

**MANUAL DE OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO
PARA
BOMBAS CONTRA INCENDIO DE
TURBINA VERTICAL
Rev. 1**

Patterson Pump Company

Una Compañía Gorman-Rupp

Post Office Box 790

Toccoa, GA 30577

Teléfono: 706-886-2101

CONTENIDO

Sección 1

Información y Descripción General

Información General.....	6
- Características Especiales (si aplicable)	
Identificación.....	6
Descripción General.....	6
Motores.....	6
Montaje de Cabezal de Descarga.....	7
Montaje de Columna.....	7
Ensamble de Etapas.....	7

Sección 2

Almacenamiento y Protección.....	9
----------------------------------	---

Sección 3

Pre-Instalación

Recepción y Descarga.....	10
Desempaque y Limpieza.....	10
Equipo y Herramientas de Instalación.....	10
Lista de Chequeo Pre-Instalación.....	11

Sección 4

Instalación

Emplazamiento.....	12
Cimientos.....	12
Nivelación del Equipo.....	12
Calafateo.....	13
Tubería.....	13
Instalación de la Bomba.....	13
Instalación de Motor de Eje Hueco.....	15
Instalación de Motor de Eje Solido.....	17
Ajustes del Impulsor- General.....	19
Ajustes del Impulsor- Motor de Eje Hueco.....	20
Ajustes del Impulsor - Motor de Eje Solido.....	20
Sello Mecánico.....	22
Caja de Empaques.....	22
Tensión de Tubo de Encierre.....	22

CONTENIDO

Sección 5

Operación

Chequeos Pre-Arranque.....	23
Arranque Inicial.....	24
Ajustes de Caja de Empaques.....	24
Lubricación del Eje.....	25
Parada.....	26
Limitación de Caudal Mínimo.....	26

Sección 6

Mantenimiento

General.....	27
Inspección Periódica.....	27
Mantenimiento de Caja de Empaques.....	27
Engrasada de Caja de Empaques.....	27
Reemplazo de Empaques.....	27
Arranque Con Empaque Nuevo.....	29
Mantenimiento de Caja de Empaques Auxiliaria.....	29
Mantenimiento del Sello Mecánico.....	29
Ajuste del Impulsor.....	29
Lubricación de la Bomba.....	29
Lubricación del Motor.....	29
Localización de Averías.....	30

Sección 7

Reparaciones

General.....	32
Equipo y Herramientas.....	32
Reparaciones de Caja de Empaques.....	32
Reparaciones del Sello Mecánico.....	32
Desensamble.....	33
Inspección y Limpieza.....	36
Partes de Reemplazo.....	36
Lubricación.....	36
Ensamble.....	37
Ajustes Caja de Empaques /Tensionador.....	37
Desensamble de Etapas.....	38
Inspección de Etapas.....	39
Reparaciones de Etapas.....	40
Lubricación de Etapas.....	41
Ensamble de Etapas.....	42

Sección 8

Lista de Partes

Pedidos de Partes.....	45
Almacenamiento de Partes.....	45
Retorno de Partes.....	45

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Sección 1

Figura	1-A	Unidad de Turbina Vertical Típica.....	8
--------	-----	--	---

Sección

Figura	4-A	Orden de Pernos de Anclaje Recomendados.....	12
Figura	4-B	Localización de Cojinete de Guía de Motor.....	15
Figura	4-C	Embrague de Motor con Eje Hueco.....	17
Figura	4-D	Posicionamiento Correcto del Medio Acople del Motor.....	18
Figura	4-E	Acople Ajustable Con Brida.....	21

Sección 5

Figura	5-A	Aceite de Eje Recomendado.....	25
--------	-----	--------------------------------	----

Sección 6

Figura	6-A	Dimensiones de Empaque Estándar.....	28
Figura	6-B	Cuadro de Averías.....	30

Sección?

Figura	7-A	Posicionamiento Correcto de Llave en el Eje.....	34
Figura	7-B	Proyección de Eje y Tubo de Encierre Estándar.....	35
Figura	7-B	Despeje De Anillo de Desgaste.	36
Figura	7-C	Valores de Torque para Fijadores Estándar.....	37
Figura	7-D	Ensamble de Tuerca de Tension.....	37
Figura	7-E	Cuadro de Problemas.....	39
Figura	7-F	Grasa Recomendada.....	41
Figura	7-G	Dimensiones y Despejes.....	44
Figura	7-H		

Sección 8

Figura	8-A	Lista de Partes de Acople Ajustable Con Brida.....	45
Figura	8-B	Lista de Partes de Bomba de Eje Abierto.....	46

NOTA IMPORTANTE

Las descripciones e instrucciones incluidas en este libro cubren el diseño estándar del equipo y algunas desviaciones comunes cuando posible. Este libro no cubre todas las variaciones y detalles de diseño ni todos los imprevistos que puedan surgir. Si surgen problemas o preguntas no cubiertas en este libro, contacte a su representante de Patterson Pump.

¡ADVERTENCIA!

Nunca operar este equipo a velocidades mayores que para las cuales fue certificado ni en modos distintos a los cuales están descritos en este manual.

El equipo fue encontrado satisfactorio para las condiciones para las cuales fue vendido, pero su funcionamiento en exceso de estas condiciones pueden someterlo a esfuerzos para los cuales no está diseñado.

Cuando trabaje en o alrededor del equipo descrito en este manual de instrucciones, es importante respetar las medidas de seguridad para proteger al personal de posibles lesiones.

La siguiente es una lista abreviada de las medidas de seguridad que deben mantenerse en mente:

- evitar el contacto con piezas que están girando
- evitar pasar por alto o dejar inoperante dispositivos protectores.
- evitar la exposición prolongada cerca de maquinaria con altos niveles de ruido
- tener cuidado y emplear procedimientos seguros cuando se manipule, levante, instale, maneje y de servicio al equipo
- no modificar este equipo, consultar con la fábrica si se estima necesario hacer una modificación
- usar solamente piezas de repuesto originales OEM
- Observe todas las etiquetas de cuidado y advertencia en el equipo o incluidas en este manual

Las prácticas de mantenimiento seguro con personal capacitado son imperativas. El no prestar atención a esta advertencia puede resultar en un accidente causando lesiones personales.

Las instrucciones siguientes deben ser leídas por completo previamente a la instalación del equipo. El equipo es capaz de muchos años de operación sin problemas si es instalado, operado, y mantenido de la manera correcta. Estas instrucciones presentan la información y métodos básicos requeridos para instalación y mantenimiento apropiado.

GUARDIAS PROTECTORAS

El dueño del equipo es responsable por la instalación de guardias protectoras. Guardias protectoras de las partes rotatorias siempre deben ser usadas durante operación del equipo.

ESTUDIAR ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES

Sección 1

Información y Descripción General

> Información General:

La extensión de servicio satisfactorio obtenido tendrá que ver parcialmente con la correcta instalación y mantenimiento del equipo. Este manual de instrucciones es provisto para presentar información básica sobre los métodos de operación, mantenimiento, y administración de personal correctos. Debido a las extensas variaciones de diseño y el número de equipos hechos a medida es imposible cubrir cada detalle de diseño o cualquier imprevisto que pueda surgir, sin embargo, la información básica incluida en este manual cubrirá la mayoría de las aplicaciones. Referir a la sección “Características Especiales” para información adicional sobre su equipo particular.

> Identificación:

Si surgen preguntas sobre la bomba, la fábrica requerirá del número de serie completo del equipo para asistirlo. El número de serie es estampado en una placa metálica fijada en el conjunto de descarga. El motor tendrá su propio número de serie y placa, ambos números de serie serán requeridos en caso de que tenga una pregunta sobre el motor.

> Descripción General:

Los componentes básicos de las bombas de acoples cerrados son el motor, el conjunto de descarga, el ensamble de columna (cuando usado), y el ensamble de etapas. Las bombas son normalmente ensambladas previamente a ser enviadas y son recibidas listas para instalación. El motor, los acoples, y coladores (cuando usados) son enviados sueltos para prevenir daños durante el flete.

- **Motor**

Aunque una variedad de motores pueden ser usados, motores eléctricos y engranajes de ángulo recto son más comunes. Para el propósito de este manual, los tipos de motores pueden ser agrupados en dos categorías:

- Motores de eje Hueco: El eje de la bomba se extiende por un tubo en el centro del rotor y se conecta al motor por un ensamble de embrague encima del motor.
- Motores de eje sólido: El eje del rotor es sólido y se proyecta debajo de la base de montaje del motor. Este tipo de motor requiere un acople ajustable entre la bomba y el motor.

- **Ensamble de Cabeza de Descarga**

La cabeza de descarga apoya el motor, el ensamble de etapas y también sirve como conexión de descarga (La conexión de descarga subterránea será localizada en una de las secciones de tubos de columnas bajo el marco del motor). Un sello de eje es localizado en la cabeza de descarga para sellar donde el eje deja la cámara de líquido. El sello del eje normalmente será una caja de empaques o un sello mecánico.

- **Ensamble de Columna**

El ensamble de columna viene en uno de dos tipos básicos, cualquiera de los cuales pueden ser usados en unidades de acoples cerrados:

- Ejes de construcción abierta utilizan el líquido bombeado para lubricar los rodamientos del eje.
- Ejes de construcción cerrada tienen un tubo de encierre alrededor del eje y usan aceite, grasa, o líquido inyectado para lubricar los cojinetes del eje.

El ensamble de columna consistirá de un tubo de columna, que conecta el ensamble de etapas a la cabeza de descarga y lleva el líquido bombeado a la cabeza de descarga. También consiste del eje que conecta el ensamble de etapas a la cabeza de descarga, y el eje de cabeza, que conecta el eje al motor. El tubo de columna puede ser roscado o con brida dependiendo del equipo particular.

NOTA: Algunos equipos no requerirían de un ensamble de columna, teniendo un ensamble de etapas conectado directamente a la cabeza de descarga.

- **Ensamble de Etapas**

El ensamble de tapas consiste de impulsores montados rígidamente en el eje de etapas que rotan e imparten energía al líquido. Las etapas (o difusores) contienen el fluido a presión alta y lo dirigen verticalmente a la próxima etapa y eventualmente al tubo de la columna. La campana o caja de succión dirige el fluido al primer impulsor de etapa. Rodamientos están localizados en la campana de succión, caja de descarga, y entre cada impulsor.

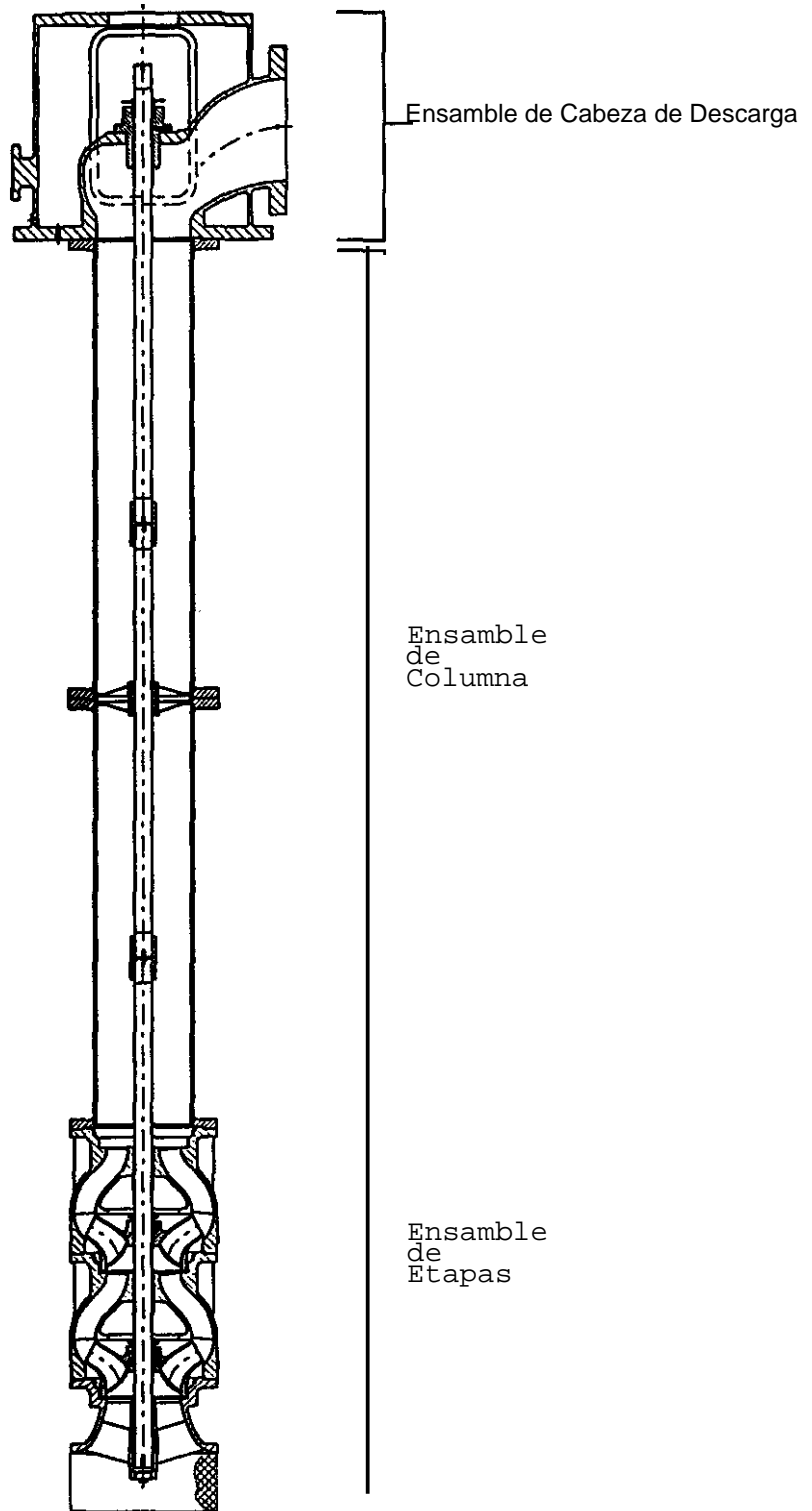


Figure 1-A
Unidad de Turbina Vertical
Típico

Sección 2

> Almacenamiento y Protección:

A todas las bombas se les practicó el servicio de taller y están listas para funcionar al llegar al destino, pero existen ocasiones en que pasa bastante tiempo entre la fecha de entrega y el momento en que se ponen en servicio. Todo equipo que no esté en servicio deberá guardarse en un lugar limpio y seco. Si va a estar guardado por largo tiempo (6 meses o más), se recomienda tomar las medidas de precaución siguientes para asegurar que el equipo se conserve en buen estado.

1. Asegurar que los rodamientos estén bien lubricados.
2. Proteger con un revestimiento anticorrosivo todas las superficies maquinadas sin pintar que están expuestas a oxidarse.
3. El eje debe ser rotado de 1/4 a 1/2 revoluciones a mano para asegurar que el eje de la bomba no se atasque. Intervalos apropiados son cada uno a tres meses.
4. Los calefactores ambientales en los motores y controladores deben estar conectados y operantes si las condiciones atmosféricas se asemejan a aquellas experimentadas durante el funcionamiento. Consultar el manual de instrucciones para otras medidas de precaución relativas al almacenamiento de componentes individuales de la unidad de bombeo.
5. Aplicar lubricante fresco a los rodamientos cuando se retire el equipo de almacenamiento. No usar lubricantes basados en petróleo en rodamientos de caucho.

Sección 3

Pre-Instalación

> Recepción y Descargue:

Cuando la carga sea recibida, tomar mucho cuidado cuando descargando. Partes pesadas deben ser rodadas al piso si no hay maquinaria de levante. No dejar caer el equipo o cualquiera de sus componentes, lo dicho puede causar problemas más tarde en el ensamble y operación del equipo.

Inspeccionar la bomba buscando señas de daños que pudieran haber ocurrido durante el transporte antes del desempaque. Si señas de daños al equipo son evidentes, la compañía de transporte debe ser avisada y un reclamo debe ser llenado antes del desempaque del equipo.

> Desempaque y Limpieza:

Si el equipo parece estar en buen estado, continuar con el desempaque. Las bombas son enviadas como unidades ya ensambladas y es aconsejable ponerlas en posición vertical previamente al desempaque. Si esto no es posible, se deben usar soportes en varias posiciones cuando levantando los equipos más largos a la posición vertical. Nunca dejar que ningún peso de la bomba caiga encima de la campana de succión.

Limpiar todas las partes de mugre, impurezas, o cualquier materia extraña. Enjuagar la bomba por dentro y por fuera con agua limpia. Limpiar todas las partes maquinadas — estas son cubiertas con anti oxidante que debe ser removido. Remover cualquier oxidación con un trapo de esmeril. Limpiar conexiones roscadas y todos los accesorios.

NOTA: Partes y accesorios pueden ser puestos dentro de contenedores de transporte o unidos a paletas en paquetes individuales. Inspeccionar todos los contenedores y paletas buscando partes antes de descartar de ellos.

> Equipo y Herramientas de Instalación:

Nunca intentar la instalación sin tener el equipo adecuado para el trabajo. La lista siguiente cubre las herramientas básicas necesarias para la instalación.

1. Grúa móvil capaz de levantar y maniobrar el peso de la bomba o el motor.
2. Arnés de cables para atar a las argollas de levante de la bomba y el motor.
3. Herramientas ordinarias — llave de bocas, juego de dados, destornilladores, llaves allen etc.
4. Cepillo de alambre, raspador, y trapo de esmeril fino.
5. Sellador de enrosques y aceite de maquinaria ligero

> **Lista de Chequeos Pre Instalación:**

Las inspecciones siguientes deben ser hechas antes de la instalación para prevenir retrasos y asegurar instalación correcta:

1. Si recibe más de una unidad, comparar el número de serie de la bomba y la lista de empaques para comprobar que la bomba correcta está siendo instalada.
2. Chequear el número de caballos de fuerza y velocidad del motor, indicadas en su placa y comparar con el número de caballos de fuerza y velocidad que aparecen en la placa de la bomba (localizada en la cabeza de descarga). Verificar que coincidan hasta el 2%.
3. Con unidades de motor eléctrico asegurar que el voltaje y la frecuencia en la placa del motor coincidan con el servicio disponible. También asegure que los caballos de fuerza y el voltaje de la caja de control o el arranque coincidan con los caballos de fuerza y voltaje del motor.
4. Chequear la profundidad del sumidero y la longitud de la bomba para asegurar que no haya interferencia.
5. Chequear el nivel de líquido propuesto del sumidero y la longitud de la bomba--el ensamble de etapas siempre debe estar sumergido.
6. Limpiar el sumidero y el sistema de tubería antes de instalación.
7. Chequear el equipo de instalación para asegurar que podrá manejar la unidad sin peligro.
8. Chequear todas las conexiones de la bomba (pernos, tuercas, etc.) y asegurar que estén bien apretadas. Estos elementos han sido apretados adecuadamente previamente al despacho, pero es posible que se hayan aflojado durante el tránsito.
9. Comparar el tamaño del embrague y el eje en motores con ejes huecos; el eje debe poder pasar por el embrague. Abecés el tamaño del eje pasando por la cabeza de descarga es distinto al tamaño del eje que pasa por el motor--asegúrese de comparar con el eje que pasará por el motor.
10. En motores con ejes sólidos, chequear el tamaño del eje del motor y comparar con el tamaño del acople.

Sección 4 Instalación

> Emplazamiento:

Son varios los factores que deben tomarse en cuenta al elegir un lugar para el equipo de bombeo (bomba, base, impulsor, y acoplamiento). El equipo debe tener espacio libre a ambos lados para los trabajos de inspección y mantenimiento. Es necesario tener altura libre por encima del equipo para poder usar una grúa, malacate, u otros aparatos de izar necesarios. La bomba deberá quedar lo más cerca posible del suministro de líquido de modo que la tubería de aspiración sea corta y directa. El emplazamiento requiere de un mínimo de codos y acoples en la tubería de descarga para reducir las pérdidas por fricción. El equipo debe estar protegido contra inundaciones.

> Cimientos:

Los Cimientos deben ser lo suficientemente firmes para amortiguar la vibración y para formar un soporte rígido y permanente para la placa de base. El material más comúnmente utilizado para construir los cimientos es el hormigón o concreto. Antes de verter los cimientos, ubicar los pernos de anclaje de acuerdo al dibujo acotado. Dejar un espacio de $\frac{3}{4}$ a 1-1/2 pulgadas para aplicar el relleno de juntas o mortero entre los cimientos y la placa de base. La superficie superior de los cimientos debe ser áspera para que el mortero se adhiera bien.

> Nivelación del Equipo:

Posicionar la unidad de manera que los pernos de anclaje queden alineados en el centro de los huecos de montaje de la base. Poner calzas metálicas directamente debajo de la parte de la base del motor que apoya la mayoría del peso, y posicionarlas suficientemente cerca para dar soporte y estabilidad uniforme. Ajustar las calzas hasta que la brida superior de la cabeza de descarga esté nivelada. Apretar pernos de anclaje lo suficiente, pero no demasiado, y verificar el alineamiento antes del calafateo.

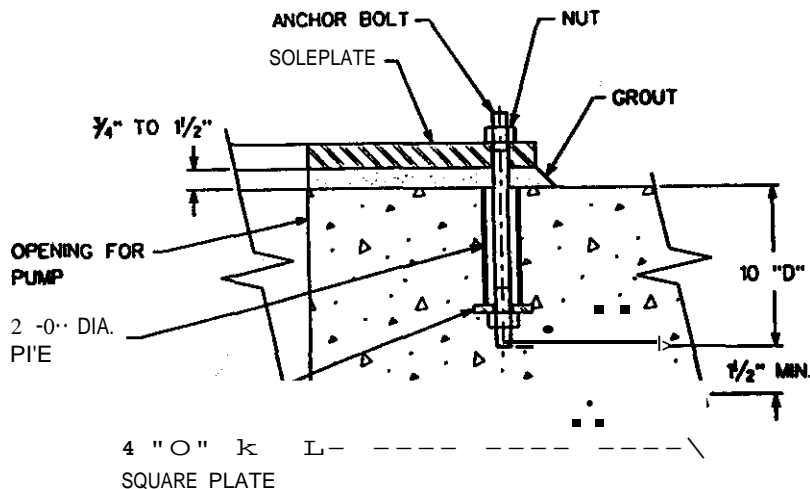


Figura 4-A
Orden de Pernos de Anclaje Recomendado

Nota: La elevación de la placa de asiento de la bomba puede tener que ser ajustada para obtener alineación correcta.

Nivelar la bomba a .001 pulgadas por pie. Esto puede ser ejecutado utilizando un nivel de precisión en la superficie de montaje del soporte del motor. Esta superficie ha sido maquinada perpendicular al eje de la bomba.

Nota: La placa de asiento puede tener que ser ajustada para obtener nivelación. Ajustar las calzas como sea necesario.

> **Calafateo:**

El calafateo compensa por desnivelaciones en la fundación y distribuye el peso del equipo en la fundación uniformemente. También previene movimientos laterales de la placa de asiento y reduce vibraciones. Usar una lechada que no se encoja. Pernos de fundación deben ser apretados igualmente pero no demasiado. Ejecutar el proceso de calafateo siguiendo las instrucciones siguientes:

1. Construir una forma fuerte alrededor de la placa de asiento para contener la lechada.
2. Mojar la superficie de la fundación totalmente, luego remover agua que quede sentada en la superficie.
3. Derramar lechada. Apisonar liberalmente para llenar todos los espacios y eliminar bolsas de aire. El espacio entre la fundación y la placa de asentamiento debe quedar completamente lleno de lechada. Las calzas pueden ser dejadas en su lugar. Ajustar las calzas de manera que la brida superior de la cabeza de descarga esté nivelada. Apretar los pernos de anclaje firmemente, pero no demasiado, y luego revisar el alineamiento antes del calafateo. Utilice un nivel graduado a milésimos de pulgada. La bomba debe ser nivelada a .0001 pulgada por pie de ancho.
4. Después de que la lechada haya secado (usualmente alrededor de 48 horas), apretar los pernos de anclaje completamente.
5. Aproximadamente 14 días después de que la lechada haya sido derramada o cuando esté totalmente seca y curada, aplicar una pintura basada en aceite a los lados de la lechada expuestos para prevenir contacto con aire y humedad.

> **Tubería:**

Conectar tuberías luego que el calafateo haya secado completamente. La tubería debe ser instalada de la manera más corta y directa. Los codos deben ser del tipo de radio largo y los tubos deben alinearse naturalmente. Tensión exterior no debe ser transmitida la bomba. La causa más común de problemas con respecto a esto es forzar la tubería a acoplar con la bomba. Esto es especialmente crítico en bombas con una descarga subterráneo donde la descarga puede ser varios pies debajo de la

estructura de soporte y una tensión relativamente pequeña puede causar desalineación.

La tubería de descarga debe ser instalada con válvula de cheque y válvula de compuerta, posicionando la válvula de cheque entre la bomba y la válvula de compuerta. La válvula de cheque previene flujo reverso y protege la bomba de presión excesiva. La válvula de compuerta es usada en el arranque y para aislar la bomba para mantenimiento.

> **Instalación de la Bomba:**

Si la bomba es enviada ya ensamblada, proceder al próximo paso. Si la bomba fue enviada sin ensamblar, ver Sección de ensamble.

1. Posicionar equipo de izar de manera que quede centrado sobre la abierta de la fundación.

NOTA: El sumidero y la tubería deben ser limpiados completamente de cualquier mugre suelto antes de empezar la instalación.

2. Si una placa de asentamiento va a ser usada, nivelar la superficie de montaje y calafatear y anclarla en su lugar (referir a Calafateo en la sección previa).
3. Limpiar bomba y brida de descarga.

NOTA: Todas las superficies maquinadas son cubiertas con anti oxidante previamente al despacho, este debe ser removido junto con cualquier oxidación que pueda haber en las partes maquinadas. Las superficies deben ser raspadas, cepilladas con cepillo de alambre, y luego limpiadas con trapo de esmeril para remover cualquier mugre que quede restando. Usar una lima fina para remover cualquier mella o rasguño.

NOTA: Todos los enrosques deben ser inspeccionados en busca de daños y reparados si es necesario. Si es necesario limar una pieza, removerla de la bomba si es posible. Si no es posible, poner un trapo que atrape las limaduras para que no caigan en otras partes de la bomba. Limpiar todos los enrosques con cepillo de alambre y solvente de limpiar. Las puntas de los ejes deben ser limpias de mugre y mellas, en visto que el alineamiento depende de las puntas de los ejes empalmado justamente. Lubricar todas las conexiones con enrosques con un lubricante de enrosques- productos protectores equivalentes a “Never-Sneez” deben ser aplicados a enrosques inoxidables o de monel.

¡ADVERTENCIA! Aplicar lubricante de enrosques a los enrosques machos solo cuando haciendo conexiones de eje- no dejar que exceso de lubricante caiga entre las puntas del eje.

4. Levantar la bomba y bajarla lentamente al sumidero, usando las terminales de levante en la cabeza de descarga. Guiar la bomba a mano y tener cuidado de obstrucciones. Parar de bajar la bomba cuando esté a algunas pulgadas de la fundación.

NOTA: Ser particularmente cuidadoso de no dañar la tubería, que puede extenderse abajo a lo largo de la columna y/o el ensamble de etapas. Esta tubería (cuando usada) debe mantenerse abierta. Si recibe daños debe ser removida y reemplazada.

5. Rotar la bomba hasta que la brida de descarga mire hacia la dirección adecuada para alineamiento con la tubería, y luego alinear los huecos de los pernos de anclaje.
6. Lentamente bajar la bomba a la fundación.
7. Instalar pernos y tuercas de anclaje, pero no apretarlos.
8. Instalar tubería desde la descarga moviendo la bomba en la fundación si es necesario para facilitar alineamiento.

¡ADVERTENCIA! Tensiones exteriores no deben ser transferidas a la bomba- toda la tubería debe ser alineada y apoyada apropiadamente para prevenir esto.

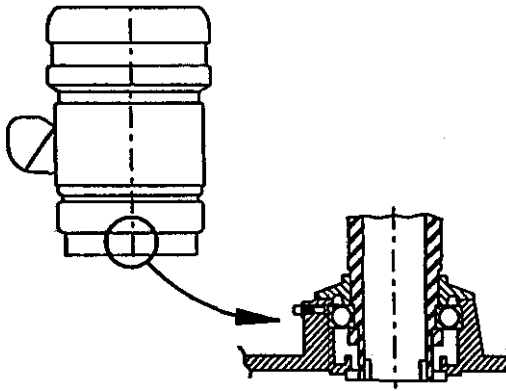
9. Apretar pernos de la brida de descarga- asegurar que las bridas encajen sin forzarlas.
10. Apretar pernos de anclaje.

> **Alineación de la Bomba**

Nota: Máximo diferencial medido por el indicador de cuadrante = 0.002
Máxima TIR de diferencial angular = .001 pulgadas TIR por pie.

> **Instalación de Motor con Eje Hueco:**

1. Limpiar brida de montaje del motor en la cabeza de descarga y buscar cualquier mella o rasguño en el registro o la superficie de montaje. Aceitar levemente.
2. Remover embrague del motor.
3. Levantar motor y limpiar brida de montaje, chequeando por mellas o rasguños.
4. Algunos motores eléctricos tendrán un “cojinete guía inferior” que es instalado en la parte de abajo del motor para estabilizar el eje. Algunos fabricantes ensamblan este cojinete antes de despacho y algunos mandan instrucciones para ensamble. Chequee la lista de empaque para ver si un cojinete guía es necesario. Si lo es, determine si ya está montado o no, y proceda de acuerdo. **Vea Figura 4-B.**



Cojinete guía localizado en la parte de abajo del motor dentro del eje hueco

**Figura 4-
B
Localización de Cojinete Guía del Motor**

5. Levantar y centrar motor sobre la bomba.
6. Bajar cuidadosamente hasta aproximadamente 1/4 de pulgada arriba de la brida de montaje. Rotar motor hasta que la caja de conexión en el motor o el eje de entrada en el engranaje quede en la posición correcta. Alinear huecos de pernos e insertar pernos.
7. Bajar cuidadosamente a su lugar asegurando que la hembra en el motor acople con el macho de la bomba.
8. Apretar pernos de montaje.
9. Referir al manual de fabricante del motor para ver requerimientos especiales incluyendo instrucciones de lubricación y seguir las direcciones de arranque.
10. Rotación de motores eléctricos debe ser chequeada. Hacer conexiones eléctricas y correr motor brevemente para chequear rotación. **El motor debe rotar en dirección contraria al reloj** cuando se mira abajo hacia a la parte de arriba del motor. Para cambiar la dirección de rotación en un motor trifásico, intercambiar cualquier pareja de líneas.

¡ADVERTENCIA! Rotación invertida con la bomba conectada puede causar daño extensivo a la bomba- **SIEMPRE** chequear rotación antes de conectar el motor a la bomba.

11. El sello mecánico ya debe estar instalado, si la bomba usa uno y no vino instalado, referir a “Sección del Sello Mecánico” para más detalles.

NOTE: En unidades equipadas con eje cabezal de una pieza (no hay eje acoplado entre el motor y la bomba), los pasos 12, 13, y 14 no serán necesarios.

12. Limpiar todos los enrosques de los ejes (ambas puntas del eje de cabeza y el eje superior). Intentar los acoples del eje y el eje de cabeza en sus enrosques respectivos. Deberían enroscar a mano, si no, limpiar los enrosques con una lima fina de tres esquinas. Chequear las puntas del eje donde entraran al acople, las puntas deben estar limpias y honradas.
13. Lubricar enrosques del eje superior y enroscar acople del eje medio camino hacia el eje superior.

¡ADVERTENCIA! Aplicar lubricante de enrosques levemente a los enrosques machos para evitar acumulación entre las puntas del eje—lo dicho podría causar desalineación.

14. Lubricar los enrosques del eje de cabeza, luego pasarlo por el motor, y enroscarlo al acople del eje. Los dos ejes deben topar.

NOTA: El eje de cabeza debe pararse centrado (ejes largos podrán tener que inclinarse levemente por su propio peso; sin embargo pueden ser centrados sin esfuerzo) en el eje hueco del motor- si no, chequear la brida de montaje del motor asegurando montaje correcto y volver a limpiar las puntas del eje donde acoplan dentro de la cabeza de descarga)

15. Instalar embrague en el eje con cuidado que entre apropiadamente **Figure 4-C**.
16. Instalar chaveta en el embrague y el eje. Debería deslizar en su lugar.
17. Enroscar tuerca de ajuste abajo (enrosques de mano izquierda) en el eje hasta que quede contra el embrague.

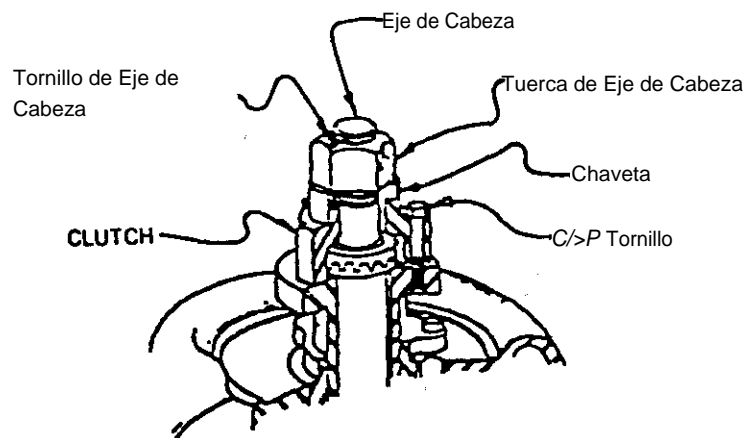
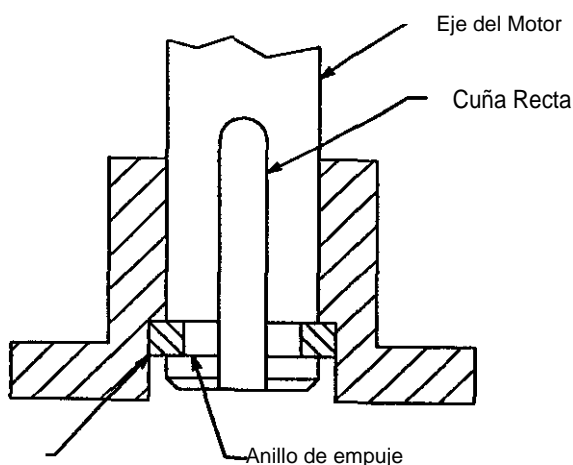


Figura 4-C Embrague de Eje Hueco de Motor

18. Ver **Ajustes de Impulsor- Sección General** para información sobre ajustes del impulsor.
19. Ajustar sello mecánico **luego** de ajustar impulsores.

> **Instalación de Motor con Eje Solido:**

1. Limpiar la punta de descarga de la brida de montaje del motor y chequear que no hayan mellas o rasguños en la cara de montaje. Aceitar levemente
2. Limpiar enrosques del eje de cabeza, lubricarlos e intentar ajustar la tuerca. La tuerca debería bajar por los enrosques a mano.
3. Elevar motor y limpiar la brida de montaje, chequear que no tenga mellas ni rasguños.
4. Instalar medio acople del motor al eje del motor. Ver **Figura 4-D**.
 - Poner cuña recta en la ranura, asegurar que la cuña quede suficientemente lejos para despejar la ranura alrededor de la punta del eje.
 - Deslizar el medio acople del motor al eje, suficientemente lejos para forzar el anillo de empuje dentro de la ranura alrededor de la punta del eje.
 - Instalar anillo de empuje en la ranura del eje- cuando posicionado correctamente, el medio acople deslizara sobre el anillo y lo mantendrá en posición. Ver **Figura 4-D**.



Acople medio del motor entra sobre el anillo de empuje y lo sostiene en posición.

Figura 4-D
Posicionamiento Correcto del Medio Acople Del
Motor

5. El sello mecánico ya debe estar instalado, si la bomba usa uno y no vino instalado, referir a “Sección del Sello Mecánico” para más detalles.
6. Instalar medio acople de la bomba al eje:
 - Deslizar medio acople de la bomba al eje.
 - Instalar cuña y empujar hacia abajo para despejar el enrosque.
 - Enroscar tuerca de ajuste (enrosques de mano izquierda) en el eje hasta que la punta del eje quede al nivel de la superficie de la tuerca.

7. Centrar el motor sobre la bomba y rotar para alinear los huecos de montaje.

Motores eléctricos — Rotar caja de conexión en dirección deseada
Motores de engranaje — rotar eje de entrada en dirección deseada

NOTA: Algunos equipos de motor de cambios vienen equipados con un plato adaptador donde el DB del engranaje no acopla con el DB de la cabeza. Este plato debe ser instalado a la cabeza antes de ser instalado al engranaje.

8. Bajar motor cuidadosamente en su lugar asegurando que la hembra del eje acople con el macho de la bomba.
9. Empernar motor a la cabeza de descarga
10. Ver manual del fabricante del motor para instrucciones como las instrucciones de lubricación y seguir todas las instrucciones de arranque.
11. Rotación de motores eléctricos debe ser chequeada. Hacer conexiones eléctricas y correr motor brevemente para chequear la rotación. **El motor debe rotar en dirección contraria al reloj** cuando se mira hacia abajo a la parte de arriba del motor. Para cambiar la dirección de rotación en un motor trifásico, intercambiar cualquier pareja de líneas.

¡ADVERTENCIA! Antes de correr el motor, asegurar que los medios acoples no están tocándose y que el motor puede rotar libremente sin rotar la bomba. El medio acople del motor debe estar en la posición correcta demostrada en la **Figura 4-D** de manera que el anillo empuje no se vaya a salir.

¡ADVERTENCIA! Rotación invertida con la bomba conectada puede causar daño extensivo a la bomba- **SIEMPRE** chequear rotación antes de conectar el motor a la bomba.

12. En bombas usando el acople tipo espaciador, empernar el espaciador al medio acople del motor
13. Enroscar tuerca de ajuste hasta que haya un espacio de 3/16 pulgadas entre la tuerca, y el espaciador o el medio acople del motor.
14. Ver **Ajustes de Impulsor- Sección General** para información sobre ajustes del impulsor.

NOTA: Ajustar sello mecánico **luego** de ajustar impulsores.

> **AJUSTES DE IMPULSOR- GENERAL:**

Localización correcta del impulsor lo posiciona dentro del ensamble de etapas para asegurar máximo rendimiento. El impulsor debe ser elevado levemente para prevenir arrastre contra el ensamble de etapas. Impulsores cerrados deben ser elevados de 2 a 2 ½ vueltas de la tuerca de ajustes o aproximadamente ¼ de pulgada.

¡ADVERTENCIA! El impulsor debe estar abajo contra el fondo del ensamble de etapas durante el inicio de los ajustes del impulsor- todas las dimensiones e instrucciones citadas anteriormente asumen que el impulsor no está elevado inicialmente. Cuando las bombas son sujetas a presión de succión, la presión actuando contra el eje tiende a levantarlo. Si la presión de succión es suficiente, puede elevar el eje. Asegurar que el eje no esté elevado durante el inicio de ajustes del impulsor.

Si la bomba no da el rendimiento debido luego de implementar el ajuste previo, los impulsores pueden ser bajados ¼ a ½ vueltas a la vez hasta llegar al posicionamiento más bajo posible sin que los impulsores se arrastren. En caso de que los impulsores parezcan estar arrastrándose luego del ajuste inicial, el equipo debe ser parado y los impulsores deben ser elevados ¼ a ½ vueltas. El arrastre de los impulsores incrementara la carga sustancialmente y normalmente se podrá oír y sentir el exceso de vibración.

>> **AJUSTES DE IMPULSOR-MOTOR DE EJE HUECO:**

Ajustes del impulsor en motores de eje hueco son hechos en la parte superior del motor de la manera siguiente. La cubierta del motor tendrá que ser removida antes de empezar.

1. Instalar eje de cabeza como demostrado previamente en la **Sección de Instalación de Eje Hueco**
2. Instalar embrague del motor de acuerdo con el manual del fabricante y empernar en su lugar.
3. Instalar chaveta, asegurando que la parte superior de la chaveta empuje debajo de la parte superior del embrague.

4. Chequear posición del eje — elevar eje a mano y bajar hasta que sienta contacto con metal. Esto indica que los impulsores están abajo y es la posición correcta para el inicio de los ajustes del impulsor.
5. Enroscar tuerca del eje de cabeza (enrosques a mano izquierda) hasta que el impulsor esté levemente elevado del fondo y el eje rote libremente.
6. Ajustar impulsores como demostrado en **Ajustes del Impulsor-General**
7. Cerrar tuerca del eje de cabeza con tornillos de cierre insertados por los huecos de la tuerca del eje de cabeza y enroscados en el embrague del motor.

¡ADVERTENCIA! Siempre asegurar la tuerca del eje previamente al arranque del motor. Arrancar el motor antes de hacer esto puede resultar en daños al motor y la bomba.

›> **AJUSTE DEL IMPULSOR-MOTOR DE EJE SÓLIDO:**

Ajustes al impulsor cuando usando motores de eje sólido son realizados en el acople ajustable con brida localizado debajo del motor.

1. Ensamblar acople de la bomba y el motor como demostrado en la sección **Instalación de motor de eje sólido.**
2. Enroscar tuerca de ajuste por el eje hasta que la tuerca quede firmemente contra el separador o hasta que eje del motor y el eje no bajen más. Esto asegurara que los impulsores queden sentados lo más bajo posible en su lugar y en posición para ajustar.
3. Enroscar tuerca de ajuste hasta conseguir el ajuste del impulsor correcto como demostrado en la sección **Ajustes de Impulsor- Sección General.** Medir entre tuerca de ajuste y el separador o el medio acople del motor como demostrado en la **Figura 4-E.**
4. Deslizar el medio acople de la bomba en el eje y alinear los huecos en la tuerca de ajuste con los huecos del acople. Rotar eje del motor hasta que pernos puedan ser instalados y apretados.
5. Apretar todos los pernos. Esto alzará los impulsores a su posición de operación correcta.

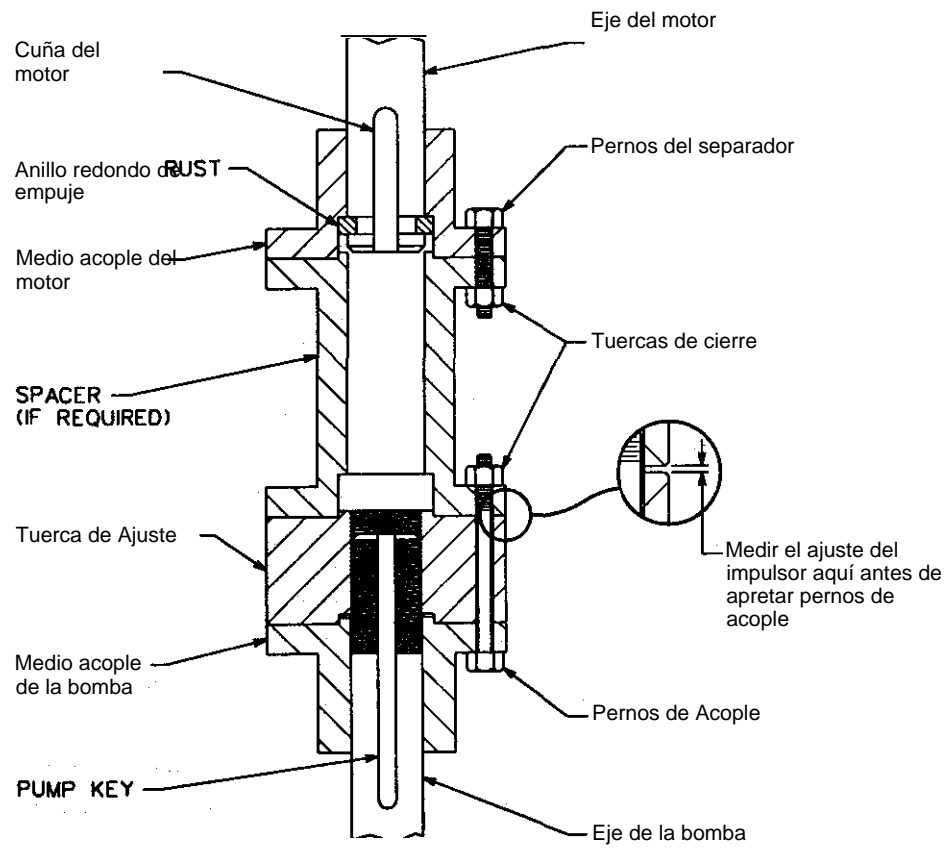


Figure 4-E
Acople Ajustable Con Brida (mostrado con separador)

> **Sello Mecánico:**

Debido al gran número de arreglos de sello mecánico disponibles, manuales de instrucciones separados existen para cubrir la instalación y operación de los sellos. Sin embargo, incluiremos instrucciones generales que aplican a todos los sellos.

1. La cavidad del sello debe ser limpiada previamente a la instalación del sello.
2. Las caras de la cubierta del sello y la cubierta del sello deben estar limpias y libres de mellas.
3. El sello del eje es un instrumento de precisión. Tratarlo con cuidado. Tener cuidado particular para no rasguñar o dañar las caras dobladas.
4. Líneas de circulación deben permanecer abiertas y en su lugar. No quitarlas
5. Ajustes al impulsor deben ser hechos antes de ajustes al sello.

Leer el Manual de Instrucciones del Sello Mecánico incluido con su equipo.

Caja de Empaques:

Cajas de empaques son pre empaçadas en la fábrica y serán instaladas en la fábrica. No apretar glándula de empaque. Ver **Sección de Chequeo-Pre Arranque**.

Tensión de Tubo de Encierre:

La tensión del tubo de encierre (diseño de eje cerrado) es pre ajustada en la fábrica antes de envió. Ajustes adicionales no serán requeridos, ver **Ensamble en Sección 1**.

Sección 5

Operación

Chequeos Pre Arranque:

Los chequeos siguientes deben ser hechos antes del arranque:

- Rotar el eje de la bomba a mano para asegurar que la bomba esté libre y el impulsor en posición correcta.
- Asegurar que la tuerca de ajuste de eje esté cerrada en posición apropiada.
- Asegurar que el motor ha sido lubricado apropiadamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Chequear rotación del motor. Recordar que la bomba debe estar desconectada del motor antes de chequear. El motor debe rotar en dirección contraria al reloj cuando mirando abajo hacia la parte superior del motor.
- Chequear todas las conexiones al motor y el equipo de control.
- Asegurar que todas las conexiones de tubería estén apretadas.
- Asegurar que los pernos de anclaje estén apretados.
- Asegurar todas las conexiones de tubos y pernos (pernos de montaje del motor, pernos de acoples con brida, pernos de la cubierta de sellos, sellos de tubería, etc.).
- En bombas equipadas con caja de empaque, apretar las tuercas de las glándulas a mano solamente. No apretar glándula de empaque antes de arrancar.
- En bombas equipadas con sello mecánico, fluido limpio debe ser puesto en la cámara del sello. La cámara debe ser jugada liberalmente con fluido limpio para proveer lubricación inicial. Asegurar que el sello mecánico esté ajustado apropiadamente y asegurado en su lugar.

NOTA: Después del arranque inicial, pre lubricación del sello mecánico no será requerida. Suficiente líquido permanecerá en la cámara del sello después de la lubricación inicial.

» **ARRANQUE INICIAL:**

1. Si la línea de descarga tiene una válvula, debe estar parcialmente abierta para el arranque inicial.
2. Empezar flujo de líquido lubricante en unidades de eje cerrado.
3. Arrancar la bomba y observar operación. Si hay ruido excesivo o vibración, o si la bomba parece lenta o no arranca, desconectar la bomba inmediatamente y referir a la **Sección 6** para causas probables.
4. Si la bomba arranca satisfactoriamente, abrir la válvula de descarga como deseado.
5. Chequear bomba y motor en busca de fugas, conexiones sueltas, u operación inapropiada.
6. Si es posible, la bomba se debe dejar prendida por aproximadamente ½ hora en el arranque inicial. Esto dejara que los rodamientos, empaques o sellos, y otras partes se “acostumbren” y reducirá la posibilidad de problemas en el futuro.

NOTA: Si hay mugres o abrasivos presentes durante el arranque, la bomba debe ser operada hasta que el bombeo esté limpio. Parar la bomba cuando manejando grandes cantidades de abrasivos (como a veces presentes en arranque inicial) puede bloquear la bomba y causar más daños que si se hubiera dejado continuar operando.

¡ADVERTENCIA! Hacer todos los esfuerzos posibles para mantener abrasivos fuera de las tuberías, el sumidero etc. para que no vayan a entrar a la bomba.

» **AJUSTE DE CAJA DE EMPAQUE:**

En el arranque inicial es muy importante que el empaque no esté demasiado apretado. Empaques nuevos deben ser “acostumbrados” adecuadamente para prevenir daños al eje y para alargar su vida de trabajo. Ver **Sección de Arranque con Empaque Nuevo** para más información.

Operación adecuada requiere que la caja de empaque gotee. La cantidad de goteo adecuada puede ser determinada chequeando la temperatura del goteo, la cual debe ser fresca o tibia-**NO CALIENTE**- usualmente 40 a 60 gotas por minuto será apropiado. Cuando ajustando la glándula de empaque, enroscar ambas tuercas igualmente de poco a poco hasta que el goteo sea reducido lo requerido. Las tuercas solo deben ser apretadas aproximadamente ½ vuelta a la vez cada 20 o 30 minutos para dejar que el empaque se “aclimate”.

Cuando ajustados apropiadamente, un juego de empaques proveerá buen servicio. Ocasionalmente un anillo de empaque nuevo debe ser añadido para mantener la caja llena. Luego de añadir dos o tres anillos de empaque, o cuando ajuste apropiado no pueda ser obtenido, la caja de empaque debe ser limpiada completamente de empaques viejos, y re-empacada.

› **Lubricación del Eje:**

Rodamientos abiertos del eje son lubricados por el fluido bombeado y en unidades de eje cerrado (de menos de 30 pies de largo) usualmente no necesitarán lubricación anterior o posterior.

Rodamientos cerrados del eje son usualmente lubricados por aceite o agua limpia, inyectada al tensionador por un flujo de gravedad o un sistema de inyección a presión. Sistemas de flujo de gravedad con aceite son los arreglos más comunes. El reservo de aceite debe mantenerse lleno de aceite ligero de turbina de buena calidad (aproximadamente 150 SSU a temperatura de operación) y ajustado para suministrar 5-8 gotas por minuto.

Sistemas de inyección son diseñados para cada instalación individualmente- presión de inyección y cantidad de líquido lubricante varía. Referir a lista de empaque u hoja de instrucciones separada si su unidad es diseñada para lubricación inyectada.

Los aceites siguientes son recomendados para lubricación de rodamientos cerrados de eje bajo condiciones de operación normales.	
Fabricante	Nombre de Aceite
Continental Oil Company	Conoco Turbine Oil, light
ESSO Standard Oil Company	Teresso 43
Mobil Oil Company	Mobil DTE 797
Magnolia Petroleum Corporation	Mobil DTE 797
Shell Oil Company	Tellus 27
Standard Oil Company of California	Chevron OC Turbine 9
Socony-Mobil Oil Company, Inc.	Mobil DTE 797
Sun Oil Company	Sunvis 916
Texaco, Inc.	Texaco Regal A
Tide Water Oil Company	Tycol Aturbrio 50
Union Oil Company of California	Redline Turbine Oi1150
Si ninguno de los aceites de arriba son disponibles, usar un aceite de las siguientes especificaciones: <p style="text-align: center;">Aceite de turbina con antioxidantes añadidos. Viscosidad de 145-175 SSU a 100 grados F con índice de viscosidad mínimo de 90.</p> No es recomendado el uso de aceites tipo detergentes.	

Figura 5-A Aceites de Eje Recomendados

» **APAGUE:**

La bomba puede ser apagada con la brida de descarga abierta sin causar daños. Sin embargo, para prevenir daños de martilleo de agua, la brida de descarga debe ser cerrada previamente.

1. Cerrar brida de descarga.
2. Detener motor.
3. Apagar lubricador en bombas cerradas.

» **Limitación del caudal mínimo:**

Todas las bombas centrífugas tienen limitaciones sobre el caudal mínimo al que deben funcionar. La limitación más común es evitar el aumento excesivo de temperatura en la bomba debido a la absorción de energía de el motor al fluido bombeado. Otras razones menos comprendidas de las limitaciones son:

1. Incremento de la carga de aspiración neta positiva a caudales bajos.
2. Funcionamiento irregular y ruidoso y posible daño físico debido a recirculación interna.
3. Incremento de los niveles de pulsación.

El tamaño de la bomba, la energía absorbida y el líquido bombeado se encuentran entre las consideraciones para determinar estas limitaciones del caudal mínimo. Por ejemplo, la mayoría de las bombas pequeñas como las bombas de circulación de uso doméstico, bombas de agua de servicio, y bombas de productos químicos no tienen limitaciones (con excepción de la consideración de aumento de la temperatura). Muchas bombas grandes de gran potencia tienen limitaciones que llegan hasta el 40-50% de la capacidad de rendimiento óptimo. El caudal seguro mínimo para esta bomba se encuentra indicado en las especificaciones de la bomba.

Sección 6

Mantenimiento

> GENERAL:

Una inspección diaria es recomendada como la mejor manera de prevenir problemas y mantener costos de mantenimiento al mínimo. Personal de mantenimiento deben mirar la instalación entera con un ojo crítico cada vez que la bomba sea inspeccionada- un cambio en el nivel de ruido, amplitud de vibración, o rendimiento puede indicar problemas.

Cualquier desviación de rendimiento u operación de lo esperado puede ser rastreada a una causa específica. Determinación de la causa del problema es esencial para corregirlo- sea la corrección hecha por el usuario, el punto de venta, o el fabricante.

Variaciones del desempeño inicial indicaran cambios en las condiciones del sistema, desgaste, o el pendiente fallo del equipo.

> Inspección Periódica:

Una inspección detallada periódica (mensual) es sugerida para todos los equipos. Durante la inspección la bomba y el motor deben ser inspeccionados por su rendimiento, cambios en ruido o vibración, tuberías o pernos desapretados, y mugre o corrosión. Limpiar y pintar todas las partes oxidadas.

> Mantenimiento de Caja de Empaques:

Mantenimiento de la caja de empaques consistirá de engrasar la caja cuando requerido, apretar la glándula de empaque ocasionalmente si hay goteo excesivo, e instalar nuevos anillos o juegos de anillos cuando necesario.

> Engrase de la Caja de Empaque:

Bajo operación ordinaria, un engrase de la caja de empaque mensual será suficiente. Una grasa de buena calidad como **Standard of California #TB-medium** o **Texaco Multifax #2-medium** debe ser usada.

> Reemplazo de Empaques:

Remover glándula y todos los empaques viejos. Si la caja contiene un anillo linterna, removerlo y todos los empaques de debajo. Inspeccionar eje o casquillo buscando áreas ásperas o gastadas. Asegurar que los agujeros de derivación no estén tapados (si requeridos). Reparar o reemplazar eje o casquillo desgastado. Si el desgaste es mínimo, dejar liso y concéntrico. Aceitar interior y exterior de anillos de replazo ligeramente y instalar en la caja posicionando las juntas a 90 grados. Asegurarse de reemplazar el anillo linterna adecuadamente.

NOTA: Anillos formados de empaque para remplazo son recomendados y disponibles a través de la fábrica.

Reemplazar glándula y apretar tuercas, asegurando que la glándula entre a la caja justamente. Mantener el empaque bajo presión moderada por un minuto para dejarlo ajustarse. Desapretar la glándula antes de arrancar la bomba.

Tipo Estándar				
Tamaño de eje o casquillo	Numero de anillos de empaque	Tamaño de anillos de empaque	Profundidad de caja	Diámetro exterior de empaque
1 1/2	3	3/8	1 3/8	2 1/4
1 11/16	3	3/8	1 3/8	2 7/16
1 15/16	3	3/8	1 3/8	2 11/16
2 3/16	3	3/8	1 3/8	2 15/16
2 7/16	3	3/8	1 3/8	3%

Tipo Alta Presión				
Tamaño de eje o casquillo	Numero de anillos de empaque	Tamaño de anillos de empaque	Profundidad de caja	Diámetro exterior de empaque
1 1/2	4	3/8	2 1/8	2 1/4
1 11/16	4	3/8	2 1/8	2 7/16
1 15/16	4	3/8	2 1/8	2 11/16
2 3/16	4	3/8	2 1/8	2 15/16
2 7/16	4	3/8	2%	3%

Todas las cajas de alta presión tendrán tres anillos de empaque localizados arriba del anillo linterna. Empaque Recomendado: Impregnado de grafito con fibra trenzada similar a John Crane C1065

**Figura 6-A
STANDARD PACKING DIMENSIONS**

Arranque Con Empaque Nuevo:

Chequear que la línea de derivación (si usada) esté conectada y que la glándula de empaque esté aflojada. Arrancar la bomba y operarla por 20-30 minutos, no apretar la glándula durante este periodo aunque hayan fugas excesivas. Si las fugas continúan a ser excesivas, ajustar como demostrado en la **Sección de Ajustes de Caja de Empaque**. Si el empaque nuevo causa temperaturas anormalmente altas durante este periodo de prueba, jugar el área del eje y la caja de empaque con agua fría o apagar la bomba y dejarla enfriar si es necesario.

Mantenimiento de Caja de Empaque Auxiliar:

Bombas equipadas con sellos mecánicos pueden también tener una caja de empaques auxiliar para prevenir fugas en caso que el sello fuera a fallar. Esta glándula de empaque debe dejarse suelta en vista que durante operación normal, el empaque no será enfriado ni lubricado. Este arreglo de caja de empaque es diseñado para contener fugas más allá del sello mecánico; no es diseñado para ser sello primario y no se debe usar como uno.

Mantenimiento del Sello Mecánico:

Sellos mecánicos no deben ser ajustados. Resultados óptimos se obtienen cuando el sello es instalado apropiadamente al arranque y luego es dejado en su lugar. Si el sello empieza a gotear después de un periodo operativo extensivo se puede obtener un poco más de servicio ajustándolo, pero usualmente es mejor planear en reemplazar el sello durante el próximo periodo de mantenimiento.

Luego del ajuste del impulsor, goteo puede ocurrir debido a ajuste incorrecto del sello o asentamiento incorrecto de las partes de sello. Si volviendo a ajustar el sello no corrige el problema, referir al manual de instrucción del sello mecánico para más información.

Ajuste del Impulsor:

Normalmente el impulsor no requerirá ajustes frecuentes si queda instalado apropiadamente la primera vez. Casi ningún cambio en rendimiento puede ser obtenido con un ajuste menor de impulsores cerrados.

NOTA: Todos los ajustes del impulsor cambiarán el sitio del sello mecánico. Amén que el ajuste sea muy leve, es recomendado que el sello sea aflojado del eje hasta que el ajuste esté completo y después devuelto a su lugar.

Lubricación de la Bomba:

Aparte de la lubricación de la caja de empaques y el eje demostrados en secciones previas, la bomba no necesitara más lubricación. El rodamiento de succión en el ensamble de etapas debe ser re-empacado después de hacer reparaciones, sin embargo, no se debe tratar de re-empacar hasta que reparaciones al ensamble de etapas sean necesarias.

Lubricación del Motor:

Motores necesitan atención periódica. Referir al manual de instrucciones del motor para recomendaciones.

Averías :

Figura 6-B

Condición	CAUSA	ARREGLO
Bomba no Enciende	<ol style="list-style-type: none"> 1. Protector de sobrecarga del motor abierto: <ul style="list-style-type: none"> - Caja de control incorrecta - Conexiones incorrectas - Sobrecarga defectuosa - Bajo voltaje - Temperatura de caja de control o arrancador muy alta 2. Fusible quemado, o conexión eléctrica suelta o rota. 3. Motor defectuoso. fusibles, elementos 4. Equipo de control defectuoso. 5. Interruptor defectuoso. 6. Bomba atascada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chequear los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Placa del motor para ver HP y voltaje - Chequear dibujo de alambreo incluido con el arrancador - Cambiar - Chequear voltaje en el lado de la bomba de la caja de control - Usar relés de ambiente compensado 2. Chequear tamaño correcto de relés, calentadores, y todas las conexiones eléctricas. 3. Reparar o reemplazar. 4. Chequear y reparar circuitos. 5. Reparar o reemplazar. 6. Rotar a mano para verificar. 7. Chequear ajuste del impulsor o desensamblar equipo para determinar la causa.
Bomba arranca pero no da agua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Válvula de cheque al revés. 2. Válvula de cheque atascada. 3. Equipo corriendo al revés. 4. Demasiada altura. 5. Bomba no sumergida. 6. Mucho aire o gas en la bomba. 7. Impulsor atascado o bomba en arena o lodo. 8. Impulsor suelto . 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arreglar válvula de cheque. 2. Ajustar válvula de cheque. 3. Ver secciones de instalación de eje 4. Chequear con curva de desempeño. 5. Bajar bomba si es posible o agregar Agua al sistema. 6. Corregir condiciones. 7. Arrancar y apagar varias veces o usar presión en la línea para jugar la bomba. Limpiar la bomba. 8. Jalar equipo y repararlo.
Capacidad reducida	<ol style="list-style-type: none"> 1. Derivación abierta. 2. Altura muy alta. 3. Motor no acelerando suficiente. 4. Impulsor parcialmente tapado. 5. Tubería de descarga corroída o goteos en el sistema. 6. Aire o gas excesivo. 7. Desgaste excesivo por abrasivos. 8. Impulsor mal ajustado. 9. Impulsor suelto en el eje. 10. Rotación incorrecta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chequear válvula de derivación. 2. Chequear curva de desempeño. 3. Chequear voltaje mientras equipo está andando. 4. Arrancar y apagar bomba varias veces o usar presión en la línea para jugar la bomba. Limpiar la bomba. 5. Reemplazar tubería o reparar fugas. 6. Corregir condiciones. 7. Reemplazar partes desgastadas. 8. Ver sección de instalación de eje. 9. Jalar equipo y reparar
		<ol style="list-style-type: none"> 10. Corregir. Ver sección de Instalación del eje

Averías -continuado.....

Sobrecarga de Motor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Voltaje de línea incorrecto. 2. Equipo de chequeo defectuoso. 3. Gravedad específica mayor que en el diseño. 4. Operación en un punto en la curva distinto al diseñado. 5. Velocidad del motor muy alta. 6. Impulsor se está arrastrando. 7. Bomba atascada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chequear y corregir. 2. Chequear equipo. 3. Corregir gravedad específica o reevaluar sistema. 4. Chequear curva de desempeño. 5. Voltaje de línea muy alto o frecuencia incorrecta. 6. Ajustar. 7. Jalar interruptor y rotar la bomba a mano para verificar. 8. Desensamblar equipo para verificar causa.
Vibración de bomba excesiva y ruidosa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Equipo corriendo al revés. 2. Bomba rompiendo succión y bombeando aire. 3. Ajustadores sueltos. 4. Rodamientos del motor o bomba desgastados. 5. Impulsor suelto en el eje. 6. Ejes del motor y la bomba desalineados 7. Estrés por desalineación de la tubería. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ver instrucciones de instalación de eje 2. Bajar la bomba o reducir capacidad. 3. Chequear pernos, tuercas, etc. 4. Jalar equipo y reparar. 5. Jalar equipo y reparar. 6. Jalar equipo y reparar. 7.
Desgaste Excesivo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrasivos. 2. Bomba atascada 3. Vibración. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambiar a metales más fuertes. 2. Jalar interruptor master chequear rotación a mano. 3. Desensamblar equipo para verificar causa.
Corrosión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impurezas. 2. Líquido corrosivo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar fluido. 2. Cambiar a materiales resistentes.
Líquido bombeado en tubo de encierre	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presión y flujo del sistema lubricante insuficiente. 2. Rodamientos de etapas desgastados. 3. Tubo de encierre o enrosque de rodamiento conector defectuoso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustar presión/flujo. Chequear bloqueo 2. Reemplazar rodamientos. 3. Chequear y reemplazar si necesario.
Fuga excesiva en caja de empaque	<ol style="list-style-type: none"> 1. Glándula no apretada adecuadamente 2. Puntas de empaque no escalonadas. 3. Empaque o casquillo desgastado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustar como necesario. 2. Reemplazar siguiendo manual. 3. Reemplazar tuercas gastadas.
Sobrecalentamiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rodamientos. <ul style="list-style-type: none"> - Eje doblado - Elemento rotatorio atascado - Estrés en la tubería - Lubricación de rodamientos insuficiente - Incorrecto tipo de aceite o grasa - Agua de enjuague no circulando por tubo de encierre 2. Caja de empaque <ul style="list-style-type: none"> - Empaque y glándula muy apretados. - Línea de agua de enjuague tapada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rodamientos. <ul style="list-style-type: none"> - Remover y enderezar o reemplazar - Chequear eje doblado - Corregir - Agregar lubricación - Corregir - Chequear bloqueo o presión insuficiente 2. Caja de Empaque <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar glándula de acuerdo al manual - Corregir

Sección 7

Reparaciones

» **GENERAL:**

Debe mantenerse en mente que eventualmente reparaciones a la bomba o el motor serán necesarias. Cuando chequeos de mantenimiento regulares indican niveles de vibración inusuales o bajo desempeño, un repaso general es eminente.

Reparaciones consistirán de remover y desensamblar el equipo hasta el punto necesario para reemplazar partes desgastadas.

El desensamble debe ser hecho en un lugar limpio con suficiente espacio para organizar todas las partes en orden de desensamble. Limpieza durante reparaciones es importante- acordarse de que esta es una máquina de alta precisión y debe ser manejada de manera adecuada.

¡ATENCIÓN! Proteger superficies maquinadas de rasguños y mellas que pueden causar problemas de alineación durante el ensamble.

» **Equipo y Herramientas:**

Equipo y herramientas requeridas serán listados en la sección 3 y 4 de este manual.

¡ATENCIÓN! Siempre jalar y asegurar el interruptor master antes de hacer cualquier trabajo a la bomba o el motor.

» **Reparaciones de la Caja de Empaque:**

Reparaciones a la caja de empaque pueden ser hechas sin tener que remover la unidad entera. El reemplazo de empaques está descrito en la **Sección 4** y puede ser cumplido sin perturbar la bomba o el motor. La caja de empaque puede ser reemplazada si es necesario, removiendo el motor y deslizando la caja de empaque libre del eje.

» **Reparaciones del Sello Mecánico:**

Reparaciones al sello mecánico pueden ser realizadas sin necesidad de remover la unidad entera. El ensamble del sello mecánico puede ser reemplazado removiendo el separador y el medio inferior del acople en unidades de eje sólido. En unidades con eje hueco, el eje del motor y el acople del eje dentro de la cabeza de descarga deben ser removidos o alzados fuera del camino.

> **Desensamble:**

NOTA: Referir a la sección 8 para dibujos de partes y identificación.

1. Desconectar líneas eléctricas al motor.
2. Desapretar sello mecánico del eje.
3. Desconectar eje de la bomba del motor.

Eje Hueco — remover tuerca de cierre del eje, ajustando la chaveta, y el embrague del motor. Desatornillar el eje (10A) del acople del eje (70) dentro de la cabeza de descarga y remover.

Eje Sólido- bajar el eje y quitar pernos del medio acople del motor.

4. Remover pernos que sujetan el motor a la cabeza de descarga.
5. Levantar el motor de la bomba y ponerlo en soportes de madera. Con motores de eje solido asegurar que los soportes sean suficientemente altos para despejar el eje y el medio acople.
6. Desconectar tubería de descarga de la bomba.
7. Remover pernos (o tuercas) de anclaje.
8. Elevar bomba verticalmente hasta que la succión despeje la fundación.
9. Cubrir abertura en la fundación.
10. Bajar bomba y posicionarla horizontalmente en un soporte en una área adecuada para desensamble. Asegurar que el ensamble de etapas tenga soporte cuando se esté bajando, de manera que no haya peso cargado por la campana de succión.

NOTA: Si se anticipa más que menores reparaciones, se recomienda que la unidad se lleve a un taller u otra área despejada con un piso liso y un equipo de levante superpuesto.

11. Remover glándula (17).

NOTA: En unidades con sello mecánico montado en el casquillo, los ensambles de sello y el casquillo ambos se deben remover con la tapa. Ver manual de instrucciones del sello para más detalles.

12. Remover tornillos que sujetan la caja de empaque o cubierta de sello a la cabeza de descarga
13. Construcción de eje cerrado — Remover pernos de tensión y línea de lubricación y desatornillar ensamble de tensión. Ver Figura 7-E.

14. Remover tensionador de caja de empaque o cubierta de sellos.

NOTA: Antes de proceder asegurar que la cabeza de descarga y el ensamble de etapas son apoyados independientemente uno al otro.

15. Desconectar ensamble de etapas o columna superior de la cabeza de descarga. Esta conexión puede tener brida o la columna o el ensamble de etapas puede ser enroscado a la cabeza de descarga. Si es enroscado, los enrosques serán de mano derecha

16. Remover cabeza de descarga (1) sin ir a dañar el eje.

17. Desconectar el tubo de la columna superior (101A), si existe, en la primera junta de arriba y remover del eje.

18. Construcción de Eje Abierto — cada vez que un acople del eje (70) sea expuesto después de remover una parte del tubo de la columna (12), el eje y el acople deben ser removidos manteniendo el acople quieto y dándole vueltas a la parte superior del eje hacia la dirección derecha.

¡ADVERTENCIA! Cuando se usen llaves inglesas, siempre poner la llave en el mismo lado del eje como ilustrado en la Figura 7-A para evitar desgaste excesivo lateral del eje.

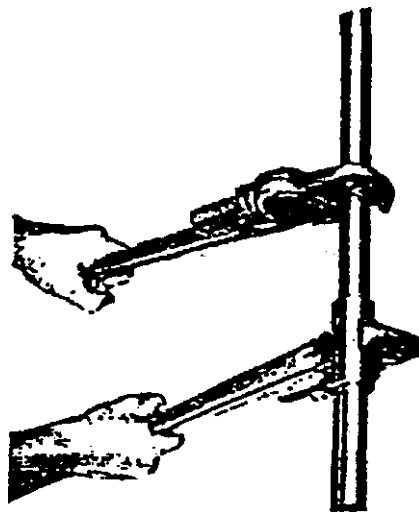


Figura 7-A
Posicionamiento correcto de llave Inglesa en el eje

19. Construcción de Eje Cerrado — Cada vez que un pedazo del tubo de columna sea removido, el tubo de encierre (85) y el eje (12) también deben ser removidos. Localizar la junta (ver Figura 7-B) y desatornillar el tubo de encierre (85) del cojinete del eje (103- el cual actúa como un rodamiento para el eje y también como un acople para el tubo de encierre). Dejar el cojinete del eje atornillado al tubo de encierre sin quitar para apoyar el eje. Deslizar el tubo hacia arriba para exponer el acople del eje y desacoplar como esta descrito en el paso 18 previo.

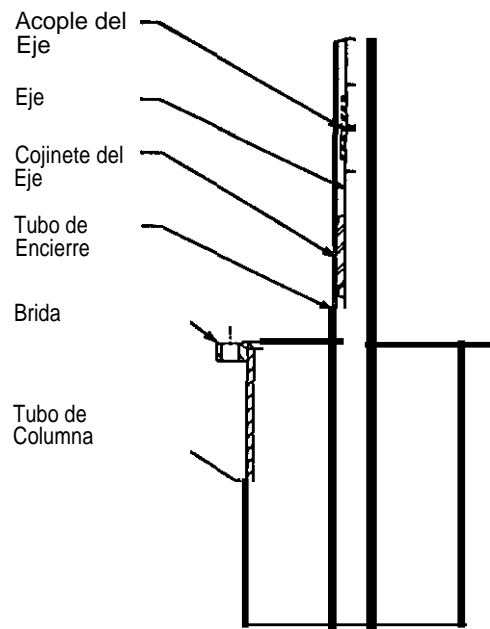


Figura 7-B
Proyección estándar del Eje y el Tubo de Encierre

20. Desconectar cada sección de la columna una por una con el eje y tubo de encierre hasta que todas estén quitadas.
21. Remover el ensamble de etapas para despejar el área y continuar el desensamble como descrito en la sección de desensamble, inspección, y reparación de Ensamble de Etapas.

> **Inspección y limpieza:**

Después del desensamble, todos los componentes deben ser meticulosamente limpiados y examinados por defectos físicos, desgaste, y corrosión.

Chequear el despeje total de los cojinetes sobre el diámetro del eje. Es recomendado que todos los cojinetes que muestren desgaste sean reemplazados. Los siguientes valores indican el despeje diametral máximo sobre el diámetro del eje:

Tamaño del Eje	Despeje Máximo
1" a 1-3/4"	.020"
1-15/16" a 2-7/16"	.025"
2-11/16" a 3-15/16"	.030"

Figura 7-C
Despeje de Anillos de Desgaste

Todos los cojinetes son presionados dentro de sus agujeros respectivos y pueden ser presionados hacia afuera para ser sacados o maquinados en el diámetro interior hasta que la pared sea suficientemente flaca para colapsarla y sacarlos. Cojinetes de caucho son removidos colapsándolos y sacándolos, o cortando un lado y jalándolo hacia fuera.

Partes de Reemplazo:

Partes mostrando señas de daños, mellas, o desgaste excesivo deben ser reemplazadas. Usar solamente partes originales de Patterson Pump. Detalles sobre pedidos de partes de reemplazo se encuentran en la Sección 8.

¡ATENCIÓN! En bombas que han estado en servicio por varios años, la condición física y fortaleza de todas las partes como los tornillos, enrosques, etc. deben ser cuidadosamente evaluadas para asegurar que puedan continuar a trabajar sin falla.

Lubricación:

Re empaçar cojinetes de succión como demostrado en la sección de desensamble, inspección, reparación, y ensamble del ensamble de etapas.

Lubricar todos los rodamientos metálicos y las faldas de impulsores con grasa o aceite limpio. Cuidadosamente limpiar todas las conexiones de enrosque y las bridas y luego pintar con compuesto para juntas de tubería.

> **Ensamble:**

El proceso de ensamble del equipo es básicamente el reverso al desensamble. Antes de proceder con el ensamble, limpiar meticulosamente y inspeccionar todos los enrosques, caras de acople, y juntas por mellas. Limpiar y limar donde sea necesario. Lubricar como indicado arriba. Cojinetes del eje abiertos pueden ser lubricados con compuesto de jabón. No usar aceite en los cojinetes de caucho.

Proceder con el ensamble en orden reverso al desensamble como descrito en la sección de desensamble previa. La Figura 7-D indica el torque recomendado para los elementos de fijación.

Tamaño del elemento de fijación	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4
TORQUE (FT-LB)	5.4	10	17	27	40	60	84	135

FIGURA 7-D

Torque para Elementos de Fijación Estándar

¡ADVERTENCIA! Limpieza y lubricación apropiada es muy importante porque una desportilladura, una mella, o un cojinete seco puede ser causa para tener que volver a hacer el trabajo completo.

> **Ajustes de la Caja de Empaques/Tensionador:**

Unidades de eje cerrado usan una caja de empaques / tensionador en la parte superior del tubo de encierre que debe ser apretada apropiadamente para operación. La construcción general es mostrada en la Figura 7-E.

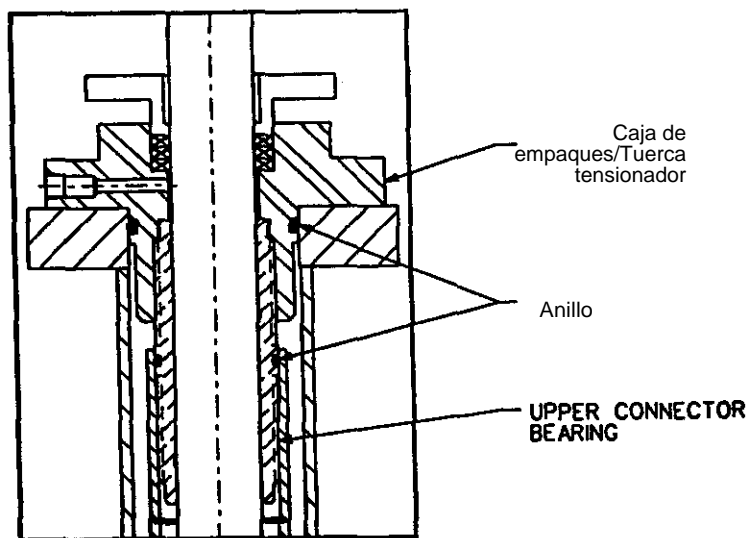


Figura 7-E

2. Enroscar el rodamiento conector superior (103A) a la caja de empaques (83) a mano hasta que quede bien fijado.
3. Instalar anillos (73A, 73) en el rodamiento conector y en la parte inferior de la caja de empaques.
4. Luego de ensamblar la cabeza de descarga a la columna, deslizar la caja de empaques (83) sobre el eje y enroscar (enrosques de mano derecha) el cojinete conector (103A) a la parte superior del tubo de encierre (85A) hasta que quede bien fijado. La parte superior del tubo de encierre tiene los enrosques marcados a aproximadamente 1" de la punta superior.
5. Apretar caja de empaques/tensionador hasta que los huecos en el tensionador se alineen con el primer hueco de la cabeza de descarga (1/8 a 1/4 de vueltas máximo más de contacto).

¡ADVERTENCIA! Es necesario que el tubo de encierre tenga una tensión. Esto es cumplido apretando el tensionador, sin embargo, apretarlo demasiado puede distorsionar o romper el tensionador. No apretar más de 1/4 de vueltas más de contacto en bombas de acople cerrado.

6. Instalar y apretar tornillo(s) de cierre.
7. Proceder con el resto del ensamble.

>Inspección, Ensamble, y Reparación del Ensamble de Etapas

Desensamble del ensamble de etapas:

1. Marcar parejas de las puntas de las bridas. Una marca en cada brida ayudara.
2. Con el ensamble de etapas acostado en una superficie horizontal, remover el protector de cojinete de caucho, quitar los pernos, y remover la carcasa de descarga de la parte superior del ensamble.
3. Remover los tres tornillos de acero inoxidable y los dos tornillos del casquillo del impulsor. Volver a insertar los tornillos a los huecos enroscados del casquillo.
4. Apretar los tornillos del casquillo teniendo cuidado de no robar los enrosques, luego golpear el impulsor levemente con un martillo de caucho para aflojarlo del casquillo.
5. Deslizar el impulsor y el cojinete libre del eje como una unidad.
6. Quitar pernos y remover la parte superior del ensamble de etapas asegurando que esté numerado y marcado con pareja.
7. Repetir pasos 3-6 hasta que el ensamble de etapas entero quede desbaratado.

Inspección:

Después del desensamble, todos los componentes del ensamble de etapas debe ser limpiado y examinado por defectos. Los componentes siguientes deben ser inspeccionados por corrosión, daños, y desgaste.

1. Impulsor — Chequear pasadizos de agua por señas de daños de abrasión o corrosión. Chequear faldas del impulsor por despejes como nuevos.
2. Eje – Chequear por daños y desgaste. Chequear rectitud- el eje debe estar recto entre .005 de la lectura del indicador.
3. Etapas — Chequear pasadizos de agua por señas de daños de abrasión o corrosión. Chequear asentamiento del impulsor por despejes como nuevos.
4. Cojinetes — Chequear los despejes de los cojinetes sobre el diámetro del eje. Es recomendado que todos los cojinetes con desgaste sean reemplazados. El cuadro siguiente explica las observaciones comunes y las acciones necesarias.

CUADRO DE PROBLEMAS

OBSERVACION	CAUSA PROBABLE	ACCION REQUERIDA
Eje Torcido	Doblado durante manejo	Reemplazar o enderezar
Desalineación de cojinetes de tubos y adaptadores	Ensamblaje incorrecto	Re ensamblar y chequear. Si sigue desalineado, reemplazar partes.
Desgaste del eje en los sellos	Desgaste natural, acción corrosiva	Reemplazar eje
Desgaste desigual en cojinetes	Desalineación en el eje	Reemplazar cojinetes y enderezar o reemplazar eje
Desgaste de cojinetes	Acción abrasiva	Reemplazar cojinetes
Desgaste lateral de anillos de sello	Acción abrasiva	Reemplazar anillos de sello
Desgaste en sello lateral y falda de impulsor	Acción abrasiva	Aplicar anillos de desgaste a la falda del impulsor y sello lateral si el daño a las etapas y el impulsor es leve
Desgaste de paredes de etapas	Acción abrasiva	Reemplazar etapas si es excesivo
Desgaste en el impulsor	Acción abrasiva	Reemplazar impulsor si hay daño excesivo

Figura 7-F

Reparaciones:

Partes mostrando señas de daños, mellas, o desgaste excesivo deben ser reemplazadas. Usar solamente partes originales de Patterson Pump. Detalles sobre pedidos de partes de reemplazo se encuentran en la Sección 8.

¡ADVERTENCIA! Cuando reparando un ensamble de etapas que ha estado en servicio por varios años, la condición física y fortaleza de todas las partes como los tornillos, enrosques, etc. deben ser cuidadosamente evaluadas para asegurar que puedan continuar a trabajar sin falla.

¡ADVERTENCIA! Cuando tratando de trabajar con cualquier parte tener cuidado de mantener alineamiento de partes acopladas y tolerancia como nueva.

1. Reemplazar Cojinetes:

Cojinetes de reemplazo vienen "a medida" para encaje a presión en sus agujeros respectivos con una encaje de .001" a .003" de interferencia. Si el agujero del cojinete está seriamente corroído o dañado, debe ser reemplazado o arreglado para que provea un encaje justo con el cojinete.

2. Reemplazar el Eje:

Daños al eje son normalmente corregidos reemplazando el eje. Por la posibilidad de daños interinos, ejes de reemplazo siempre deben ser inspeccionados por rectitud antes de instalar.

3. Reparaciones de Impulsor Cerrado y Superficie de Sello de Etapas:

Desgaste a la falda del impulsor cerrado y la superficie de sello de etapas puede ser corregido instalando anillos de desgaste si el daño no es excesivo. Esto es normalmente cumplido dándole vueltas a la falda del impulsor para conseguir una superficie lisa y taladrando la etapa e instalando anillos de desgaste en uno o ambos lados. Si la unidad original vino equipada con anillos de desgaste de etapas o impulsores (o ambos), estos deben ser removidos completamente y reemplazados.

Cuando utilizando anillos de desgaste en el impulsor se recomienda usar un ajuste encogido- la interferencia debe ser alta para prevenir desplazamiento de los anillos, .010" en unidades pequeñas y de .015" a .020" en unidades más grandes. Calor suficiente es luego aplicado a los anillos para expandirlos y dejarlos poner sobre el impulsor.

Cuando anillos de desgaste son instalados en un ensamble de etapas, un encaje de presión de .003" a .005" debe ser usado. El anillo de desgaste puede ser instalado levemente golpeándolo a su lugar. Un bloque de madera debe ser usado para proteger el anillo.

Lubricación:

Re empacar cojinete de succión con una grasa insoluble como las que están mostradas en el cuadro de la próxima página. Lubricar todos los rodamientos metálicos y las faldas de impulsores con grasa o aceite limpio. Cuidadosamente limpiar todas las conexiones de enrosque y las bridas y luego pintar con compuesto para juntas de tubería.

FABRICANTE	Para servicio general (puede ser resistente al agua) Menos 20 grados F a más 250 grados F	Para máxima Resistencia al H2O- Menos 20 grados F a más 250 grados F
American Oil Company and Standard Oil Division of American Oil Company	Amolith Grease No. 2	Amolith Grease No. 2
The Atlantic Refining Company	Atlantic Lubricant 54	Atlantic Lubricant 54
Cato Oil and Grease Company	5335 Lith-flex C No. 2	5484 Mystic JT-6
Cities Service Oil Company	Trojan Grease H-2	Trojan Grease H-2
Continental Oil Company	Conoco Super Lube	Conoco Super Lube
*Gulf Oil Corporation	Gulfcrown No. 2 or EP-2	Gulfcrown No. 2 or EP-2
Exxon	Nebula EP-1	Nebula EP-2
*E.F. Houghton & Company	Cosmolube No. 2 Grease	Cosmolube No. 2 Grease
*Imperial Oil 7 Grease	BRB-572	BRB-572
*Jesco Lubricants Company	Jesco 822 Grease	Jesco 822 Grease
Keystone Lubricating Company	Grease Nos. 81XLTor 51XLT	Grease Nos. 81XLTor 51XLT
*Mobile Oil Company	Mobilux EP #2	Mobilux EP #2
*The Pennzoil Company	Pennzoil 705 HOW	Pennzoil 705 HOW
Phillips Petroleum Company	Philube Multi-Purpose L-2	Philube Multi-Purpose L-2
*Quaker State Refining Corporation	Quaker State Multi-Purpose Lubricant	Quaker State Multi-Purpose Lubricant
*Shell Oil Company, Inc.	Shell Alvania Grease 2	Shell Alvania Grease 2
Signal Oil Company	Signal Industrial Grease Med	Signal Industrial Grease Med
Atlantic Richfield	Litholine HEP 2	Litholine HEP 2
*Standard Oil Company of California	Chevron Industrial Grease Med	Chevron Industrial Grease Med
Sunay DX Oil Company	No. 646 DX All Purpose Grease	No. 646 DX All Purpose Grease
Sun Oil Company	Sun 72 XMP Grease or Prestige 42	Sun 72 XMP Grease or Prestige 42
*Texaco, Inc.	995 Multifax EP2	995 Multifax EP2
*Tidewater Oil Company	Veedol All Purpose Grease	Veedol All Purpose Grease
*Union Oil Company of California	Unoba A-1 Grease	Unoba F-1 Grease

- Distribuidas nacional y internacionalmente

Figura 7-G Grasas Recomendadas

> **Re ensamble:**

El ensamble del equipo es básicamente el reverso al desensamble. Antes de proceder con el ensamble, limpiar meticulosamente y inspeccionar todos los enrosques, caras de acople, y juntas por mellas. Limpiar y limar donde sea necesario. Lubricar como indicado en el párrafo de lubricación.

¡ADVERTENCIA! Limpieza y lubricación apropiada son muy importantes porque una desportilladura, una mella, o un cojinete seco puede ser causa para tener que volver a hacer el trabajo completo.

1. Poner el eje del ensamble de etapas en una superficie horizontal.
2. Inspeccionar eje buscando rasguños o mellas, lisar con trapo de esmeril como sea necesario.
3. Inspeccionar la rectitud del eje- el eje debe estar recto dentro de .005" del indicador. Si el eje no está recto debe ser arreglado o remplazado. Si la deflexión es gradual sobre una distancia considerable, el eje normalmente puede ser arreglado apoyándolo la sección torcida en dos bloques y aplicando presión en el costado opuesto. Si el eje tiene un doble severo es recomendado que se reemplace porque no será recto aunque se trate de arreglar.
4. Deslizar la tapa de arena al eje a 2-3" de la punta inferior (punta sin roscas).
5. Empacar el cojinete inferior con grasa como demostrado en la tabla de la página anterior y deslizar la campana de succión en la punta inferior del eje.
6. Enroscar la punta del tornillo en el ensamble de pernos de anclaje y por la punta inferior del eje hasta que salga.
7. Enroscar la porción de tapón de del perno de anclaje a la campana de succión. Apretar el tapón.
8. Rotar el eje (mano derecha) enroscando el eje abajo fijamente contra el tapón.
9. Desenroscar el eje dos vueltas enteras.
10. Deslizar la tapa de arena en el eje hasta que toque el cojinete de la campana de succión.
11. Deslizar el impulsor de primera fase en el eje hasta que se siente firmemente en la campana de succión.
12. Deslizar el casquillo en el eje y dentro del impulsor de manera que los tres huecos abiertos en el casquillo alineen con los tres huecos del impulsor. Insertar tornillos ahora para asegurar alineamiento.

13. Empujar el cojinete fijamente dentro del impulsor con el empujador de cojinetes incluido con la bomba. Instalar los tres tornillos y asegurar el cojinete al impulsor. Re instalar los dos otros tornillos. (Solución Loc-tite es recomendada).
14. Deslizar el difusor de primera etapa al eje con cuidado de no dañar el enrosque del eje. Posicionarlo arriba de la campana de succión, alineando las marcas de pareja hechas al desensamble. Apretarlo en su lugar. Es una buena idea solamente apretar 3 o 4 pernos en cada etapa, para facilitar el desensamble en caso de que sea necesario más tarde en el proceso de ensamble.
15. Chequear movimiento lateral del eje de la manera siguiente:
 - Con el perno de anclaje removido, empujar el eje hacia la parte de debajo de la bomba lo más lejos posible.
 - Marcar el eje en el punto donde entra a la cubierta.
 - Luego jalar el eje en la dirección opuesta lo más lejos posible.
 - La distancia entre la parte de arriba de la cubierta a la marca hecha en el eje debe mantenerse consistente durante el ensamble.
 - Asegurarse que el eje rote libremente dentro de la cubierta.
 - Chequear por eje lateral libre después de ensamblar el ensamble de etapas.
16. Antes de poner el próximo impulsor, jalar los impulsores que ya están instalados hasta que se sienten abajo usando el perno de anclaje. No apretar demasiado, esto puede causar que el impulsor se mueva en el eje.
17. Repetir pasos 11-16 en cada fase consecutiva.
18. Después de que el último componente del ensamble de etapas sea instalado, localizar la carcasa de descarga y fijarla en su lugar.
19. Remover el perno de anclaje — rellenar de grasa como necesario sin sobrellenar el cojinete. El eje no se debe elevar cuando el tapón es instalado.
20. Rotar el eje a mano para verificar que no se atasque, también chequear el juego de punta jalándolo hasta arriba y midiendo la distancia. Comparar con la distancia medida en el paso 15.
21. Instalar el tapón de la campana de succión.
22. Atornillar adaptador de columna si es necesario.
23. Atornillar acople del eje al eje.
24. Si el movimiento lateral es correcto (igual al que fue chequeado con una etapa instalada) instalar y apretar el resto de los pernos de etapas. Ver Figura 7-D para torque correctos.

Dimensiones y Despejes:

Los despejes de cojinetes aceptables están listados abajo. Si el despeje medido excede la tolerancia alta de despeje de abajo, la parte debe ser reemplazada. Los despejes demostrados para anillos de desgaste son tolerancias de fábrica. Si la bomba muestra más de 5% deterioración en desempeño, estos deben ser reemplazados.

Tamaño de Etapa	12	13	14	17	18	19	21
Tamaño de Eje	1-1/2	1-11/16	1-11/16	2-3/16	2-3/16	2-3/16	2-7/16
Cojinete Reemplazo Alto	.016	.020	.020	.020	.020	.020	.023
Despeje Bajo	.006	.006	.006	.010	.010	.010	.013
Despeje Diametral de Fábrica de Anillo de Desgaste	.020 .014	.018 .013	.018 .013	.020 .016	.026 .020	.021 .016	.024 .016
Diámetro Interior de Anillo de Desgaste De Etapas	5.39 2 5.39 4	7.954 7.956	7.954 7.956	9.016 9.018	10.890 10.896	12.016 12.018	12.016 12.021

Figura 7-H

Antes de reemplazar anillos de desgaste, revisar otras superficies y esquinas en la etapa por daño excesivo. Si las paredes no están en condición satisfactoria, la parte entera debe ser reemplazada.

En el evento que los anillos de desgaste sean reemplazados es recomendado que los cojinetes de etapas también se reemplacen para evitar rozar la superficie de los anillos de desgaste.

Los anillos de desgaste son presionados al sello lateral de la etapa. Después de la instalación, el diámetro interior del anillo debe ser maquinado a la dimensión mostrada en la tabla de arriba.

Sección 8

Lista de Partes

> Pedidos de Partes:

Cuando ordenando partes de reemplazo, el número de serie y el tamaño de la bomba son necesarios. Estos pueden ser encontrados en la placa incluida con la unidad. Dar el nombre completo y el número de referencia para cada parte como indicada en el dibujo seccional aplicable (Figuras 8-A o 8-B) y la cantidad necesaria.

> Partes de Reemplazo Provisionales:

Partes de repuesto para mantener en inventario varían dependiendo del servicio, mantenimiento anticipado, tiempo desocupado admisible, y numero de unidades. A lo mínimo es sugerido mantener un inventario de un juego completo de cojinetes, empaques, anillos, o sello mecánico y uno de cada de los elementos rotatorios.

1> Devuelta de Partes:

Todos los materiales devueltos a la fábrica deben ser acompañados con una Forma de Bienes Devueltos (Forma RGA). Formas RGA pueden ser obtenidas directamente de la fábrica o de su representante local de Patterson Pumps. La forma debe ser llenada completamente y remitida como indicado. Partes siendo devueltas bajo reclamo de garantía deben tener un reporte escrito completo sometido con la forma RGA.

¡ATENCIÓN! Material devuelto debe estar empacado cuidadosamente para prevenir daños durante el transporte.

La fábrica no puede asumir responsabilidad por partes dañadas durante transporte.

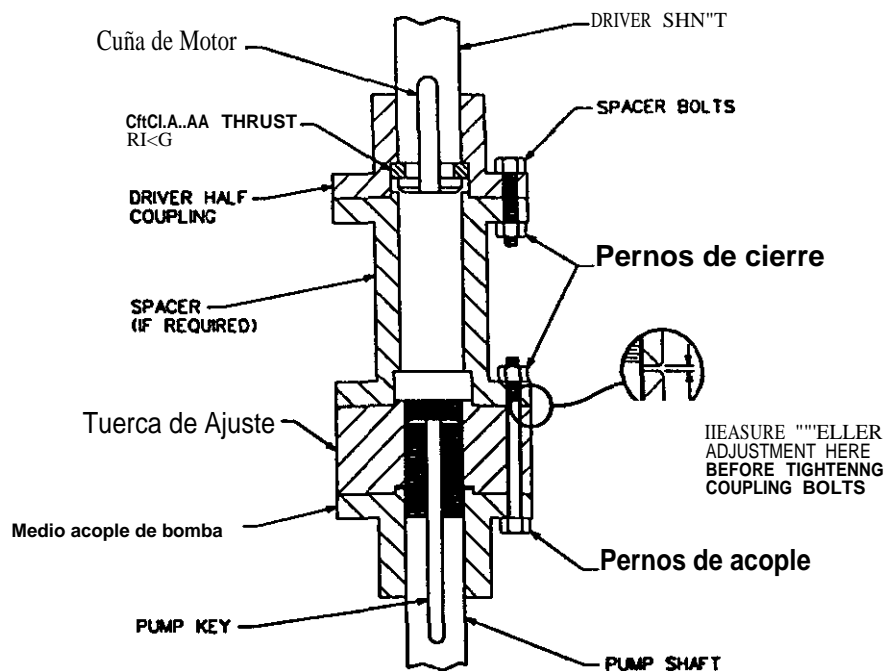


Figura 8-A

