar la bomba ya que puede presentar un peligro de pinzamiento.

7. Quite los dos tornillos de casquete que aseguran el acoplamiento del émbolo (Figura 100) con el émbolo y quite el acoplamiento. Rote la bomba hasta que la barra secundaria esté completamente retraída.
- Nota:** las mitades del acoplamiento son un par mecanizado. Mantenga las dos mitades juntas.
8. Quite el deflector de goma (Figura 100) de la barra secundaria.
 9. Quite los tres tornillos de casquete y arandelas que aseguran la cubierta de la caja de barras a la estructura. Quite la cubierta. Quite las arandelas de goma que se encuentran debajo de la placa de montaje.
 10. Con un destornillador hexagonal de 1/4", afloje el tornillo de fijación dentro del orificio del perno 2-3 revoluciones completas (Figura 101).



Figura 99: Rotación de la correa de transmisión.

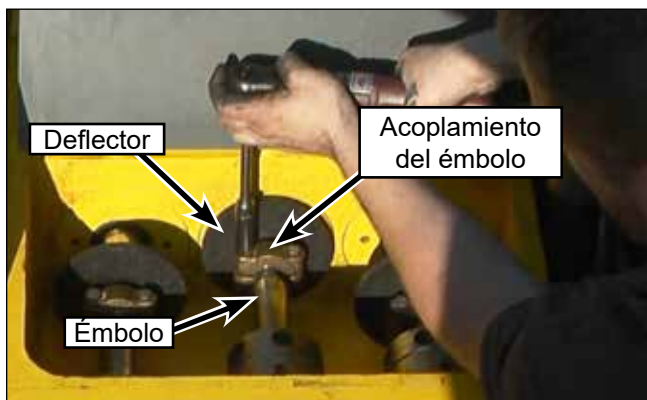


Figura 100: Extracción del acoplamiento del émbolo.



Figura 101: Acceso a los tornillos de fijación.

11. Instale dos tornillos de casquete 13 UNC de 1/2" (Figura 102) en la placa de sello.
12. Puede ser necesario usar una barra larga en la estructura de potencia para hacer palanca en la parte posterior de los pernos. La placa de sello debería salirse de su orificio. Quite la placa (Figura 103).
13. Quite la junta tórica y presione los sellos de la placa. Deseche las juntas tóricas y los sellos.
14. Repita el procedimiento con los demás sellos transversales si es necesario.

Instalación

1. Coloque la placa de sello en una prensa hidráulica o de husillo con el lado interior mirando hacia arriba. Coloque el sello externo rojo en posición y oriente el sello (Figura 104).
2. Use la prensa para prensar el sello en la placa hasta que quede nivelado con la superficie de la placa. Tenga cuidado para no dañar el sello.

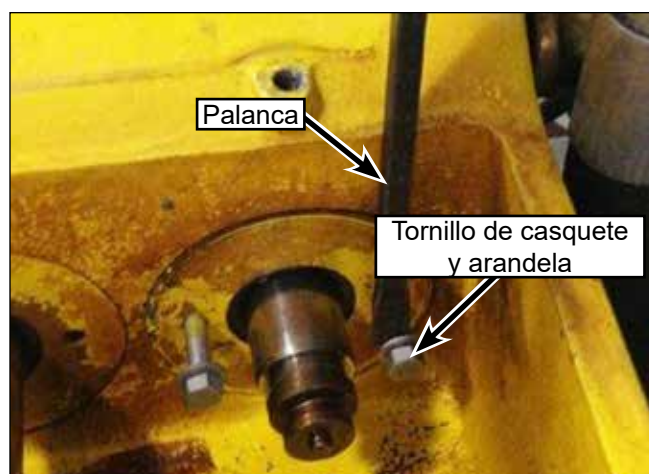


Figura 102: Extracción de la placa de sello.

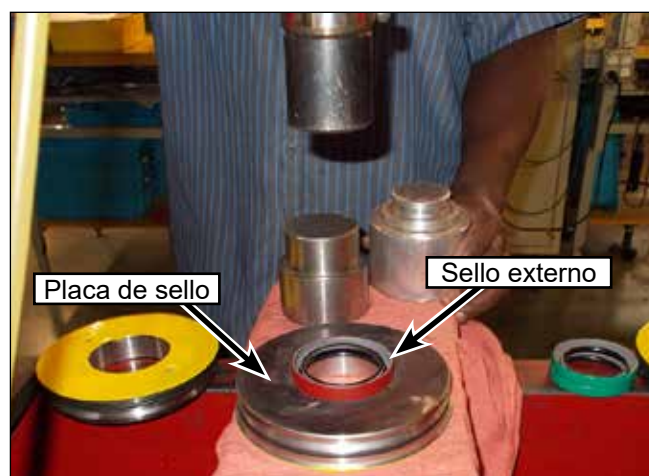


Figura 103: Instalación del sello externo.



Figura 104: Presión del sello.

3. Coloque el sello interno verde en posición sobre el sello externo y oriéntelo (Figura 105). Prese el sello dentro de la placa hasta que quede nivelado con la placa. Tenga cuidado para no dañar el sello.
4. Instale una junta tórica nueva (Figura 106) sobre la placa de sello. Lubrique la junta tórica con lubricante para juntas tóricas.
5. Lubrique los sellos internos con aceite limpio.
6. Repita los pasos anteriores con las demás placas de sello si es necesario.
7. Limpie el orificio y el bisel del sello con una tela esmeril. Suavice cualquier borde áspero que pueda cortar o dañar a la junta tórica.
8. Instale con cuidado la placa de sello sobre la barra secundaria y en el orificio solo con presión manual. No utilice un martillo para poner la placa en su lugar. Las placas deben quedar al nivel de la estructura.
9. Con un destornillador hexagonal de 1/4", ajuste los tornillos de fijación que aseguran la placa a 15 in-lb (1694 mN m) dentro de los orificios de acceso.
10. Instale el deflector (Figura 107) sobre la barra secundaria.
11. Extienda el émbolo desde el prensaestopas hacia la barra secundaria.
12. Coloque el acoplamiento del émbolo en posición e instale los tornillos de casquete que aseguran el émbolo. Ajuste a 20 ft-lb (27 N m).
13. Coloque las arandelas de goma en su posición en la estructura y luego coloque la cubierta en su posición. Instale los tres tornillos de casquete y las arandelas que aseguran la cubierta.
14. Agregue aceite al cárter como se indica en "Cambio de aceite del extremo de potencia" en la página 55.



Figura 105: Instalación del sello interno.



Figura 106: Instalación de la junta tórica.

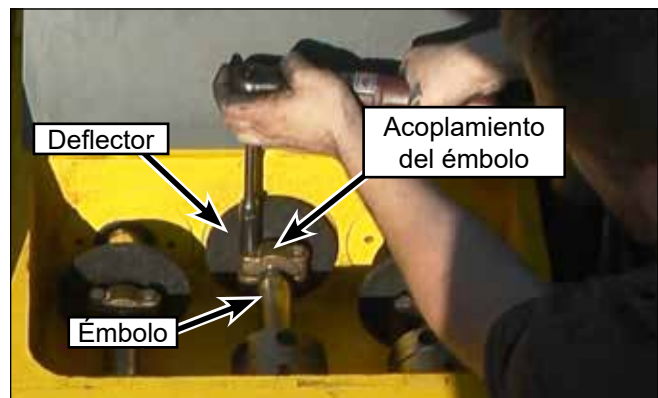


Figura 107: Conexión del émbolo.

Cojinetes lisos de la barra

Extracción

1. Drene el aceite del extremo de potencia como se indica en “Cambio de aceite del extremo de potencia” en la página 55.
2. Una vez drenado, quite los tornillos de casquete, las arandelas y las arandelas de seguridad de la placa posterior (Figura 108). Quite la placa, la protección de la correa y la empaquetadura. Si la empaquetadura está pegada a la estructura, puede permanecer así.
3. Quite los tornillos de casquete de la barra (Figura 109) de cada cojinete de la barra. Rote la bomba tirando de las correas (Figura 110) para tener acceso a los tornillos de casquete si es necesario.



ADVERTENCIA

Tenga cuidado al rotar la bomba ya que puede presentar un peligro de pinzamiento.

4. Luego de quitar los tornillos de casquete, quite cada tapa de la barra del cigüeñal. Observe las inscripciones en la parte superior de la tapa y la barra para ensamblar correctamente.
5. Para revisar la vida útil del cojinete, diríjase a la sección Inspección. Si ya sabe que los cojinetes están gastados, continúe con el siguiente paso.

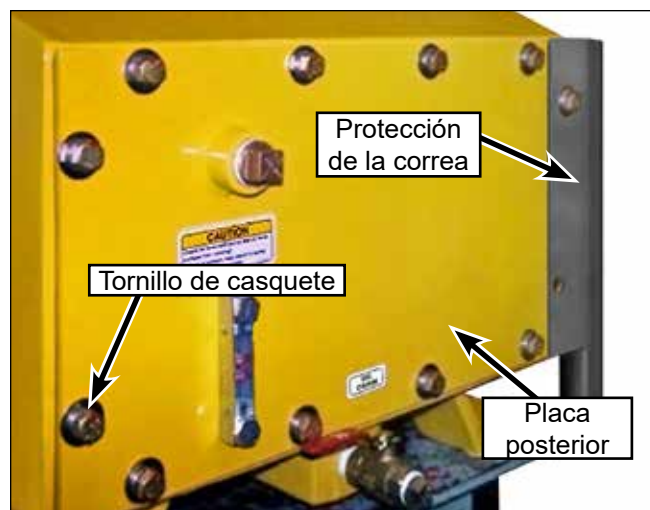


Figura 108: Extracción de la placa posterior.

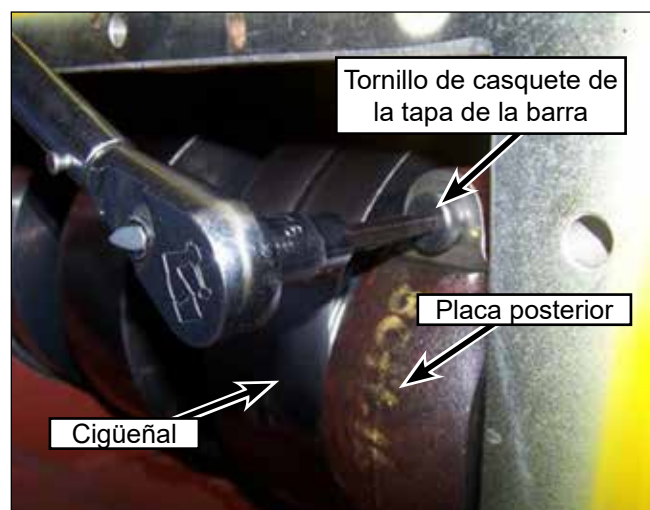


Figura 109: Extracción de la tapa de la barra.



Figura 110: Rotación de la bomba.

6. Quite el cojinete liso de la tapa de la barra y deséchelo (Figura 111).
7. Para acceder al cojinete liso interno (Figura 112), empuje la biela lejos del cigüeñal. Quite al cojinete de la biela.

Inspección

1. Limpie el exceso de aceite de los cojinetes de la tapa del extremo.
2. Coloque una pequeña tira de calibrador plástico en el cojinete de la tapa del extremo (Figura 113).
3. Coloque la tapa del extremo con los tornillos de casquete nuevamente sobre la biela correspondiente.
4. Atornille los tornillos de casquete con la mano y luego ajústelos al torque adecuado:
 - Bombas serie 3000: 45 ft lb (61 N·m)
 - Bombas serie 3600/4200: 80 ft lb (108 N·m)
5. Quite la tapa del extremo.



Figura 111: Extracción del cojinete.

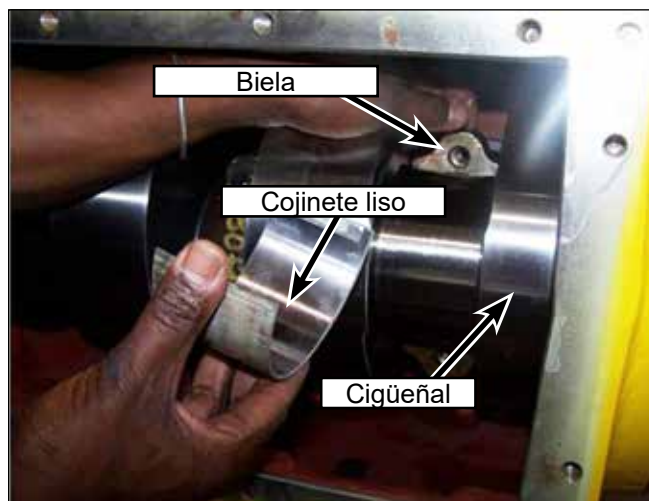


Figura 112: Extracción del cojinete interno.

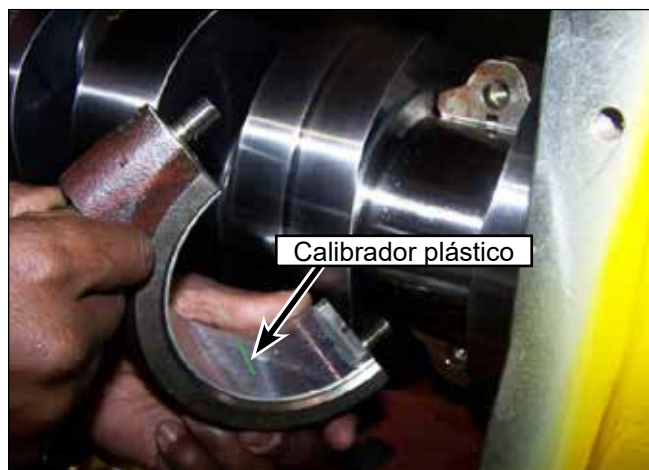


Figura 113: Instalación del calibrador plástico.

6. Mida el calibrador plástico aplastado con el envoltorio del medidor (Figura 114).
7. Si el espesor del calibrador plástico es mayor a 0,012 in. (0,31 mm), reemplace el cojinete. Si los cojinetes no superan los criterios, se pueden volver a utilizar.

Nota: los espacios para piezas nuevas son los siguientes:

- Serie 3000: 0,001 in (0,025 mm) – 0,005 in (0,13 mm)
- Serie 3600/4200: 0,002 in (0,05 mm) – 0,005 in (0,13 mm)

Instalación

1. Agregue aceite nuevo y limpio al cojinete liso de la biela nuevo (solo en el diámetro interno) (Figura 115).
2. Coloque el cojinete (Figura 116) dentro de la biela desde abajo del cojinete del cigüeñal.



ATENCIÓN

Los cojinetes lisos tienen pestañas que coinciden con el diámetro interno de las bielas. Asegúrese de que las pestañas de los cojinetes estén orientadas correctamente al momento de instalarlos (Figura 117).

3. Agregue aceite a la superficie interna del cojinete del extremo de la tapa.
4. Oriente correctamente las ranuras e instale el cojinete en la tapa de la barra.
5. Coloque dos tornillos de casquete en la tapa de la barra.



Figura 114: Medición del calibrador plástico.



Figura 115: Lubricación del cojinete.

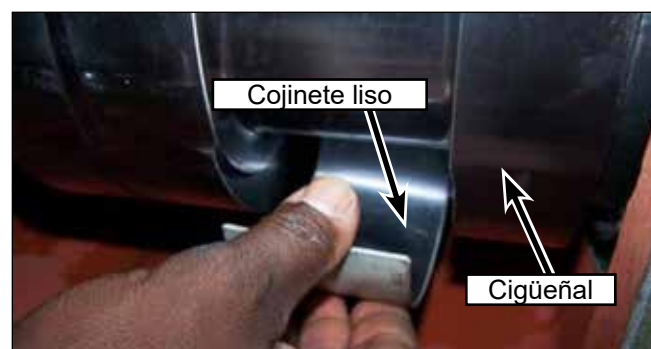


Figura 116: Instalación del cojinete de la barra.



Figura 117: Ranuras de los cojinetes.

6. Coloque la biela (Figura 118) sobre el cigüeñal y coloque la tapa de la barra en posición, alineada con la biela. Asegúrese de que las inscripciones (Figura 119) en la tapa y en la barra coincidan.
 7. Atornille los tornillos de casquete con la mano y luego ajústelos al torque adecuado:
 - Bombas serie 3000: 45 ft lb (61 N·m)
 - Bombas serie 3600/4200: 80 ft lb (108 N·m)
 8. Cuando ya haya conectado la primera barra, rote la bomba tirando de las correas. Permita que el cigüeñal gire algunas revoluciones para asegurarse de que la barra se ha instalado correctamente.
- Si el cigüeñal gira libremente, los cojinetes se instalaron correctamente.
- Si el cigüeñal no gira libremente, quite los cojinetes lisos y reemplácelos con otro juego.
9. Repita los pasos anteriores para instalar los demás cojinetes lisos.
 10. Coloque la placa posterior (Figura 120), la protección de la correa y la empaquetadura en su posición en la estructura.
 11. Inserte los tornillos de casquete, las arandelas de bloqueo y las arandelas planas. Ajuste los tornillos de casquete como corresponda.
 - Bombas serie 3000: 20 ft lb (27 N m)
 - Bombas serie 3600/4200: 35 ft lb (47 N m)
 12. Llene el extremo de potencia con aceite como se indica en la "Cambio de aceite del extremo de potencia" en la página 55.

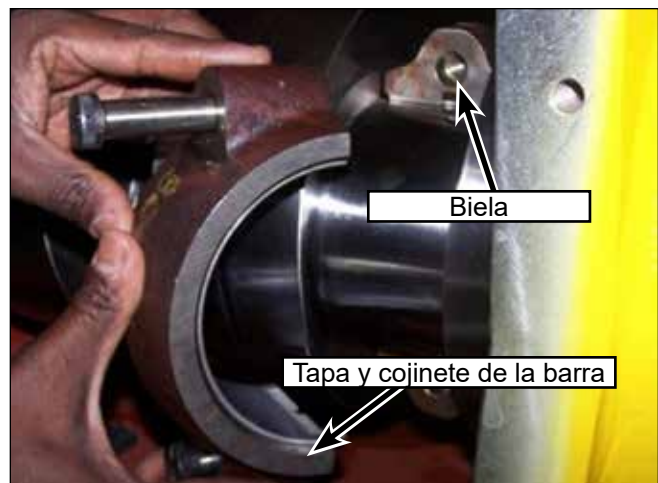


Figura 118: Instalación de la tapa de la barra.



Figura 119: Piezas con las mismas inscripciones.

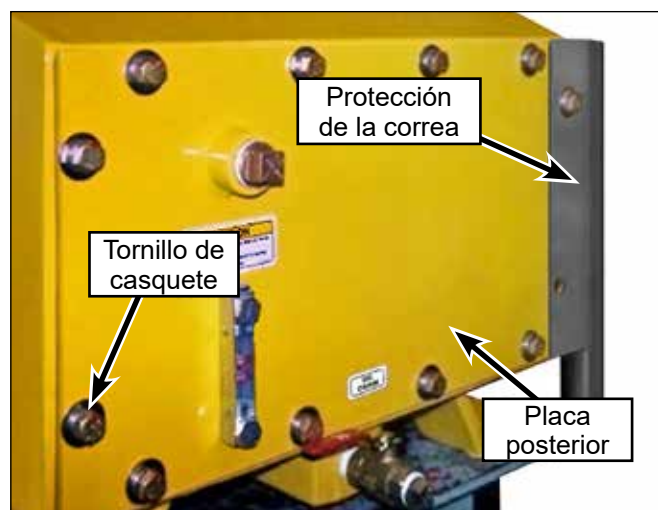


Figura 120: Instalación de la placa de cubierta.

Ensamblaje de la biela y la barra de cruceta

Extracción

1. Quite el cigüeñal de la bomba como se indica en la “Cigüeñal” en la página 67.
2. Se necesitan dos personas para levantar el ensamblaje de la biela/barra de cruceta del cárter. Debido al peso y la ubicación de los ensamblajes, es difícil que una persona pueda quitarlos sin ayuda.

Desensamblaje

1. Quite los dos tornillos de fijación de la cruceta (Figura 121). Los tornillos de fijación se instalan uno sobre el otro en el mismo orificio.
2. Quite el pasador del ensamblaje (Figura 122).
3. Quite la biela de la cruceta.
4. Mantenga los componentes de cada ensamblaje juntos.
5. Desensamble los ensamblajes restantes.

Inspección de bujes

1. Use un micrómetro para medir el diámetro externo del pasador en tres lugares y registre las mediciones.
2. Sume las tres mediciones y divídalas por tres para obtener el diámetro promedio.
3. Use un micrómetro de interiores para medir el buje en la biela en tres lugares y registre las mediciones.
4. Sume las tres mediciones y divídalas por tres para obtener el diámetro promedio.
5. Reste el diámetro del pasador del diámetro interior del buje. Si el resto es mayor a 0,008 in (0,2 mm), el buje se debe reemplazar. Tenga en cuenta que el buje nuevo necesitará de esmerilado luego de su instalación en la biela para conseguir los espacios enumerados a continuación.

Nota: los espacios para piezas nuevas son los siguientes:

- Serie 3000: 0,0030 in (0,08 mm) – 0,0037 in (0,09 mm)
 - Serie 3600/4200: 0,0040 in (0,1 mm) – 0,0047 in (0,12 mm)
6. Repita con los demás ensamblajes.



Figura 121: Extracción de los tornillos de fijación.

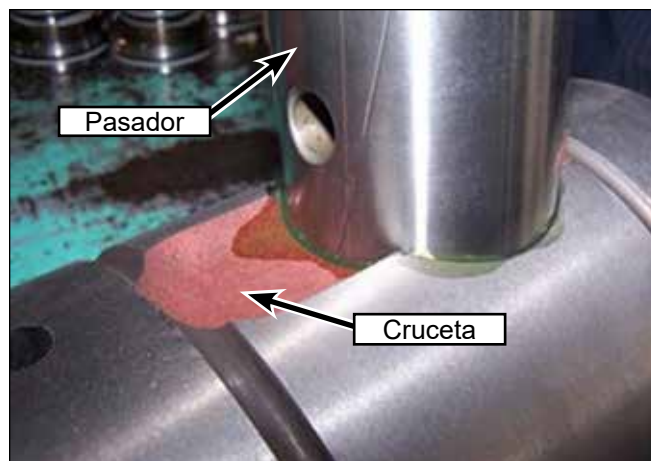


Figura 122: Extracción del pasador.

Inspección de crucetas

1. Use un micrómetro para medir el diámetro externo de la cruceta en tres lugares y registre las mediciones.
2. Sume las tres mediciones y divídalas por tres para obtener el diámetro promedio.
3. Use un micrómetro de interiores para medir el orificio de la cruceta en la estructura de potencia en tres lugares y registre las mediciones.
4. Sume las tres mediciones y divídalas por tres para obtener el diámetro promedio.
5. Reste el diámetro de la cruceta del diámetro interior del orificio de la cruceta. Si el resto es mayor a 0,012 in (0,31 mm), la cruceta se debe reemplazar.

Nota: los espacios para piezas nuevas son los siguientes:

- Serie 3000: 0,004 in (0,1 mm) – 0,007 in (0,2 mm)
- Serie 3600/4200: 0,006 in (0,5 mm) – 0,009 in (0,23 mm)

6. Repita con los demás ensamblajes.

Ensamblaje

1. Limpie todas las superficies de las crucetas, los pasadores y las bielas con limpiador de frenos.
2. Inspeccione todas las superficies de las crucetas, los pasadores y las bielas en busca de cualquier señal de daño. Reemplace cualquier pieza dañada o de aspecto dudoso.
3. Inspeccione el largo orificio de paso de aceite a través de la longitud de la biela. Use un cable o un cepillo de mango largo para limpiar el paso si es necesario.
4. Inserte la biela en la base de la cruceta y alinee los orificios.
5. Lubrique el pasador (Figura 123) con aceite limpio e inserte el pasador en el orificio a un lado de la cruceta.
6. Al entrar en la cruceta, alinee el orificio de la biela con el pasador.
7. Inserte el primer tornillo de fijación en el orificio de la cruceta hasta que toque el pasador, y luego retírelo 1/4 de vuelta. Coloque el pasador en su posición y ajuste el tornillo de fijación asegurándose que el tornillo forme parte del escariado del pasador. Ajuste el tornillo de fijación a 30 ft lb (41 N m).

8. Aplique Loctite Red-271® en la rosca del segundo tornillo de fijación de respaldo.
9. Coloque el segundo tornillo de fijación sobre el primero. Ajuste a 36 ft-lb (49 N m) (Figura 124).
10. Ahora la cruceta está lista para ser instalada en la bomba.

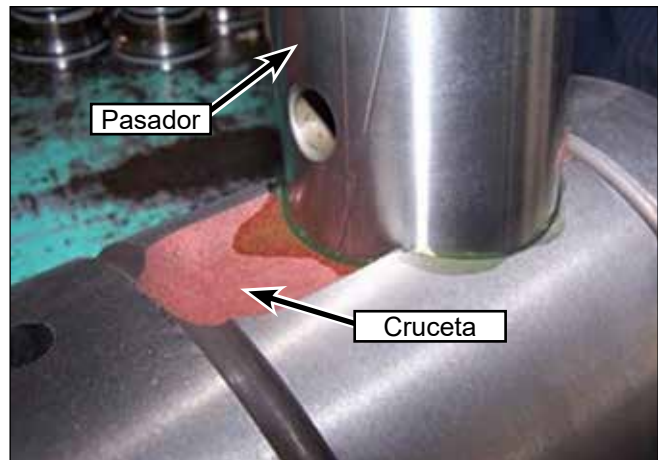


Figura 123: Colocación del pasador.



Figura 124: Instalación del segundo tornillo de fijación.

Instalación

1. Coloque los ensamblajes de la cruceta/biela en su lugar dentro del cárter.
2. Instale el cigüeñal como se indica en la "Instalación" en la página 68.

Bomba UNx

Extracción

1. Drene el tanque de agua.
2. Quite la manguera de derivación y la de suministro (Figura 125). Si la manguera de suministro está conectada al filtro secundario, desconéctela del filtro.
3. Quite los dos tornillos que aseguran la carcasa del interruptor del acelerador hidráulico al cartucho y desconecte el interruptor.
4. Si se incluye, se debe desconectar interruptor del filtro secundario. Quite los dos tornillos que aseguran la cubierta del interruptor (Figura 126) y desconecte el cableado. Desatornille la conexión del conducto de la carcasa del interruptor y deje el conducto y el cableado a un lado.
5. Quite las correas.
6. Use un marcador para marcar la ubicación de la base de la bomba para una instalación más sencilla.
7. Quite los cuatro tornillos de casquete y las tuercas de montaje de la bomba.
8. Conecte un elevador a la bomba como se indica en (Figura 127). El peso de la bomba es aproximadamente el siguiente:
 - Serie 3000: 1200 lb (544 kg)
 - Serie 3600/4200: 2200 lb (998 kg)
9. Eleve la bomba de la unidad y colóquela en un lugar adecuado para su mantenimiento.
10. Si la bomba tiene cuñas debajo, mantenga las cuñas juntas y anote su ubicación adecuada.

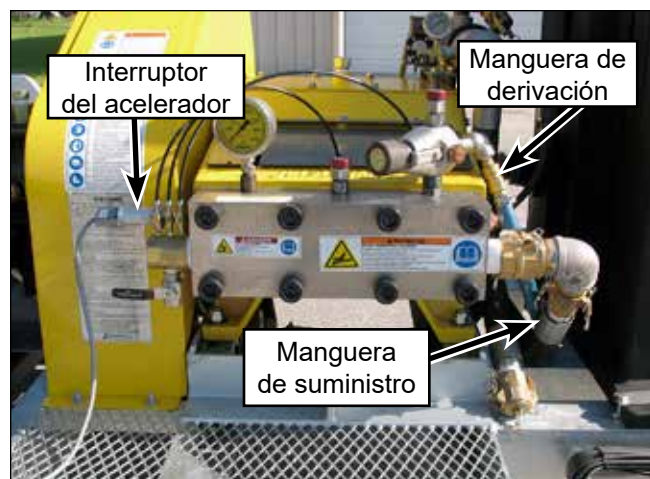


Figura 125: Preparación para la extracción de la bomba.

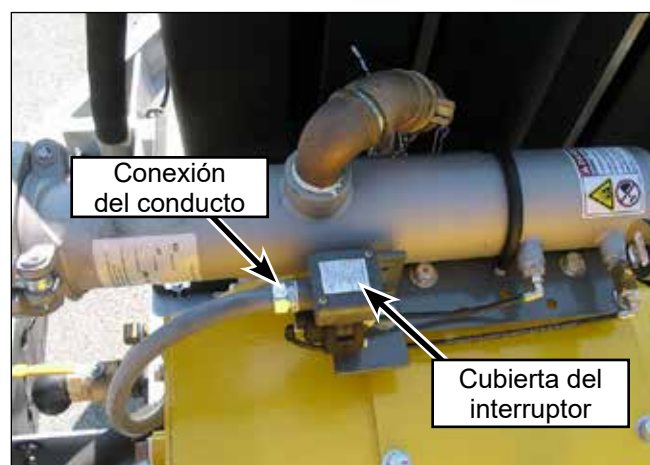


Figura 126: Cableado del interruptor para la versión de 40K.

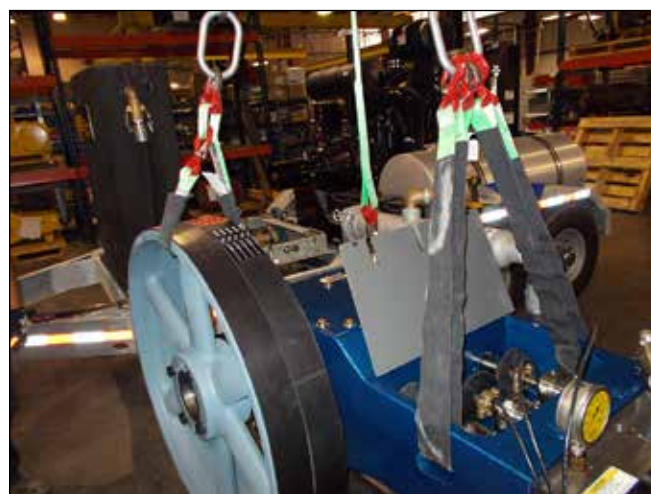


Figura 127: Elevación de la bomba.

Instalación

1. Si la bomba tiene cuñas debajo, coloque las cuñas en su ubicación adecuada.
2. Aplique un compuesto antiadherente a los cuatro canales de montaje de la bomba (Figura 128).
3. Conecte un elevador a la bomba como se indica en (Figura 129). El peso de la bomba es aproximadamente el siguiente:
 - Serie 3000: 1200 lb (544 kg)
 - Serie 3600/4200: 2200 lb (998 kg)
4. Coloque la bomba en posición en la unidad y cerca de las marcas de posición que se hicieron en la extracción. Cuando esté en posición, quite el elevador.
5. Instale los tornillos de la bomba sin ajustar.
6. Coloque las correas en las poleas. Ajuste la tensión de las correas según las especificaciones del fabricante.
7. Coloque la protección de las correas.
8. Si la unidad está equipada con un filtro secundario, inserte el cableado del interruptor en la carcasa del interruptor e instale la conexión del conducto (Figura 130) a la carcasa. Conecte los cables e instale la cubierta del interruptor.
9. Coloque el interruptor del acelerador hidráulico (Figura 131) en su ubicación en el cartucho del acelerador hidráulico. Coloque los dos tornillos que aseguran el interruptor del acelerador hidráulico al cartucho.
10. Coloque la manguera de derivación (Figura 131) y la de suministro.



Figura 128: Aplicación de antiadherente a los canales de la bomba.

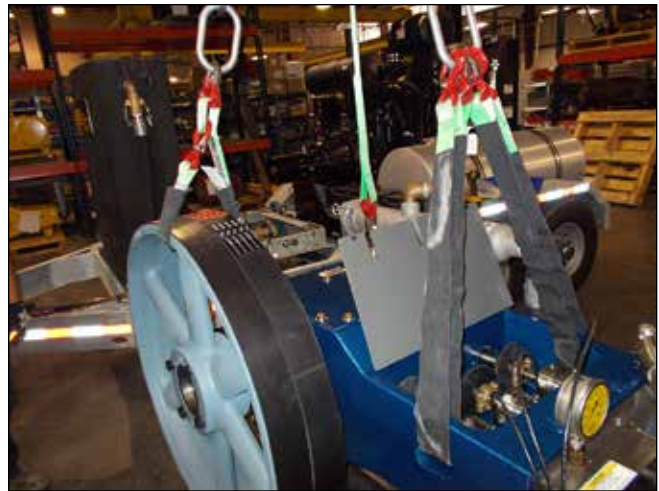


Figura 129: Elevación de la bomba.

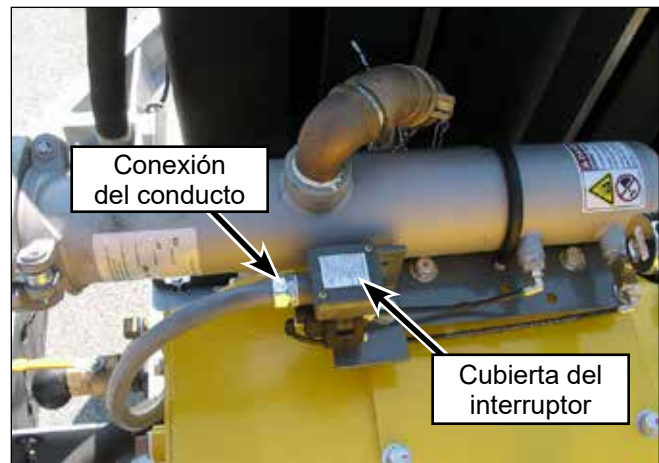


Figura 130: Cableado del interruptor para la versión de 40K.

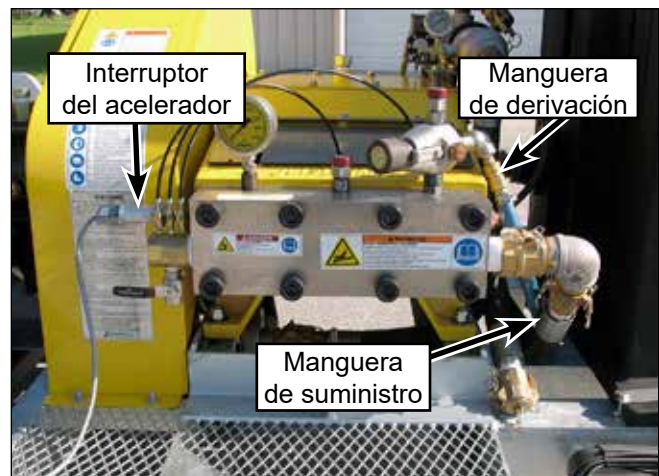


Figura 131: Conexión del interruptor y las mangueras.

Cigüeñal

Extracción

1. Quite la bomba de la unidad. Consulte la "Bomba UNx" en la página 65.
 2. Abra la cubierta de la caja de barras y quite los dos tornillos de casquete que aseguran el acoplamiento del émbolo (Figura 132) al émbolo y quite el acoplamiento.
- Nota:** las mitades del acoplamiento son un par mecanizado. Mantenga las dos mitades juntas.
3. Quite las tapas del extremo de la biela como se indica en la "Cojinetes lisos de la barra" en la página 59.
 4. Quite los doce (12) tornillos de casquete y las arandelas que aseguran la cubierta superior (Figura 133) de la estructura de potencia. Quite la cubierta y la empaquetadura.
 5. Quite los doce (12) tornillos de casquete y las arandelas que aseguran la cubierta posterior (Figura 133) y la protección de la correa de la estructura de potencia. Quite la cubierta, la protección y la empaquetadura.

6. Lleve los tres ensamblajes de la biela/cruceta hacia el extremo hidráulico, lo más lejos posible.
7. Quite los ocho (8) tornillos de casquete y las arandelas que aseguran la placa lateral interna (Figura 133) de la estructura de potencia.
8. Quite la placa lateral y las cuñas. Conserve las cuñas juntas.
9. Quite los ocho tornillos de casquete y las arandelas que aseguran la placa lateral externa (Figura 133) de la estructura de potencia.

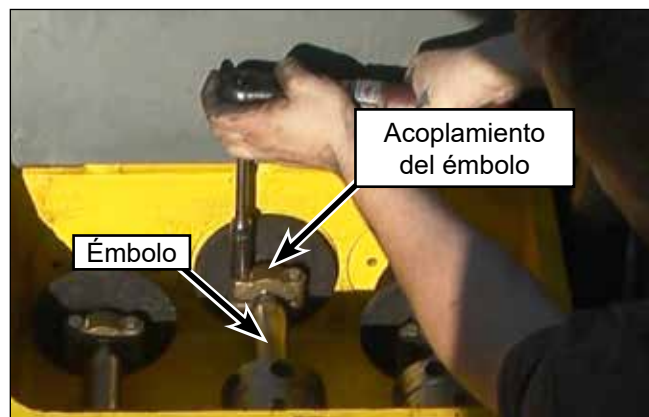


Figura 132: Extracción del acoplamiento del émbolo.

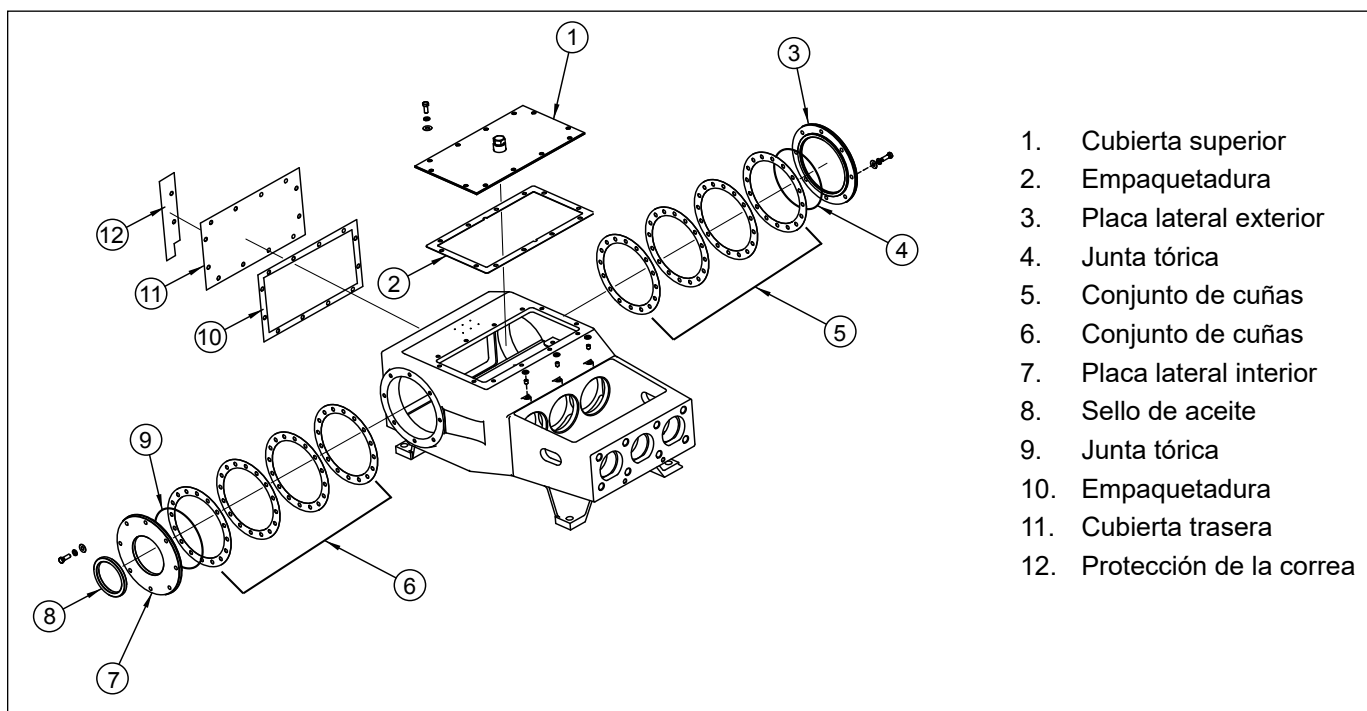


Figura 133: Cubiertas del extremo de potencia.

10. Quite la placa lateral y las cuñas mientras sostiene el cigüeñal. Conserve las cuñas juntas.
11. Con un bloque de madera y un martillo, golpee un extremo del cigüeñal para sacarlo de sus orificios de cojinete.



ADVERTENCIA

Tenga cuidado al sacar el cigüeñal. El cigüeñal caerá aproximadamente 1 in (25 mm) al salir de la pista cónica y puede causar lesiones corporales.

12. Instale las dos barras roscadas (1 in-8NC x 8 in) en los extremos del cigüeñal para facilitar su extracción.
13. Se necesitan dos personas para levantar el cigüeñal de la estructura de potencia. El peso del cigüeñal es aproximadamente el siguiente:
 - Serie 3000: 125 lb (57 kg)
 - Serie 3600/4200: 325 lb (147 kg)
14. Quite los cojinetes del cigüeñal. Si necesita ayuda para completar esta tarea, contáctese con Jetstream.

Instalación

1. Caliente los cojinetes del cigüeñal en un horno a 250 °F (121 °C) durante veinte (20) minutos. Revise el color de los cojinetes al calentarse. Si los cojinetes se vuelven azules o negros, se sobrecalentaron.



PRECAUCIÓN

Las temperaturas en exceso de 250 °F (121 °C) dañarán el cojinete. Si los cojinetes se han calentado por sobre el límite, deséchelos.

2. Cuando estén listos, coloque los cojinetes sobre cada extremo del cigüeñal hasta que estén completamente asentados (Figura 134).
3. Verifique que el cojinete gire en el eje.
4. Deje que el ensamblaje del cigüeñal se enfríe.
5. Instale la pista del cojinete exterior (Figura 135) en el cojinete interior.
6. Instale la pista del cojinete exterior (Figura 136) en la estructura de potencia con un mazo de goma. Instale la pista para que quede al nivel de la superficie de la cubierta.



Figura 134: Instalación de cojinetes.



Figura 135: Instalación de pistas exteriores.



Figura 136: Instalación de pistas de cojinetes.

7. Coloque los tres ensamblajes de la cruceta/biela en su ubicación (Figura 137). Deje un espacio para el cigüeñal empujándolos hacia el extremo hidráulico.
8. Instale dos barras roscadas (1 in-8NC x 8 in) en los extremos del cigüeñal para facilitar la instalación.
9. Se necesitan dos personas para llevar el cigüeñal dentro de la estructura de potencia. El peso del cigüeñal es aproximadamente el siguiente:
 - Serie 3000: 125 lb (57 kg)
 - Serie 3600/4200: 325 lb (147 kg)
10. Con un bloque de madera y un martillo, golpee uno de los extremos del cigüeñal para acomodarlo en los orificios de los cojinetes. Asegúrese de que la pista del cojinete exterior (Figura 138) esté dentro de la cubierta de la estructura de potencia.
11. Coloque la pista del cojinete en el extremo opuesto del cigüeñal si aún no está instalado.
12. Instale un sello de aceite y una junta tórica nuevos en la placa lateral interna. Instale las placas laterales internas y externas con los conjuntos de cuñas originales. Asegúrese de que el grosor de cada conjunto de cuñas sea igual en ambos extremos. Instale cuatro tornillos de casquete uniformemente espaciados en la placa lateral y ajústelos a 50 ft lb (68 N m) (Figura 139).

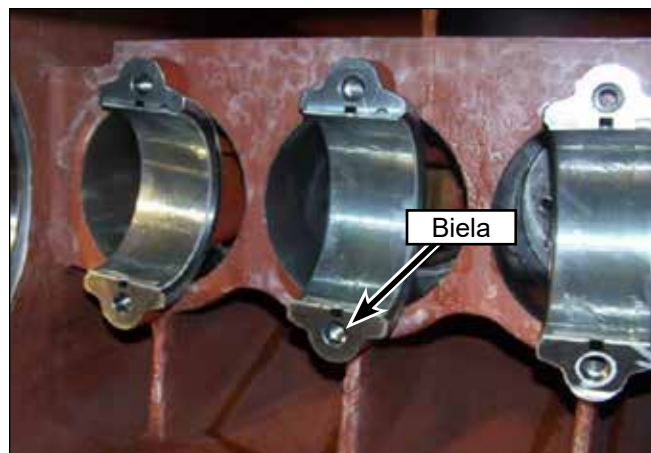


Figura 137: Instalación de la biela.

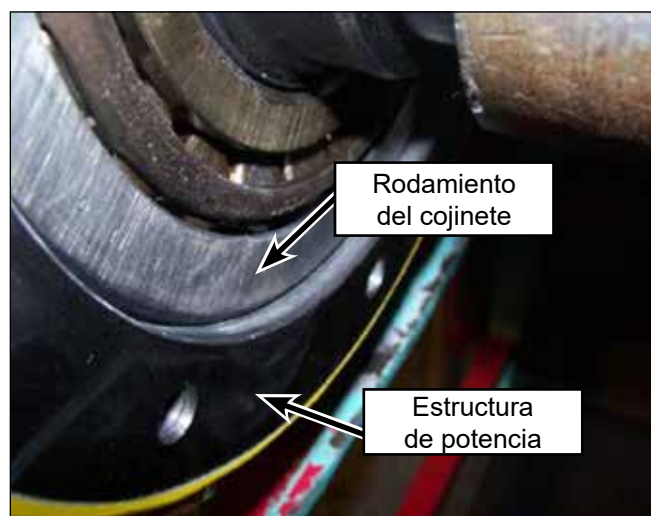


Figura 138: Asentamiento del cigüeñal.



Figura 139: Instalación de la placa lateral.

13. Instale un medidor de dial de base magnética en el cigüeñal con el indicador en el borde interno de la apertura posterior, como se muestra en la figura.
14. Con un tirón firme, lento y no repentino en ambas direcciones, el juego axial total debería leer tolerancias de entre 0,001 in (0,03 mm) y 0,004 in (0,10 mm).
15. Use una palanca (aprox. 3 ft (91 cm)) para mover el cigüeñal ida y vuelta de izquierda a derecha. Haga una presión firme pero no fuerte. Registre el movimiento del medidor mientras hace palanca en ambas direcciones. Agregue las mediciones. La lectura total del medidor (la suma de los movimientos en ambas direcciones) debería ser de 0,001 in (0,0254 mm) – 0,004 in (0,1016 mm). Revíselo varias veces para fines de consistencia.
16. Agregue o quite las cuñas según sea necesario para lograr que el juego axial esté dentro del rango especificado. Mantenga las cuñas a menos de 0,010 in (0,254 mm) entre sí.
17. Instale los tornillos de casquete restantes sobre las placas laterales internas y externas. Ajuste los tornillos de fijación a 50 ft lb (68 N m).
18. Aceite los cojinetes, instale las bielas en el cigüeñal e instale la cubierta del cárter como se indica en la “Cojinetes lisos de la barra” en la página 59.
19. Instale los tres acoplamientos del émbolo, conecte los émbolos a las barras secundarias.
20. Coloque la cubierta superior y la empaquetadura en su lugar. Instale los doce (12) tornillos de casquete y las arandelas que aseguran la cubierta superior de la estructura de potencia. Ajuste los tornillos de fijación a 50 ft lb (68 N m).
21. Coloque la cubierta trasera, la protección de la correa y la empaquetadura en su lugar. Instale los doce (12) tornillos de casquete y arandelas que aseguran los componentes a la estructura de potencia. Ajuste los tornillos de fijación a 50 ft lb (68 N m).
22. Agregue aceite al cárter. Consulte la “Cambio de aceite del extremo de potencia” en la página 55.

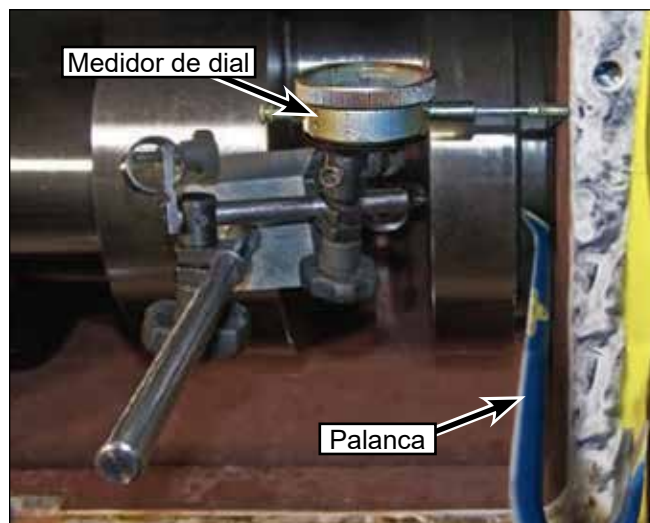


Figura 140: Instalación del medidor de dial.

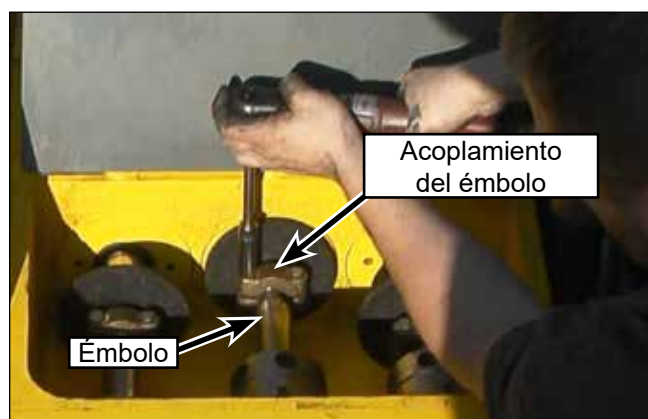


Figura 141: Instalación del acoplamiento del émbolo.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
Presión de descarga elevada	La boquilla es demasiado pequeña	Reemplace la boquilla
	Restricción en la manguera o lanza	Pruebe la manguera/lanza sin la boquilla
	Manómetro impreciso	Reemplace el manómetro
Presión de descarga baja	La boquilla es demasiado grande	Reemplace la boquilla
	Boquilla gastada	Reemplace la boquilla
	Nivel insuficiente en el tanque de agua	Llene el tanque, desconecte la ventilación
	Manómetro impreciso	Reemplace el manómetro
	Las correas se resbalan	Aumente la tensión de las correas
	Válvulas de la bomba atascadas o con fugas	Realice el mantenimiento o reemplace las válvulas
	Empaque del émbolo de la bomba desgastado	Reemplace el empaque
	Pistola de control, manguera o conexión con fugas	Repare o reemplace
	Bolsa del filtro sucia	Reemplace la bolsa del filtro
Pulsación excesiva en la descarga de la bomba	Nivel bajo en el tanque de agua	Llene el tanque, desconecte la ventilación
	Válvulas de la bomba con fugas	Repare o reemplace las válvulas
	Resortes rotos en las válvulas de la bomba	Reemplace los resortes
	Empaque del émbolo de la bomba desgastado	Reemplace el empaque
	Las correas se resbalan	Aumente la tensión de las correas
	Bolsa del filtro sucia	Reemplace la bolsa del filtro
Vibración en la unidad	La bomba crea pulsaciones excesivas	Vea la sección Pulsación excesiva más arriba
Temperatura alta en la tuerca del empaque de la bomba	Cantidad insuficiente de lubricante para el empaque en el flujo de agua	Aumente la presión de la manguera de lubricante
		Limpie los orificios de los bujes guía
	El agua está muy caliente	125 °F máx.
Ruido en la bomba	Nivel de lubricante bajo	Llene con lubricante
	Cavitación en la bomba	Vea “Pulsación excesiva en la descarga de la bomba” más arriba
	Afloje las abrazaderas del émbolo	Ajuste las abrazaderas del émbolo
	Cojinetes gastados	Reemplace los cojinetes
	Cruceta(s) gastada(s)	Reemplace/Repare la(s) crucetas(s)
	Juego axial del cigüeñal excesivo	Ajuste el juego axial
Fugas de los orificios de fuga del difusor de la bomba	Sello de válvula dañado	Reemplace el sello
Fugas del control del acelerador hidráulico.	Sello del pistón dañado	Reemplace el sello

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
Lubricación de agua insuficiente	Las válvulas de aguja no están ajustadas adecuadamente	Ajuste las válvulas de aguja
	Aire en el sistema	Abra el drenaje del difusor con la bomba encendida
	Tuberías tapadas	Quite los desechos de las tuberías de lubricación
Fugas de los orificios de fuga del difusor de uni-Valve de la bomba	Sello de válvula dañado	Reemplace los sellos
Fugas de los orificios de fuga de los accesorios de descarga de la bomba	Accesorios o sellos dañados	Reemplace los accesorios y/o sellos
Fuga de aceite de la bomba del respiradero	Revise el nivel de aceite	Agregue aceite si es necesario
	Verifique el uso del tipo de aceite adecuado	Vea las “Especificaciones del aceite” en la página 62
Agua en el aceite de la bomba	Fuga del sello de aceite en la cruceta	Reemplace el sello
	Aceite frío	Continúe el funcionamiento hasta que la temperatura del aceite llegue a la temperatura adecuada
El motor no vuelve a la posición de reposo cuando la pistola de control se está descargando	Presión de manguera posterior excesiva	Reduzca el largo de la manguera
	Pistón atascado en el control del acelerador	Repáre la unidad de control del acelerador
El motor no aumenta su velocidad cuando se cierra la pistola de control	La velocidad en ralentí del motor es demasiado lenta	Aumente la velocidad en ralentí
	Boquilla de pistola grande	Disminuya el tamaño de la boquilla
Lubricación de agua insuficiente	Las válvulas de aguja no están ajustadas adecuadamente	Ajuste las válvulas de aguja
	Aire en el sistema	Abra el drenaje del difusor con la bomba encendida
	Tuberías tapadas	Quite los desechos de las tuberías de lubricación
Vida útil corta del empaque	Agua caliente	125 °F máx.
	Caudal insuficiente del agua	Ajuste el caudal de agua
	Agua sucia	Limpie/Reemplace el filtro
	Émbolo rayado/marcado	Reemplace el émbolo
	Tuerca hueca suelta	Ajuste la tuerca

CAPACITACIÓN

Capacitación sobre seguridad

Solo el personal capacitado puede configurar, operar y mantener este equipo.

Los operadores de hidrolavado deben ser conscientes de los peligros que existen al usar un equipo de hidrolavado. Los chorros de descarga de la boquilla de limpieza pueden infligir lesiones corporales graves. Jetstream® recomienda demostrar a los nuevos operadores el daño potencial de los chorros de descarga. Esto se puede hacer mostrando los efectos de los chorros de agua con una boquilla de punta recta al cortar un trozo de madera de 2 in x 4 in (50 mm x 100 mm).

En el sitio web de Jetstream® (www.waterblast.com) se encuentra disponible un DVD de capacitación sobre seguridad.

Los materiales de capacitación también están disponibles en la Water Jet Technology Association (WJTA) (www.wjta.org).

Capacitación para nuevas puestas en marcha



Para garantizar la satisfacción del cliente, Jetstream ha desarrollado el Programa Right Start – Entrenamiento Apropriado, nuestro plan de cuatro pasos diseñado para ofrecer a los propietarios y operadores de nuevas unidades de hidrolavado Jetstream los conocimientos y el soporte necesarios para sentirse familiarizados, seguros y satisfechos con el equipo y el personal de Jetstream.



1. Transporte

Una vez que se construye una nueva hidrolavadora y se realizan pruebas exhaustivas, el gerente de envíos se contacta con el nuevo propietario para organizar la llegada de la unidad al lugar correcto en el momento correcto.



2. Capacitación

Todas las hidrolavadoras nuevas incluyen capacitación personal del técnico de Right Start – Entrenamiento Apropriado. La capacitación incluye instrucción teórica y práctica para asegurar que cada operador esté bien familiarizado con el diseño y la función de la unidad y los accesorios, para que pueda poner el nuevo equipo en uso óptimo.



3. Seguimiento

Dentro de los treinta días de la entrega, y de nuevo en el término de sesenta días, el proveedor de soluciones llamará para responder cualquier pregunta y garantizar la satisfacción completa.



4. Confianza

Si surge cualquier pregunta o problema, el equipo Jetstream está disponible y comprometido a ofrecer respuestas y soluciones de inmediato.

Capacitación de FS Solutions

La capacitación de FS Solutions comienza cuando termina la capacitación de Right Start – Entrenamiento Apropriado. Nuestras capacitaciones certificadas cubren todos los niveles de habilidad e incorporan capacitación en seguridad, aplicación, solución de problemas y mantenimiento en campo.

Para más información, contáctese con Jetstream.

Oportunidades adicionales de capacitación

Jetstream ofrece varias clases de capacitaciones certificadas para promover una operación segura, eficiente y provechosa.

Para más información sobre cualquiera de las otras oportunidades de capacitación de Jetstream disponibles, contáctese con Jetstream al 1-800-231-8192 o visítenos en www.waterblast.com.



ÍNDICE

C

CAPACITACIÓN 73

- Capacitación de FS Solutions 73
- Capacitación para nuevas puestas en marcha 73
- Capacitación sobre seguridad 73
- Oportunidades adicionales de capacitación 73

CONVERSIÓN DE PRESIÓN 27

- Conexiones de la manguera de 40K 34
- Conversión de una bomba 27
- Ajuste del muñón del difusor 31

F

FUNCIONAMIENTO 13

- Asentamiento del empaque nuevo 18
- Aumento de la presión del sistema 16
- Encendido de la unidad 14
- Enjuague del sistema 15
- Equipo recomendado 13
- Monitoreo de los orificios de drenaje 19
- Preparación de la unidad 13
- Preparación para el arranque 13
- Requerimientos de la manguera y del suministro de agua 13
- Uso del acelerador hidráulico
(solo para el sistema de descarga) 18
- Verificación del sistema de lubricación de agua 16

I

IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES 5, 8

- Accesorio de descarga 6
- Acoplamientos de suministro 7
- Bomba UNx 5
- Difusor 5
- Discos de ruptura 6
- Filtro secundario (unidades de 40K) 7
- Identificación del extremo hidráulico y la unidad 7
- Manómetro 5
- Sistema de lubricación de agua 5
- Tanque de agua y filtros 5
- Válvula de derivación 6
- Válvula de drenaje del difusor 5
- Válvula reguladora 6

M

MANTENIMIENTO 21, 35

- Acondicionamiento de la unidad para el invierno 21
- Extremo de potencia 54
- Bomba UNx 65
 - Extracción 65
 - Instalación 66
- Cambio de aceite del extremo de potencia 55
- Cigüeñal 67
 - Extracción 67
 - Instalación 68
- Cojinetes lisos de la barra 59
 - Extracción 59
 - Inspección 60
 - Instalación 61
- Ensamblaje de la biela y la barra de cruceta 63
 - Desensamblaje 63
 - Ensamblaje 64
 - Extracción 63
 - Inspección de bujes 63
 - Inspección de crucetas 64
 - Instalación 65
- Revisión del nivel de aceite de la PTO 56
- Revisión del nivel de aceite del extremo de potencia 54
 - Métodos alternativos para revisar el nivel de aceite 54
- Sellos de la barra secundaria de la cruceta 56
 - Extracción 56
 - Instalación 57
- Extremo hidráulico 35
 - Inspección del disco de ruptura 36
- Mantenimiento de uni-valves 42
 - Extracción 42
- Mantenimiento de uni-valves para la versión de 40K 49
 - Desensamblaje 49
 - Ensamblaje 51
 - Inspección de válvulas 52
 - Solapado de válvulas 52
- Mantenimiento de uni-valves para unidades de 15K, 20K 45
 - Desensamblaje 45
 - Ensamblaje 48
- Reemplazo de cartuchos de la válvula de derivación 53
- Reemplazo de empaques 36
 - Extracción 36
 - Inspección 39
 - Instalación 40

Manual de funcionamiento

Reemplazo del sello de superficie
para la versión de 40K [43](#)

Instalación [44](#)

Revisión del torque de la tuerca hueca [35](#)

Revisión del torque de los pernos del difusor [35](#)

Mantenimiento de la unidad [21](#)

50 horas [21](#)

100 horas [21](#)

500 horas [21](#)

S

SEGURIDAD DEL HIDROLAVADO [1](#)

Manual de seguridad del hidrolavado [1](#)

Precauciones generales de seguridad [2](#)

Ajuste las conexiones [2](#)

Almacene los componentes adecuadamente [3](#)

Aumente la presión lentamente [3](#)

Condiciones de congelamiento [3](#)

Discos de ruptura [2](#)

Inspeccione el equipo [2](#)

Lea las instrucciones [2](#)

Manténgase preparado [3](#)

Pruebe el sistema [3](#)

Purgue el sistema [3](#)

Realice tareas de mantenimiento o reparaciones [3](#)

Use dos operadores [2](#)

Use la presión mínima requerida [3](#)

Verifique las clasificaciones de presión [2](#)

Verifique las conexiones [2](#)

Reconocimiento de la información de seguridad [1](#)

Comprensión de palabras de advertencia [1](#)

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS [71](#)

T

TANQUE DE AGUA Y FILTRADO [23](#)

Requerimientos de la calidad del agua [23](#)

Tanque de agua con filtros [23](#)

Ajuste del interruptor [25](#)

Filtro secundario (solo para funcionamiento a 40K) [23](#)

Reemplazo del cartucho de filtro [25](#)

Vida útil de las uni-valves [25](#)



Streator, IL
(815) 672-6028

Toledo, OH
(888) 415-7368

New Brunswick, NJ
(732) 448-7830

Highland, IN
(219) 924-3180

Lexington, SC
(803) 996-0741

Leeds, AL
(800) 822-8785

Williston, ND
(701) 572-7421

La Porte, TX
(281) 674-8668

Gonzales, LA
(225) 647-0660

Midland, TX
(432) 563-4450

Salt Lake City, UT
(801) 808-4590

Long Beach, CA
(866) 515-9891

Lakewood, WA
(253) 584-0653

Jetstream tiene los productos, servicios, alquileres y capacitaciones más completos de la industria. Ya sea que esté buscando comprar o alquilar un equipo de hidrolavado o si necesita servicio y soporte para su equipo existente, ponemos a su disposición el equipo más experimentado y centrado en el cliente de la industria.

En Estados Unidos, nuestros productos son suministrados por FS Solutions. Con trece convenientes ubicaciones, FS Solutions ofrece piezas y accesorios de alto rendimiento, así como servicios de alquiler, reparación y reconstrucción, y capacitación sobre seguridad para Jetstream. En Canadá, Joe Johnson Equipment (JJE) cubre todas sus necesidades.

Jetstream es una subsidiaria de Federal Signal Corporation y tiene solidez financiera, respaldo y una red de distribuidores en todo el mundo para ofrecer soporte a cualquier cliente.

JETSTREAM OF HOUSTON

5905 THOMAS ROAD
HOUSTON, TEXAS 77041

(832) 590-1300

(800) 231-8192

DISTRIBUIDORES INTERNACIONALES

Orbitec
Santiago, Chile

Powerjet Rentals
Glasgow, Escocia

Asia Waterjet
Dubái, Emiratos Árabes
Unidos

Total Blasting
Johannesburgo, Sudáfrica

Metco
Adelaida, Australia

FS Asia
Shanghái, China

Asia Waterjet
Singapur

 **Solutions**

