

# FPS

ES

ESPAÑOL

## SERIES FVT, FAF, & FMF

### Bombas de Turbina Vertical

Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento



Franklin Electric

[franklinwater.com](http://franklinwater.com)

---

## Tabla de Contenidos

4.....	INTRODUCCIÓN
4.....	CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD
5.....	IDENTIFICACIÓN DE LA BOMBA
5	.....FABRICANTE
5	.....TIPO DE BOMBA
5	.....FECHA DE FABRICACIÓN
5	.....INSTALACIÓN, OPERACIÓN & MANTENIMIENTO
6	.....INSTRUCCIONES GENERALES
6	.....MANEJO Y TRANSPORTE
6	.....METODO DE TRANSPORTE
7	.....ALMACENAMIENTO
7	.....INSTALACIÓN & ALINEACIÓN
7	.....PREPARACIÓN
8	.....RECIBIENDO LA BOMBA
9	.....DESCARGANDO LA BOMBA
9	.....EL DESAGÜE
10	.....EL CONTENEDOR DE SUCCIÓN
11	.....REQUISITOS DEL POZO (SUCCIÓN)
12	.....PRECAUCIONES GENERALES
13	.....INSTALANDO LA BOMBA
13	.....PREPARACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS PARTES
14	.....INSTALANDO LA BOMBA. UNIDAD DESENSAMBLADA DE FABRICA
14	..... PLATO BASE
14	.....TUBERIA DE SUCCIÓN Y FILTRO
15	.....ENSAMBLE DE LOS TAZONES
16	.....LENSAMBLE DE LOS TAZONES GRANDES
16	.....EJE DE TRANSMISIÓN DE COLUMNA ABIERTA
17	.....EJE DE TRANSMISIÓN DE COLUMNA CERRADA
19	.....CABEZAL DE DESCARGA
19	.....ALINEACIÓN
20	.....CAJA DE RELLENO
20	.....CONTROLADOR Y SU ACOPLAMIENTO
21	.....EJE HUECO VERTICAL
22	.....EJE SÓLIDO VERTICAL
24	.....EQUIPO MISCELÁNEO
24	.....DISPOSITIVOS LUBRICANTES
25	.....VÁLVULA DE LIBERACIÓN DE AIRE
25	.....ACCESORIOS MISCELÁNEOS
25	.....CONEXIONES ELÉCTRICAS
25	.....LINEA DE AIRE
25	.....CONECTANDO LA TUBERÍA
26	.....ENCENDIENDO LA BOMBA
26	.....ENCENDIDO INICIAL
27	..... OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO NORMAL

---

27	.....SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
32	.....PIEZAS DE REPUESTO
32	.....PIEZAS DE REPUESTO RECOMENDADAS
33	.....ENSAMBLE DEL TAZON ABIERTO
34	.....ENSAMBLE DEL TAZON CERRADO
35	.....ENSAMBLE DEL TAZON DE FLUJO AXIAL
36	.....ENSAMBLE DEL TAZON DE FLUJO MIXTO

## INTRODUCCIÓN

Las bombas cubiertas en este manual, cuando se instalan correctamente, durarán muchos años en servicio. Para aprovechar al máximo este equipo, este manual debe leerse detenidamente y seguirse durante todas las etapas de Instalación y operación.

## CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

Las bombas de turbina sumergibles FST se han diseñado y fabricado para un funcionamiento seguro. Para garantizar un funcionamiento seguro, es muy importante que lea este manual en su totalidad antes de instalar u operar el sistema. Franklin Electric no será responsable por lesiones físicas, daños o demoras causadas por el incumplimiento de las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento contenidas en este manual.

Recuerde que cada bomba tiene el potencial de ser peligrosa debido a los siguientes factores:

- Las piezas giran a altas velocidades.
- Altas presiones pueden estar presentes
- Puede haber altas temperaturas.
- Productos químicos altamente corrosivos y/o tóxicos pueden estar presentes

Prestar atención constante a la seguridad siempre es extremadamente importante. Sin embargo, a menudo hay situaciones que requieren atención especial. Estas situaciones se indican a lo largo de este manual con los siguientes símbolos:



**PELIGRO** - Riesgos inmediatos que PUEDEN ocasionar lesiones personales graves o la muerte.



**ADVERTENCIA** - Riesgos o prácticas inseguras que PODRÍAN causar lesiones personales graves o la muerte.



**PRECAUCIÓN** - Riesgos o prácticas inseguras que PODRÍAN causar lesiones personales leves o daños al producto o la propiedad.

Velocidad máxima de elevación: 15 pies/segundo (4.5m/s).

Si se encuentra en un clima donde el fluido en el sistema podría congelarse, nunca deje líquido en la bomba. Drene el sistema por completo. Durante los meses de invierno y el clima frío, el líquido podría congelarse y dañar los componentes del sistema. Recuerde siempre drenar los ensambles de carcasa completos.

No haga funcionar el equipo en seco ni arranque la bomba sin el cebado adecuado (sistema inundado). Se puede producir un daño significativo en la unidad si incluso funciona por un período de tiempo corto sin un ensamble de carcasa completamente lleno.

Nunca opere la(s) bomba(s) por más de un corto intervalo con la válvula de descarga cerrada. La duración del intervalo depende de varios factores, incluida la naturaleza del fluido bombeado y su temperatura. Póngase en contacto con el soporte técnico para obtener información adicional si es necesario.

El ruido o la vibración excesivos de la bomba pueden indicar una condición de operación peligrosa. La(s) bomba(s) deben apagarse inmediatamente.

No opere la bomba y/o el sistema durante un período prolongado de tiempo por debajo del flujo mínimo recomendado.

Es absolutamente esencial que se verifique la rotación del motor antes de arrancar cualquier bomba en el sistema. La rotación incorrecta de la bomba incluso por un corto período de tiempo puede causar daños graves al ensamble de bombeo.

Si el líquido es peligroso, tome todas las precauciones necesarias para evitar daños y lesiones antes de vaciar la carcasa de la bomba.

Se puede encontrar líquido residual en la carcasa de la bomba, los colectores de succión y descarga. Tome las precauciones necesarias si el líquido es peligroso, inflamable, corrosivo, venenoso, infectado, etc.

Bloquee siempre la alimentación del controlador antes de realizar el mantenimiento de la bomba.

Nunca opere la bomba sin el protector de acoplamiento (si se incluye) y todos los demás dispositivos de seguridad instalados correctamente.

No aplique calor para desmontar la bomba o para quitar el impulsor. El líquido atrapado puede causar una explosión.

Si se encuentran fugas externas al bombear productos peligrosos, detenga inmediatamente las operaciones y repare.

## IDENTIFICACIÓN DE LA BOMBA

### FABRICANTE

Franklin Electric  
125 Morrison Drive  
Rossville, TN 38066, EUA

### TIPO DE BOMBA

La bomba de turbina sumergible FST es una bomba centrífuga de diseño de impulsor tipo Francis de turbina vertical de múltiples etapas.

### FECHA DE FABRICACIÓN

La fecha de fabricación se indica en la placa de datos de la bomba.

Todas las bombas se identifican por número de serie, número de modelo y tamaño. Esta información está estampada en una placa de identificación de acero inoxidable que está permanentemente unida a la bomba. No retire esta placa, ya que será imposible identificar la bomba sin ella. Consulte la información de la bomba en este manual para obtener información específica.

### INFORMACIÓN DE LA PLACA

 <b>Franklin Electric</b>	
MODEL _____	SERIAL NO _____
STAGES   _____	GPM   _____   TDH _____
RPM   _____	HP   _____   IMPELLER _____
DISCHARGE (IN)   _____	SUCTION (IN) _____

 <b>Franklin Electric</b>	SERIAL # _____
	MODEL # _____

<b>MODEL:</b>	Designación del modelo de bomba (15FKC-4).
<b>SERIAL NO:</b>	Número de serie de la unidad de bombeo (emitido por control de producción).
<b>STAGES:</b>	Número de etapas dentro de la bomba.
<b>GPM:</b>	Capacidad nominal de la bomba.
<b>TDH:</b>	Cabezal dinámico total de la bomba.
<b>RPM:</b>	Velocidad de la bomba.
<b>HP:</b>	HP de la bomba.
<b>IMPELLER:</b>	Modelo de impulsor de bomba.
<b>DISCHARGE (in):</b>	Tamaño de descarga de la bomba en pulgadas.
<b>SUCTION (in):</b>	Tamaño de succión de la bomba en pulgadas.

### GARANTÍA

Este producto está cubierto por una Garantía limitada por un período de 12 meses a partir de la fecha de compra original por parte del consumidor. Para obtener información completa sobre la garantía, consulte [www.franklinagua.com](http://www.franklinagua.com); o comuníquese con el Soporte técnico para obtener una copia impresa.

Teléfono: (901) 850-5115  
Fax: (901) 850-5119

FIGURA 1 - Placa de datos de la bomba (cabezal de descarga y etiqueta de campana)

## INSTRUCCIONES GENERALES

La bomba y la unidad del motor deben examinarse a la llegada para detectar cualquier daño causado durante el envío. Si está dañado, notifique de inmediato al transportista y/o al remitente. Verifique que los productos correspondan exactamente con la descripción en los documentos de envío e informe cualquier diferencia lo antes posible al remitente. Indique siempre el tipo de bomba y el número de serie impreso en la placa de datos.

Las bombas deben usarse solo para aplicaciones para las que los fabricantes han especificado:

- Los materiales de construcción
- Las condiciones de operación (flujo, presión, temperatura, etc.)
- El campo de aplicación

En caso de duda, contacte con el Soporte Técnico.

Al recibir la bomba, se debe realizar una verificación visual para determinar si se ha producido algún daño durante el tránsito o el envío. Las principales áreas para inspeccionar diligentemente son:

- Ensamble de tazón roto o agrietado, incluyendo el soporte del motor, el motor, el cabezal de descarga y las bridas de descarga
- Ejes doblados o dañados
- Campanas rotas del extremo del motor, cáncamos de elevación doblados o cajas de conductos dañadas en el conductor
- Partes faltantes

Las piezas y/o accesorios a veces se envuelven individualmente o se sujetan al equipo. Los cubos de acoplamiento se envían en cajas separadas (a veces alojadas debajo de la protección de acoplamiento). Si se ha incurrido en algún daño o pérdida, comuníquese de inmediato con el Soporte técnico y la compañía de transporte que entregó el equipo.

## MANEJO Y TRANSPORTE

### METODO DE TRANSPORTE

La bomba debe transportarse en posición horizontal.

### INSTALACIÓN

Durante la instalación y el mantenimiento, todos los componentes deben manipularse y transportarse de forma segura utilizando eslingas adecuadas. El manejo debe ser realizado por personal especializado para evitar daños a la bomba y a las personas. Los anillos de elevación unidos a varios componentes deben usarse exclusivamente para levantar los componentes para los cuales han sido suministrados.



*Velocidad máxima de elevación: 15 pies/segundo (4.5m/s).*

Es importante tener mucho cuidado al manipular e instalar todas las piezas. Ciertos artículos se mecanizan con precisión para una alineación adecuada y, si se caen, golpean, saltan o maltratan de alguna manera, se producirá una desalineación y un mal funcionamiento. Otros componentes, como el cable eléctrico, pueden ser vulnerables a raspaduras. Las piezas que son demasiado pesadas para ser levantadas del camión de transporte deben deslizarse lentamente y con cuidado hacia el suelo para evitar daños. Nunca descargue dejando caer piezas directamente del transportista al suelo y nunca use cajas de envío para patines.

Si el ensamble del tazón está sujeto a una viga en "I" para soporte, no lo retire del soporte de la viga en "I" hasta que el ensamble del tazón esté en orientación vertical.

Si las condiciones del lugar de trabajo lo permiten, puede instalarlo directamente desde el camión que entregó la bomba. De lo contrario, mueva los componentes al área de instalación y colóquelos en un espacio limpio y protegido conveniente para el lugar de trabajo. Las secciones de tubería de la columna deben colocarse en vigas adecuadas para mantenerlas fuera de la suciedad, dispuestas de manera que los extremos del acoplamiento apunten hacia la boca del pozo. El ensamble de tazón/motor debe dejarse sobre los patines hasta que se levante para la instalación. El cable de alimentación y los cables del motor deben recibir protección especial para evitar daños a la cubierta o al aislamiento.

Si la instalación no puede comenzar dentro de unos días después de la entrega, separe e identifique todos los componentes del envío para que no se confundan con otros equipos que lleguen al sitio de trabajo.

LEA y SIGA las instrucciones de almacenamiento cuidadosamente porque el cuidado de la bomba durante este período antes de la instalación puede ser tan importante como el mantenimiento una vez que ha comenzado la operación.

Verifique todas las partes en la lista de empaque para asegurarse de que no falte nada. Es mucho mejor averiguarlo ahora que durante la instalación.

Informe cualquier discrepancia de inmediato al Soporte Técnico.

---

## ALMACENAJE

### ALMACENAJE PERIODOS CORTOS

El embalaje normal está diseñado para proteger la bomba durante el envío y para el almacenamiento en interiores secos durante hasta dos meses o menos. Si la bomba no se va a instalar u operar poco después de la entrega, almacene la unidad en un lugar limpio y seco, con cambios lentos en las condiciones ambientales. Se deben tomar medidas para proteger la bomba contra la humedad, la suciedad y la intrusión de partículas extrañas. El procedimiento seguido para este almacenamiento a corto plazo se resume a continuación:

#### Protección estándar para envío:

- a. Los artículos sueltos sin montar, incluidos, entre otros, engrasadores, empaquetaduras, espaciadores de acoplamiento, zancos y sellos mecánicos se empaquetan en una bolsa de plástico a prueba de agua y se colocan debajo de la protección de acoplamiento.
- b. Las superficies internas de la carcasa del cojinete, el eje (área a través de la carcasa del cojinete) y los cojinetes están recubiertos con un inhibidor de óxido Cortec VCI-329 o similar.
- c. Los cojinetes reengrasables están llenos de grasa (Exxon Mobile Polyrex EM).  
*Nota: Los alojamientos de los rodamientos no se llenan de aceite antes del envío.*
- d. Después de una prueba de rendimiento, si es necesario, se verifica el drenaje de la bomba (puede quedar algo de agua residual en el ensamble del recipiente). Luego, las superficies internas de las cubiertas de camisas ferrosas, las cubiertas, las caras de las bridas y la superficie del impulsor se rocían con Calgon Vestal Labs RP-743m, o similar. Los ejes expuestos se graban con Polywrap.
- e. Las caras de las bridas están protegidas con cubiertas de plástico aseguradas con pernos de transmisión de plástico. Las cubiertas de acero de 3/16 pulg. (7,8 mm) o de madera de 1/4 pulg. (6,3 mm) con juntas de goma, pernos y tuercas de acero están disponibles a un costo adicional.
- f. Todos los ensambles están atornillados a un patín de madera que limita el ensamblaje dentro del perímetro del patín.
- g. Los ensambles con pintura especial están protegidos con una envoltura de plástico.
- h. Todos los ensambles que tienen tuberías externas (sello de lavado y planes de agua de enfriamiento), etc., están empacados y asegurados para soportar el manejo normal durante el envío. En algunos casos, los componentes pueden desmontarse para su envío. La bomba debe almacenarse en un lugar cubierto y seco.

Se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

1. Asegúrese de que los rodamientos estén empacados con la grasa recomendada (si está lubricada con grasa) o recubierta con aceite (lubricada con aceite) para evitar que la humedad ingrese a los alojamientos de los rodamientos.
2. Retire todas las glándulas, el embalaje y los anillos de la linterna

de la caja de relleno (si está embalado). Si la bomba se suministra con un sello mecánico, retire el sello mecánico y cúbralo con una película ligera de aceite.

3. Asegúrese de que las bridas de succión y descarga estén cubiertas y aseguradas con cartón, plástico o madera para evitar que entren objetos extraños en la bomba.
4. Si la bomba se va a almacenar al aire libre sin una cubierta superior, cubra la unidad con una lona u otra cubierta adecuada.

### ALMACENAJE LARGA DURACIÓN

El almacenamiento a largo plazo se define como más de dos meses, pero menos de 12 meses. El procedimiento recomendado para el almacenamiento a largo plazo de las bombas se detalla a continuación. Estos procedimientos son adicionales al procedimiento a corto plazo anterior.

Se utilizan patines de madera maciza. Se perforan orificios en el patín para acomodar los orificios de los pernos de anclaje en la placa base, o los orificios de las patas de la carcasa y los cojinetes en los ensambles menos la placa base. Las láminas de Tackwrap se colocan encima del patín y el ensamble de la bomba se coloca encima de Tackwrap. Los pernos de metal con arandelas y casquillos de goma se insertan a través del patín, el Tackwrap y el ensamble desde la parte inferior del patín y luego se aseguran con tuercas hexagonales. Cuando las tuercas están "ajustadas" hasta la parte superior de la placa base o la carcasa y las patas de la carcasa del cojinete, el buje de goma se expandirá, sellando el agujero del ambiente. Se colocan bolsas desecantes en el Tackwrap. El Tackwrap se estira alrededor del ensamble y se sella herméticamente (por calor) en la parte superior. El ensamble está completamente sellado del ambiente y el desecante absorberá cualquier humedad atrapada. Luego se usa una caja de madera sólida para cubrir el ensamblaje y proporcionar protección contra los elementos y el manejo. Este embalaje proporcionará protección hasta doce meses sin dañar los sellos mecánicos, rodamientos, sellos de labios, etc. debido a la humedad, el aire cargado de sal, el polvo, etc. Después de desempacar, la protección será responsabilidad del usuario. La adición de aceite al alojamiento del rodamiento eliminará el inhibidor. Si las unidades van a estar inactivas por períodos prolongados después de la adición de lubricantes, se deben usar aceites y grasas inhibidoras.

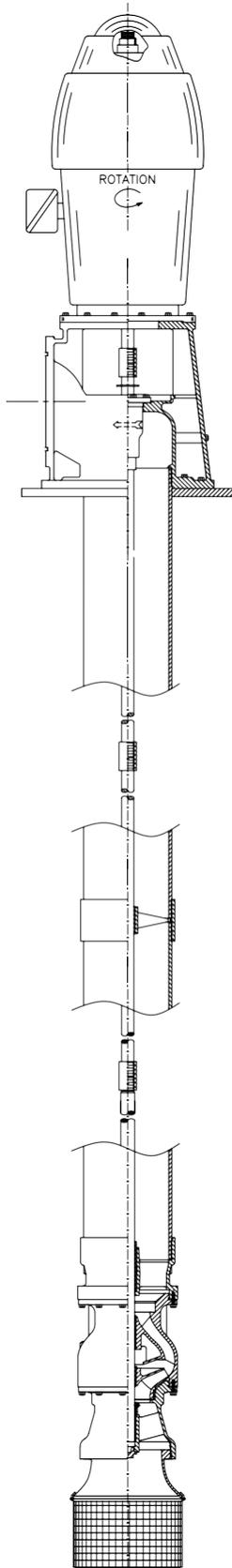
Cada tres meses, el eje debe rotarse aproximadamente 10 revoluciones.

## INSTALACIÓN Y ALINEACIÓN

### PREPARACIÓN

Antes de instalar la bomba, limpie a fondo la brida de descarga. Retire cualquier recubrimiento protector que pueda estar en el eje.

Si la bomba proviene del almacenamiento a corto o largo plazo y ha sido preparada para el almacenamiento de la manera anterior, elimine toda la grasa y/o aceite de los cojinetes. Los rodamientos deben lavarse con un fluido apropiado para eliminar cualquier contaminación antes de poner la bomba en servicio.



## ADVERTENCIA

*La altura del equipo debe ser suficiente para acomodar el componente más largo a instalar.*

## PRECAUCIÓN

*El equipo para retirar la bomba después de que haya estado en funcionamiento debe ser capaz de levantar el peso anterior más el peso del agua en la tubería de la columna (si corresponde).*

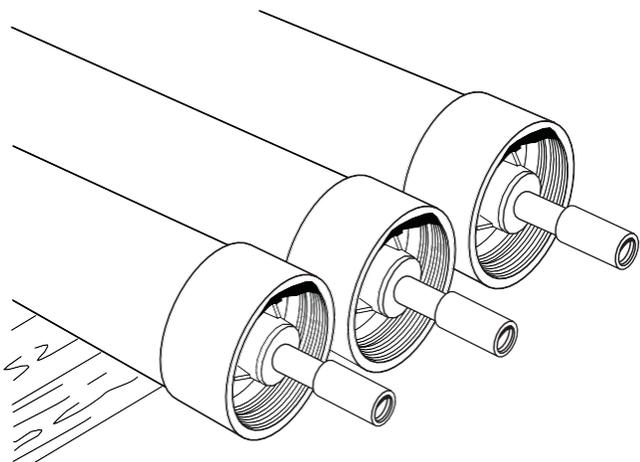
### RECIBIENDO LA BOMBA

Inmediatamente después de la recepción, verifique que la cantidad de cajas y piezas recibidas sea la misma que se muestra en las facturas de flete. Verifique si existió daño en el envío. Tenga en cuenta cualquier escasez o daño en la copia de la factura del transportista de la firma. Informe estos daños o escasez al Soporte Técnico o al representante de su fábrica local de inmediato.

Si no hay equipos disponibles para levantar los materiales del vehículo del transportista, use patines para descargar en lugar de permitir que las partes caigan al suelo. Aunque una bomba está compuesta de piezas pesadas de acero, es una pieza de maquinaria y es esencial que sus piezas se manejen con cuidado. Es extremadamente fácil dañar el eje, las piezas roscadas y las superficies de acoplamiento de las piezas que deben encajar. Incluso una pequeña curva en una pieza del eje puede hacer que una bomba vibre excesivamente; acortando drásticamente la vida de la bomba.

Compruebe también que las piezas recibidas son todas las piezas necesarias para la instalación. Informe cualquier escasez o error al Soporte técnico o al representante de su fábrica local de inmediato.

FIGURA 2 – Longitud total seccional (OAL en inglés)



**FIGURA 3– Tubería adecuadamente soportada**

Siga las instrucciones del fabricante para manejar y almacenar el controlador y cualquier otro equipo especial suministrado en el proyecto.

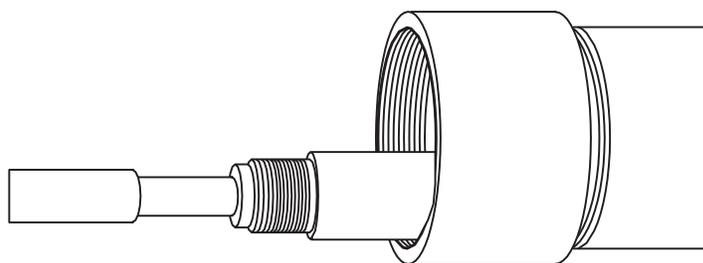
## DESCARGANDO LA BOMBA

Es importante tener mucho cuidado al manipular e instalar todas las piezas, en particular el eje y el tubo envolvente. Todos los artículos están mecanizados con precisión para una alineación adecuada y, si se caen, golpean, saltan o maltratan de alguna manera, se producirá una desalineación y un mal funcionamiento. Las piezas que son demasiado pesadas para ser levantadas del automóvil o camión de transporte deben deslizarse lentamente y con cuidado hacia el suelo para evitar lesiones. Nunca descargue dejando caer piezas directamente del transportador al suelo y nunca use cajas de envío para patines.

Si su bomba es una turbina de configuración corta, una configuración de veinte (20) pies o menos, es posible que pueda instalarla directamente desde el camión que se la entregó. Si el conductor del camión tiene tiempo y puede retroceder su vehículo cerca de la boca del pozo, las piezas pueden ser manejadas directamente desde la plataforma del camión por el equipo de bombeo a medida que avanza la instalación.

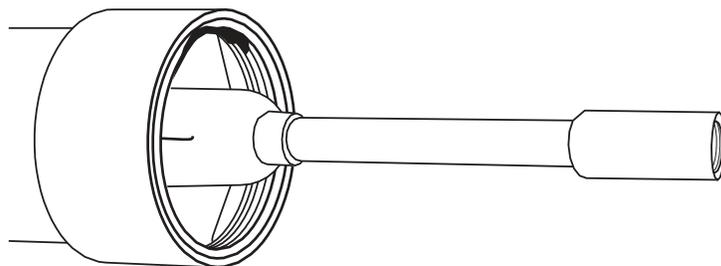
Para unidades más largas, coloque el tubo de la columna y el conjunto del tazón en maderas adecuadas o etapas para mantener todo el material fuera de la suciedad. Consulte la FIGURA 3. Coloque los extremos del acoplamiento hacia la boca del pozo. Las juntas de la columna interna que consisten en ejes y / o tubos con cojinetes de eje lineal se habrán ensamblado previamente en la fábrica en las longitudes adecuadas

para que coincida con el tubo de la columna. Inserte estos conjuntos en las secciones de tubería correspondientes, con el rodamiento del eje de la línea saliente apuntando hacia el pozo. Consulte la FIGURA 4 para ver el eje de línea cerrado y la FIGURA 5 para ver las ilustraciones del eje de línea abierto.



**FIGURA 4– Ilustración de eje de línea cerrada**

Las caras de los tubos deben inspeccionarse para ver si están libres de rebabas o muescas y, en el proceso, deben limpiarse. El instalador debe verificar la estanqueidad de las secciones que se han ensamblado en la fábrica para asegurarse de que ninguna se haya aflojado durante el tránsito. También debe verificar la rectitud de cada articulación ya que no se puede usar un tubo doblado. Mantenga los extremos cubiertos hasta que cada uno esté listo para la instalación.



**FIGURA 5– Ilustración de Eje de línea Abierta**

Si el eje de la línea se recibió en una caja, le sugerimos que lo maneje directamente desde la caja. De lo contrario, coloque cada tramo en maderas y limpie con solvente para eliminar el óxido, el aceite o el compuesto de lavado. En cualquier caso, inspeccione cada junta para asegurarse de que las caras no estén dañadas y que la pieza esté absolutamente recta. Cada uno se enderezó antes del envío desde la fábrica y si alguno se dobló en tránsito, no se pueden usar. Mantenga los extremos cubiertos hasta que esté listo para la instalación.

Todas las demás partes deben limpiarse y colocarse en una superficie adecuada en el orden en que serán necesarias. Verifique todas las partes en su lista de empaque para asegurarse de que no falte ninguna. Es mucho mejor averiguarlo ahora que durante la instalación.

## EL DESAGÜE

El sumidero que proporcione puede influir en el rendimiento mecánico e hidráulico de su bomba. La configuración de admisión debe estar diseñada para entregar un flujo de agua distribuido uniformemente a la succión de la bomba, ya que los patrones de flujo desiguales pueden crear vórtices superficiales y subterráneos. El vórtice puede estar sumergido y completamente invisible, o puede aparecer en la superficie. Puede introducir aire en la bomba, puede aumentar o disminuir el consumo de energía, puede influir en los requisitos de inmersión y puede producir ruidos y vibraciones objetables.

Es fácil dejarse engañar por bajas velocidades promedio calculadas a través de un canal de admisión, pero tenga en cuenta que estas cifras a menudo no significan absolutamente nada. Son las velocidades localizadas las que inician el vórtice. Los vórtices se sostienen más fácilmente en flujos de velocidades medias más bajas donde una superficie tranquila que se mueve lentamente no hace nada para interferir con una acumulación gradual en el tamaño del vórtice. Una superficie más turbulenta puede tender a romper estas perturbaciones antes de que crezcan lo suficiente como para causar daño.

El Instituto de Estándar Hidráulico ofrece ciertas pautas para un buen diseño de pozo y recomendamos estos principios generales. Sin embargo, le recomendamos que ponga sus preguntas sobre el diseño del sumidero en manos de un ingeniero experimentado en diseño de sumideros que pueda hacer coincidir la configuración de admisión con los requisitos de la bomba en la fase de diseño de la planta y que le permita obtener un rendimiento óptimo de cada uno.

Antes de comenzar la instalación, inspeccione el sumidero completo cuidadosamente. Deberá asegurarse de que sea dimensionalmente adecuado para recibir la bomba. También querrá ver que se haya limpiado de toda la basura y escombros. Su inspección debe incluir cualquier tubería o conducto que alimente el pozo. Es una buena idea hacer que se revise la cuenca para evitar la entrada futura de material extraño que pueda dañar u obstruir la bomba, posiblemente incluso dejarla inoperante.

Si se utiliza un recipiente de succión, consulte las instrucciones adicionales etiquetadas como EL CONTENEDOR DE SUCCIÓN a continuación.

## EL CONTENEDOR DE SUCCIÓN

No aplica para bombas instaladas en un sumidero abierto. Ver EL DESAGÜE arriba.

Si su bomba es una lata de succión, es posible que su recipiente de succión haya sido provisto con la bomba o que la haya adquirido de otra fuente. En cualquier caso, el recipiente debe bajarse al pozo, nivelarse y agruparse o asegurarse de otro modo en su lugar, después de lo cual las tuercas pueden apretarse firmemente en los pernos de anclaje del recipiente. Estos tornillos pueden ser similares a los discutidos en PROCEDIMIENTO RECOMENDADO PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLACA BASE en la página 11.

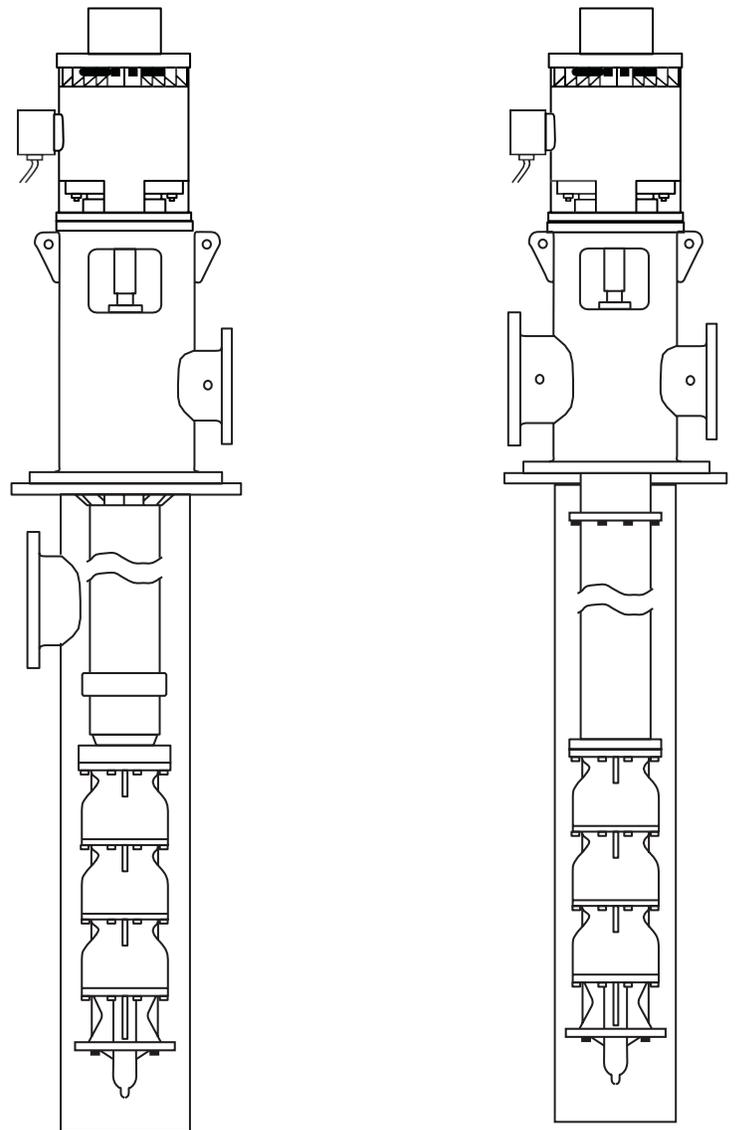


FIGURA 6 – Ensamblaje de contenedores de succión

Debe configurar el recipiente de succión de modo que la parte mecanizada de la brida superior esté nivelada dentro de un máximo de 0.007 pulgadas por pie lineal a través de la cara de la brida. Los orificios de los pernos deben ubicarse de manera que las boquillas de succión y descarga estén en la orientación adecuada para la tubería del sitio de trabajo.

En algunas instalaciones, el hormigón se vierte alrededor del exterior del recipiente después del posicionamiento. En otros casos, el recipiente de succión puede colocarse en el suelo con una capa freática más alta alrededor. En estas situaciones o en otras similares, debe tomar las medidas adecuadas para evitar que el cañón se salga de su posición. Puede usar cualquier medio adecuado, incluyendo anclajes y arriostramientos firmes, o puede llenar el recipiente con agua para eliminar su flotabilidad.

Las velocidades y los patrones de flujo en el recipiente pueden ser críticos para el funcionamiento de la bomba. Si el tanque está diseñado y/o

ser aprobada por ingenieros autorizados de fábrica antes de que se valide la garantía de la bomba.

Después de configurar el recipiente de succión y durante la instalación de la bomba, debe proporcionar una cubierta protectora para la superficie mecanizada de la brida del barril.

Los conjuntos típicos de este tipo se ilustran en la FIGURA 6.

## REQUERIMIENTOS DE POZO (O DESAGUE)

El pozo debe cumplir con los códigos locales aplicables.

El pozo debe desarrollarse con una bomba de prueba antes de la instalación. La prueba de bombeo del pozo sirve para varios propósitos. Elimina el exceso de arena encontrada durante el bombeo inicial del pozo. Intentar bombear lodo o arena con una bomba de turbina vertical puede dañar permanentemente la unidad de bombeo. El bombeo de prueba también proporciona un medio para determinar la capacidad y la extracción (disminución del nivel de agua en el pozo durante el bombeo). Bombear arena u otros abrasivos con una bomba de turbina acortará la vida útil de la bomba y puede anular la garantía.

La capacidad del pozo debe ser igual o superior a la capacidad de la bomba. Si la bomba elimina el agua a una velocidad mayor que la que produce el pozo, la extracción será excesiva y la bomba cavitará o "morirá de hambre", resultando en daños a la bomba y al motor.

El pozo debe ser lo suficientemente profundo para que la succión de la bomba esté al menos 10 pies por debajo del nivel de extracción esperado. El extremo inferior de la bomba debe estar al menos a 10 pies del fondo del pozo.

El diámetro interno de la carcasa del pozo debe ser lo suficientemente grande como para permitir bajar la unidad al pozo sin dañar el cable de bajada. El empalme entre el cable de bajada y los cables del motor. Se puede requerir un área ligeramente ampliada inmediatamente debajo del cabezal de descarga para evitar pellizcar el cable contra la carcasa del pozo.

## PROCEDIMIENTO RECOMENDADO PARA LA INSTALACIÓN DE LA BASE

### Nuevas placas base

1. Debe haber espacio adecuado para que los trabajadores instalen, operen y mantengan la bomba. La base debe ser suficiente para absorber cualquier vibración y debe proporcionar un soporte rígido para la bomba y el motor. La masa recomendada de una base de concreto debe ser tres veces mayor que la de la bomba, el motor y la base. Tenga en cuenta que los pernos de la base están incrustados en el concreto dentro de un manguito para permitir cierto movimiento del perno.

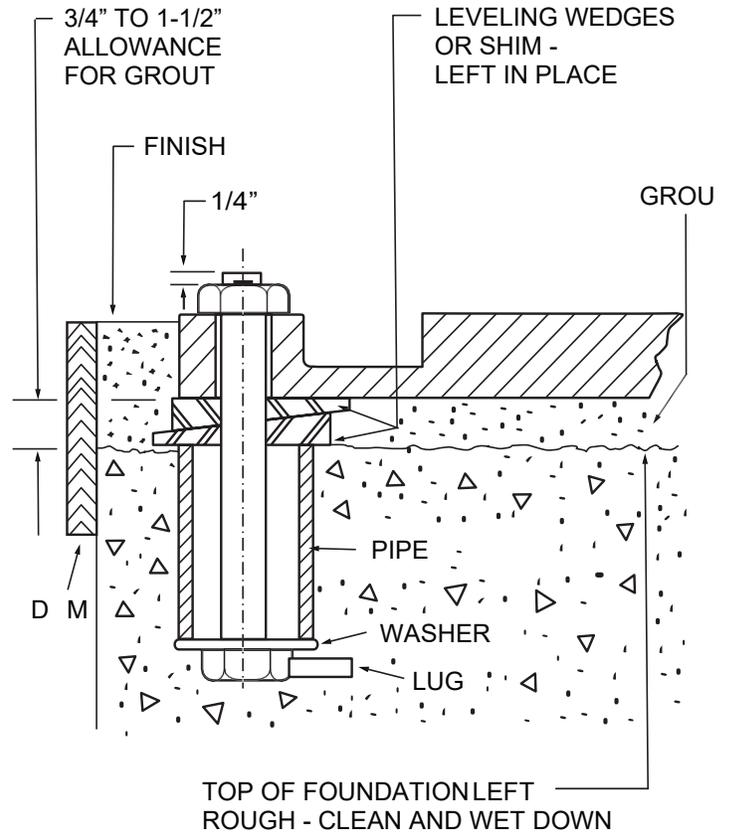


FIGURA 7 – Instalación de pernos de anclaje

2. Nivele el conjunto de la placa base de la bomba. Si la placa base tiene superficies de montaje coplanares mecanizadas, estas superficies mecanizadas deben ser referenciadas al nivelar la placa base. Esto puede requerir que la bomba y el motor se retiren de la placa base para hacer referencia a las caras maquinadas. Si la placa base no tiene superficies de montaje coplanares mecanizadas, la bomba y el motor deben dejarse en la placa base. Las superficies adecuadas para hacer referencia al nivelar el conjunto de la placa base de la bomba son las bridas de succión y descarga de la bomba. **NO** estresar la placa base. **NO** atornille las bridas de descarga de la bomba a la tubería hasta que la base de la placa base esté completamente instalada. Si está equipado, use tornillos de nivelación para nivelar la placa base. Si no se proporcionan tornillos de fijación, se deben usar cuñas y cuñas. Verifique la nivelación en las direcciones longitudinal y lateral.

Las cuñas deben colocarse en todas las ubicaciones de los pernos de anclaje de la base, y en el borde medio de la base si la base tiene más de cinco pies de largo. **NO** confíe en que la parte inferior de la placa base sea plana. Los fondos de la placa base estándar no están mecanizados y no es probable que la superficie de montaje en campo sea plana.

3. Después de nivelar la placa base, apriete los pernos de anclaje. Si se usaron cuñas, asegúrese de que la placa base se calce cerca de cada perno de anclaje antes de apretar.

De lo contrario, se puede girar la placa base, lo que podría imposibilitar la alineación final. Verifique el nivel de la placa base para asegurarse de que apretar los pernos de anclaje no altere el nivel de la placa base. Si los pernos de anclaje cambiaron el nivel, ajuste los tornillos de ajuste o las cuñas según sea necesario para nivelar la placa base. Continúe ajustando los tornillos o cuñas y apretando los pernos de anclaje hasta que la placa base esté nivelada.

4. Rejunte la placa base. Se debe usar una lechada que no se encoja. Asegúrese de que la lechada llene el área debajo de la placa base. Después de que la lechada se haya curado, verifique si hay huecos y repárelos. En este momento, se deben quitar los tornillos, cuñas y cuñas de debajo de la placa base. Si se dejaran en su lugar, podrían oxidarse, hincharse y causar distorsiones en la placa base.

5. Ejecute la tubería hasta la descarga de la bomba. No debe haber cargas de tuberías transmitidas a la bomba después de realizar la conexión.

## PLACAS DE BASE AJUSTADAS EXISTENTES

Cuando se instala una bomba en una placa base agrupada existente, el procedimiento es algo diferente de la sección anterior NUEVAS PLACAS BASE AJUSTADAS.

1. Monte la bomba en la placa base existente.
2. Nivele la bomba colocando un nivel en la brida de descarga. Si no está nivelado, agregue o elimine cuñas entre la pieza del pie y la carcasa del cojinete.
3. Dirija la tubería hacia la brida de descarga de la bomba. (Paso 5 anterior)

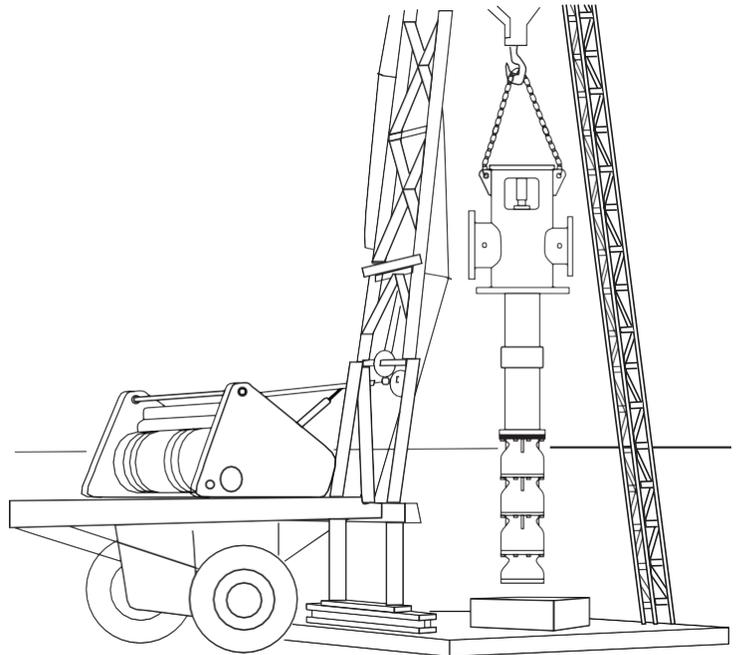
Todas las tuberías deben estar soportadas independientemente, alineadas con precisión y preferiblemente conectadas a la bomba por una longitud corta de tuberías flexibles. La bomba no debería soportar el peso de la tubería ni compensar la desalineación. Debería ser posible instalar pernos de succión y descarga a través de las bridas de acoplamiento sin tirar ni hacer palanca en ninguna de las bridas. Todas las tuberías deben estar apretadas. Las bombas pueden bloquearse con vapor si se permite que el aire se filtre en la tubería. Si la (s) brida (s) de la bomba tienen orificios roscados, seleccione los sujetadores de brida con rosca al menos igual al diámetro del sujetador pero que no toque fondo en los orificios roscados antes de que la junta esté apretada.

## PRECAUCIONES GENERALES

La limpieza es esencial para una buena instalación. Las roscas y otras superficies de acoplamiento no funcionarán según sea necesario si no están limpias cuando se ensamblan.

Asegúrese de que no haya trapos, restos de madera u otro material extraño alojado en las aberturas expuestas.

Mantenga la abertura del pozo cubierta siempre que sea posible para evitar que caigan piezas pequeñas, herramientas o cualquier otro material extraño en el pozo.



**FIGURA 8 – Instalación de conjunto corto**

Levante y maneje la unidad con cuidado para evitar daños causados por la tensión excesiva que se impone en cualquier parte.

No permita que el compuesto de la tubería, el solvente o cualquier producto de petróleo entren en contacto con los cojinetes de goma.

**NUNCA UTILICE UN COMPUESTO DE HILO EN HILOS DE LÍNEA O EJE ACOPLAMIENTOS** (Use compuesto antiadherente en el eje de acero inoxidable y las roscas de acoplamiento).

Utilice siempre un compuesto antiadherente para evitar la corrosión de las roscas en las juntas de columna de acero, los sujetadores de acero inoxidable y los acoplamientos de eje de acero inoxidable.

Nunca use juntas entre bridas, juntas de columna, conexiones de brida a recipiente o conexiones de cabezales.

Se debe tener especial cuidado para evitar daños en las roscas y las caras de los extremos del eje, la tubería de columna y la tubería.

Tenga especial cuidado al manipular piezas que tengan recubrimientos especiales. Si el revestimiento está dañado (muescas, rasguños, marcas de llaves, etc.), los puntos dañados deben repararse antes de que se complete la instalación.

Si durante la instalación se observa que la bomba se traba o no gira libremente en el gancho giratorio, entonces hay una obstrucción en el pozo o el pozo está torcido. En cualquier caso, el pozo no es aceptable.

para una instalación adecuada de la bomba y continuar con la instalación anulará la garantía.

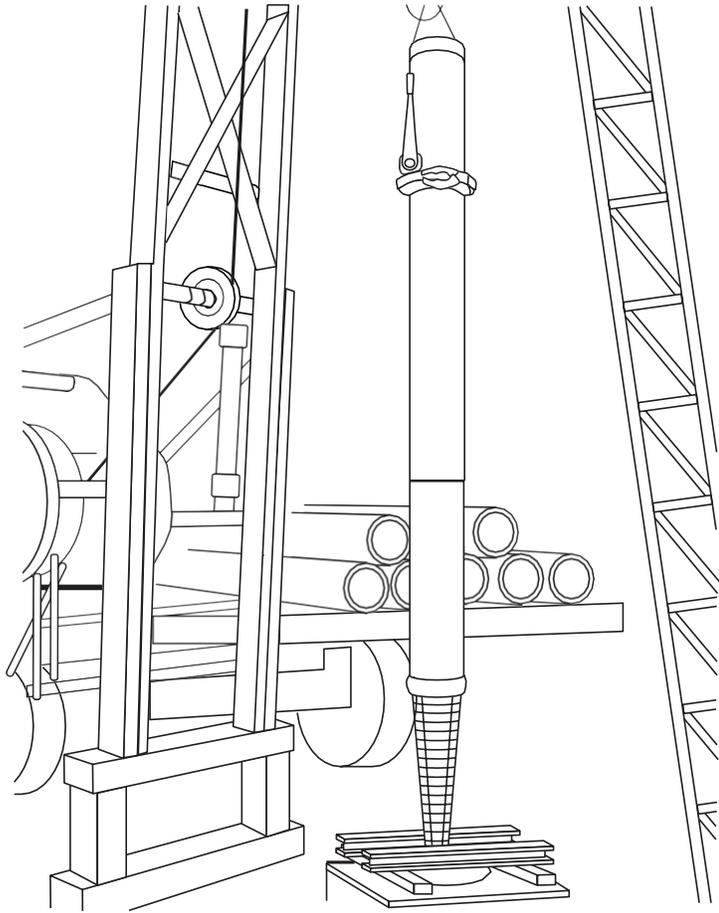


FIGURA 9 – Instalación profunda

## INSTALACIÓN DE LA BOMBA

Ahora está listo para comenzar la instalación real. Despeje el área de trabajo en y alrededor de la posición de montaje para que los instaladores puedan moverse libremente y con la máxima seguridad. Esto también disminuirá las posibilidades de que materiales u objetos extraños ingresen a la bomba a medida que se baja y se asegura. Si se trata de una unidad de recipiente de aspiración, limpie la brida superior del recipiente de aspiración e instale la junta o la junta tórica suministrada. Examine el recipiente y asegúrese de que se haya limpiado por completo de toda la basura y escombros.

Durante el transcurso del trabajo, nunca debe perder de vista el hecho de que está manejando componentes de precisión, sin importar cuán incómodos puedan ser manipularlos. Todos los hilos deben engancharse a mano y revisarse antes de apretarlos. Los daños resultantes de hilos cruzados o suciedad deben repararse con una lima antes de aplicar fuerza. Si no se puede reparar, la pieza debe reemplazarse para que valga la pena usar el máximo cuidado.

Si su bomba se envió sin ensamblar debido a su longitud o limitaciones de espacio, continúe con la sección sobre el ensamblaje de los componentes de la bomba.

Con una eslinga alrededor de los muñones de elevación en el cabezal de descarga, levante toda la unidad como se envió a una posición vertical sobre su base de montaje. Tenga cuidado de no ejercer presión sobre la columna o cualquier eje expuesto. También tenga cuidado de no dañar el filtro durante la operación de elevación. Limpie la parte inferior de la base de la bomba y baje el conjunto suavemente en su lugar en su posición de funcionamiento con contacto total, de la base a la superficie de montaje. Ensamble los pernos y / o tuercas de montaje de la base o brida.

Examine la posición de la bomba. La campana de succión debe colgar a la distancia adecuada del fondo y no debe estar obstruida en ninguna dirección. Las conexiones de tubería deben estar en la orientación correcta con respecto a la plomería en el lugar de trabajo.

### PREPARACIÓN Y LIMPIEZA DE PIEZAS

Antes de unir las uniones roscadas de la columna, retire los protectores de hilo y limpie a fondo los hilos con un cepillo de alambre y disolvente. Si es necesario, repare los hilos dañados con un archivo de tres esquinas y elimine las rebabas. **LOS RECUBRIMIENTOS DE PROTECCIÓN EN LAS PIEZAS ES UN PREVENTIVO DE LA HIERBA Y NO ES ADECUADO COMO LUBRICANTE DE ROSCA ESTE RECUBRIMIENTO DEBE LIMPIARSE DE LOS HILOS.**

Limpie todos los ejes y acoplamientos con un trapo empapado en solvente.

Asegúrese de que todos los rodamientos estén limpios (no use solvente sobre el caucho).

Elimine el antioxidante de todas las caras de la brida con solvente y, si es necesario, alise la cara de la brida con una lima plana.

Si se suministra tubería, verifique que los extremos de la tubería no tengan muescas, rebabas, etc. Las secciones de tubería que se ensamblaron en la fábrica deben verificarse para ver si están apretadas.

Revise los extremos del eje en busca de mellas, rebabas, etc. Los extremos del eje en cada acoplamiento deben estar a tope uno contra el otro para que el eje esté alineado correctamente. Verifique la rectitud de todos los ejes sueltos con los bloques "V" y un indicador de cuadrante, como se indica a continuación:

No intente verificar la rectitud del eje bajo la luz solar directa. Coloque el eje en bloques "V". Gire el eje y observe el indicador de cuadrante.

El indicador de cuadrante no debe variar más de 0.001" veces el número de pies al bloque "V" más cercano. Las verificaciones deben hacerse a intervalos de aproximadamente 2 pies a lo largo del eje. Si es necesario, el eje se puede enderezar aplicando una carga en el lado alto del eje en el punto del eje que tiene la mayor desviación de los valores permitidos. El eje debe cumplir las condiciones anteriores después de que se haya realizado todo el enderezado. Por lo tanto, si se requiere enderezar, las posiciones verificadas antes de la operación de enderezamiento deben ser verificadas nuevamente.

Verifique la excentricidad de la extensión del eje del impulsor colocando un indicador de cuadrante hacia el extremo exterior del eje y girando el eje lentamente, asegurándose de que permanezca a un lado del rodamiento de la cubeta superior. La lectura del indicador no debe variar más de 0.002 "a medida que se gira el eje (.002 TIR).

Mida y registre la bomba lateral (juego del extremo del eje). Esta información será necesaria cuando se realicen ajustes laterales descritos más adelante.

Retire la caja de relleno del cabezal de la bomba. Verifique que la placa base se ajuste correctamente a la base.

## INSTALANDO LA BOMBA. UNIDAD DESENSAMBLADA DE FABRICA

La bomba debe estar equipada con una tubería de columna suficiente para asegurar que los tazones permanezcan sumergidos durante la operación. **LA FÁBRICA NO RECOMIENDA NI GARANTIZA UNA OPERACIÓN SATISFACTORIA CON UN ELEVADOR DE SUCCIÓN.** Es deseable determinar el nivel de bombeo del pozo antes de la instalación de la bomba para que la bomba pueda recibir la cantidad adecuada de columna.

El pozo debe desarrollarse y probarse bombeado antes de la instalación de la bomba permanente. No se debe bombear arena con la bomba destinada a la instalación permanente. **BOMBA DE ARENA U OTROS ABRASIVOS ANULA LA GARANTÍA.**

### PLATO BASE

#### CONJUNTO PROFUNDO DE TURBINAS VERTICALES

Si la bomba se va a equipar con una placa base, la placa base se puede instalar por separado o se puede instalar como parte integral del cabezal. En general, se prefiere instalar la placa base como se describe a continuación, ya que este método permite utilizar la placa base como superficie de trabajo para las abrazaderas de fricción o los elevadores.

Asegúrese de que el filtro, el conjunto del tazón y el conjunto de la columna pasarán por la abertura de la placa base. Si estas partes de la bomba no pasan a través de la placa base, entonces la placa base debe instalarse como parte integral del cabezal.

- Tenga en cuenta que si el filtro, el conjunto del tazón y la columna no pasan a través de la placa base, esto complicará las operaciones de servicio y mantenimiento que requieren que la bomba sea sacada del pozo. Cada vez que se tira de la bomba, la placa base deberá retirarse y luego volver a alinearse y reagruparse cuando se reinstale la bomba. Si el filtro, el conjunto del tazón y la columna pasarán a través de la placa base, entonces la placa base (y, por lo tanto, la alineación) no necesitarán ser alterados cuando se tire de la bomba.

Coloque las dos vigas de ajuste en la placa base. Use madera contrachapada debajo de las vigas para proteger la superficie mecanizada de la placa base.

Si la placa base se instalará como parte integral del cabezal, proceda de la siguiente manera:

Lo mismo que el paso anterior.

Coloque las vigas de ajuste directamente sobre los cimientos en una posición aproximadamente nivelada.

### JUEGO CORTO DE TURBINAS VERTICALES

La nivelación y alineación precisa de la placa base es la clave para la instalación adecuada de la bomba y la operación óptima de la bomba. Proceda con extremo cuidado.

Coloque la placa base sobre los pernos de anclaje y deje que descansa sobre al menos 4 espaciadores de madera o metal de

Coloque un mínimo de 8 cuñas, dos por lado, alrededor de la placa base y presione hasta que estén apretadas. Verifique el nivel de la placa base con el nivel de un maquinista y martille cuidadosamente las cuñas hasta que la placa esté nivelada dentro de 0.003 milésimas de pulgada en todas las direcciones. Si la elevación de la placa es crítica, esto debe tenerse en cuenta antes y durante la nivelación. Fije tuercas hexagonales a los pernos de anclaje y apriete contra la placa base.

Mézcle una cantidad suficiente de lechada sin contracción bastante seca. Fuerce la mayor cantidad de lechada debajo de la placa base como sea posible. Si se proporcionan orificios de lechada, la lechada se puede alimentar a presión a través de los orificios de la lechada hasta que se llenen todas las cavidades. Lechada alrededor del perímetro de la placa base para ocultar las cuñas. Vuelva a verificar el nivel de la placa y luego no moleste hasta que la lechada se haya fraguado por completo.

### TUBO DE ASPIRACIÓN Y FILTRO

Si la longitud total del filtro ensamblado, el tubo de succión y el conjunto de la taza no exceden la altura máxima del gancho de la torre de perforación o el polipasto, la tubería de succión se puede montar en la taza mientras están en el suelo. Los cuencos y el tubo de succión se pueden instalar como una sola unidad de acuerdo con las instrucciones que se dan en el CONJUNTO DEL TAZÓN en la página 15. Si el recorrido de la torre de perforación o elevador que se está utilizando no es suficiente, será necesario instalar el conjunto de tubo de succión y cuenco por separado, como sigue:

Fije una abrazadera de tubería al extremo superior de la primera pieza de tubería de succión (con filtro colocado, si se requiere filtro), como se muestra en la FIGURA 9.

Coloque una eslinga en la abrazadera y eleve el conjunto de tubo y filtro a la posición vertical con cuidado de no dañar el filtro. Empuje la parte inferior de la tubería lejos de la abertura del pozo y golpee el costado de la tubería para eliminar cualquier material suelto.

Centre el conjunto de tubo de aspiración y filtro sobre la abertura del pozo y bájelo con cuidado hasta que las orejas de sujeción descansen directamente sobre las vigas de ajuste. Retira la eslinga.

Aplicar compuesto de hilo a los hilos expuestos.

Si no hay secciones adicionales de la tubería de succión, proceda con la instalación del conjunto de la taza como se describe en el CONJUNTO DEL CUENCO a continuación. Si hay secciones adicionales, instale las abrazaderas y la eslinga en la siguiente sección que se va a instalar, suéltelo en posición vertical, luego baje lentamente el polipasto y atornille la tubería en el acoplamiento. Usando pinzas de cadena, apriete la conexión de la tubería de forma segura. Retire las pinzas de la cadena, levante ligeramente el polipasto, retire la abrazadera del tubo inferior, asegure la línea de aire (si es necesario) al tubo superior y baje lentamente el conjunto hasta que la abrazadera superior descansa sobre las vigas de ajuste. Repita lo anterior hasta que se haya instalado toda la tubería de succión.

## ENSAMBLE DEL TAZÓN



*No levante ni manipule el tazón de la bomba por el eje.*

1. Inspeccione el conjunto del tazón de la siguiente manera:
  - Asegúrese de que no haya trapos, madera u otro material extraño en la succión o descarga.
  - Gire el eje del impulsor para asegurarse de que no se atasque.
  - Si la boquilla de descarga tiene puertos de purga (se usa si se va a usar una columna del tipo de eje de línea cerrada), asegúrese de que estos puertos no tengan obstrucciones.
  - Mida y registre el lateral de la bomba disponible (juego del extremo del eje del impulsor) si aún no lo ha hecho.
2. Si aún no está instalado, coloque las dos vigas de fijación en la base (o placa base).
3. Instale una abrazadera de fricción en el extremo superior del ensamblaje del tazón debajo de un hombro conveniente. Conecte una eslinga de cable a la abrazadera de fricción lo suficientemente lejos de las orejas para permitir la extracción de la eslinga después de que la abrazadera de fricción descansa sobre las vigas de ajuste. Además, asegúrese de que la eslinga sea lo suficientemente larga como para que el gancho de carga despeje el eje cuando el conjunto de la taza esté en posición vertical. Consulte las FIGURAS 10 y 11. Se debe tener cuidado para evitar que el cable se enrolle alrededor del eje para evitar que se doble el eje o el tubo de aceite.
4. Eleve el conjunto del tazón a una posición vertical teniendo cuidado de no dañar la succión o el filtro de la bomba. Use una cuerda para atar el conjunto del tazón evitando que se balancee hacia el tubo de succión, la base o la torre de perforación.

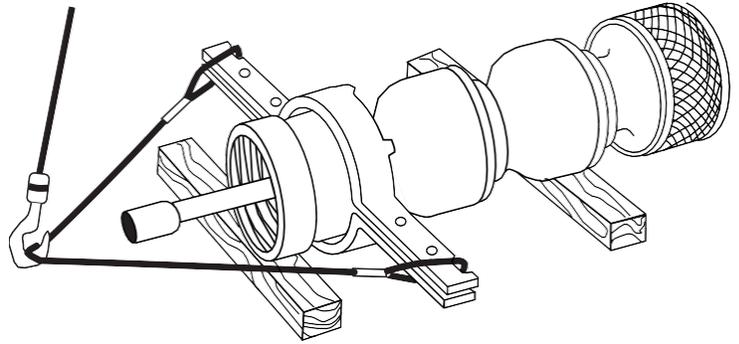


FIGURA 10 – Colocación de la eslinga de elevación (juego corto)

5. Si se instaló la tubería de succión, aplique compuesto de rosca a las roscas de la tubería de succión y luego baje con cuidado el conjunto de la taza para que la tubería de succión encaje con la boquilla de succión. Atornille el tazón en el tubo de succión con la mano, asegurándose de que la conexión esté correctamente alineada y sin rosca cruzada. Use pinzas de cadena para apretar la conexión. Después de apretar la conexión, levante la bomba ligeramente, retire las abrazaderas de fricción del tubo de succión y baje la unidad hasta que la abrazadera de fricción alrededor del recipiente descansa sobre las vigas de ajuste. Retira la eslinga.

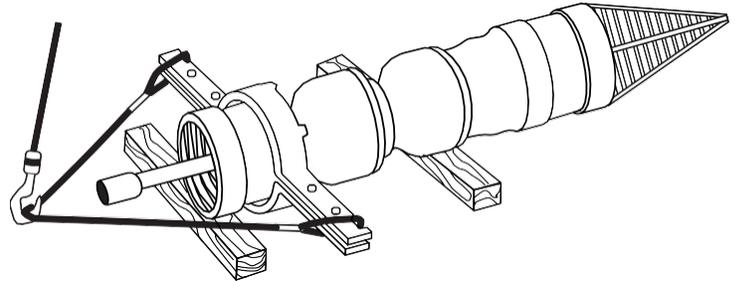


FIGURA 11 – Colocación de la eslinga de elevación (juego profundo)

6. Si el conjunto del tubo de aspiración y el tazón se instalan como una sola unidad, centre la unidad sobre la abertura de instalación y luego bájela con cuidado hasta que las orejas de la abrazadera descansen sobre las vigas de ajuste. Retire la eslinga.

7. En las bombas de lubricación de aceite, verifique que la caja de cojinetes expuesta esté apretada.

8. Retire el acoplamiento del eje, limpie el eje y las roscas del acoplamiento, las roscas del conjunto del tazón y la cara a tope, y las roscas y la cara de la caja de cojinetes principal (si se suministran tubos de cierre). Engrase ligeramente las roscas del eje y atornille el acoplamiento del eje hasta la mitad. Coloque un trapo sobre el acoplamiento para evitar la entrada de basura al instalar la primera sección de la columna.

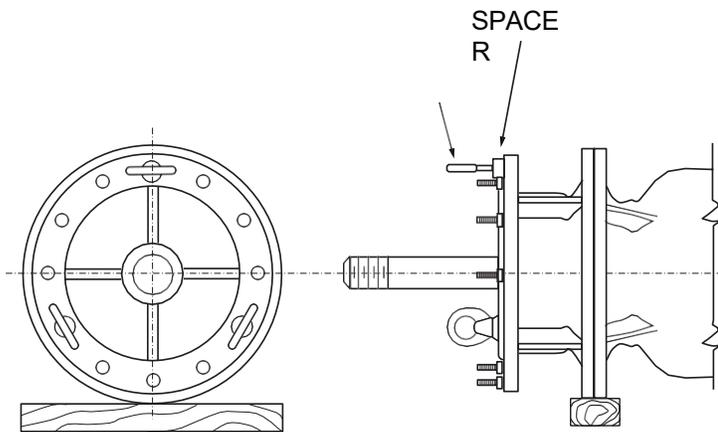


FIGURA 12 – Cabestrillo con cáncamos

## ENSAMBLE DE TAZONES GRANDES

Coloque las dos vigas de ajuste en la abertura de la base (o placa base). Si se utiliza una placa base, coloque cartón o madera contrachapada delgada debajo de las vigas para proteger la superficie mecanizada.

Fije los tres espaciadores y las tres tuercas de ojo a tres montantes separados unos 120 grados. Fije 3 patas de la eslinga de 4 patas a las tuercas. Ver FIGURA 12.

Si el recipiente está equipado con un filtro, primero retire el filtro, levante el recipiente a la posición vertical teniendo cuidado de no arrastrar la succión por el piso, luego vuelva a instalar el filtro.

Si hay una tubería auxiliar en el cojinete de cola, asegúrese de que la porción del tazón esté ensamblada al tazón en este momento.

Centre el tazón sobre la abertura de instalación y luego baje con cuidado hasta que la parte inferior de la brida superior descansa directamente sobre las vigas de ajuste. Retire la eslinga, las tuercas y los espaciadores.

Limpie las roscas del eje, las roscas de descarga y la cara a tope o la cara de la brida y las roscas y la cara del adaptador del tubo si el tubo envolvente está cubierto. Engrase ligeramente las roscas del eje y atornille el acoplamiento hasta la mitad. Coloque un trapo sobre el acoplamiento para evitar la entrada de materias extrañas durante el siguiente paso en el ensamblaje.

## EJE DE COLUMNA ABIERTA

Ensamble la columna del eje de línea abierta de la siguiente manera.

Determine la secuencia correcta de instalación de las secciones de columna. Consulte el plan de instalación. Las secciones superior e inferior pueden tener longitudes especiales y la sección superior tiene orejetas soldadas aproximadamente a dos pies del extremo superior.

Asegure una abrazadera de fricción inmediatamente debajo del acoplamiento de la columna (si la columna tiene bridas, asegure la abrazadera aproximadamente 6" debajo de la parte inferior de la brida) en la primera sección de la columna que se instalará. Ver FIGURA 13.

Atornille un acoplamiento del eje en el extremo superior del eje para proteger las roscas y la cara del eje mientras lo desliza en el tubo de la columna (en tamaños de columna más pequeños donde no hay suficiente espacio libre para permitir la extracción del acoplamiento del eje después de que el eje esté en el tubo, envuelva un trapo alrededor del extremo del eje). Deslice el eje dentro del tubo de la columna hasta que sobresalga aproximadamente 12" más allá del extremo inferior del tubo. Retire el acoplamiento (o trapo) instalado arriba. Asegúrese de que la manga del eje, si está provista, esté hacia el extremo superior de la tubería. Ate una serie de medios enganches al tubo de la columna y al eje con una cuerda de 3/4", para evitar que el eje se deslice fuera del tubo de la columna cuando el conjunto se eleva a la posición vertical.

Adjunte una honda a las orejas de sujeción. Consulte la FIGURA 13. Atornille un acoplamiento del eje en el extremo inferior del eje para proteger la cara y las roscas del eje en caso de que el eje se deslice durante el manejo.

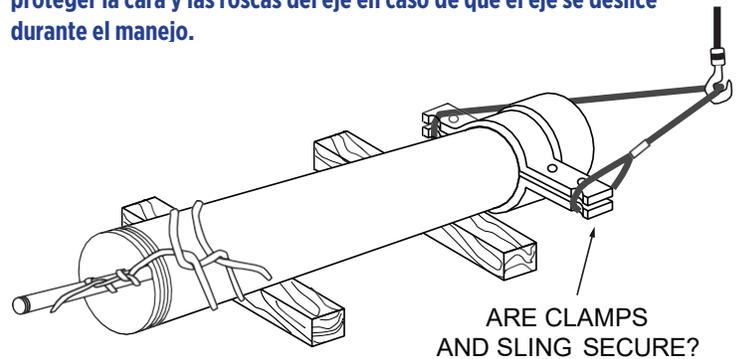


FIGURA 13 – Colocación de la eslinga de elevación

Eleve el conjunto de la columna a la posición vertical teniendo cuidado de no forzar el eje o dañar las roscas del eje o la tubería. El eje debe sostenerse a mano o con una llave para tubos para evitar que se deslice. Antes de centrar el conjunto de la columna sobre el tazón, golpee el costado del tubo de la columna para eliminar cualquier material suelto.

Gire el conjunto de la columna sobre el tazón, retire el acoplamiento del eje adicional del extremo inferior del eje que se está instalando, alinee los ejes, retire el trapo del acoplamiento del eje en el tazón y baje el conjunto de la columna hasta que el eje haga contacto con el acoplamiento, luego quita la cuerda. Sujete el acoplamiento y gire el eje con la mano (roscas izquierdas) hasta que el eje termine a tope. **NO FUERCE EL EJE EN EL ACOPLAMIENTO.** Si el eje no se atornilla en el acoplamiento a mano, las roscas están dañadas o sucias o los ejes no están alineados correctamente. Este problema debe corregirse antes de continuar. Coloque una llave para tubos en el acoplamiento y otra en el eje de la pieza superior y apriete. Ambas llaves deben ser manejadas por un hombre para que el empuje de una llave se equilibre con el tirón de la otra llave. Consulte la FIGURA 14. Los ejes deben mostrar cantidades iguales de hilos por encima y por debajo del acoplamiento, lo que indica que el tope del eje está centrado en el acoplamiento. Retire cualquier marca de llave inglesa del eje y el acoplamiento con una lima plana y una lija. Cubra la abertura con un trapo para evitar que las limaduras de metal caigan sobre los rodamientos de abajo.

Si la conexión de la cubeta a la columna está roscada, aplique compuesto de rosca a las roscas del conjunto de la cubeta (acoplamiento de tubería en secciones subsiguientes) y la cara a tope y a las roscas de la tubería. Baje la columna (asegurándose de que en los acoplamientos de tipo combinado con arañas integrales, el eje se alimente suavemente a través del rodamiento en la araña) hasta que la columna se enganche en el adaptador de la taza. Usando pinzas de cadena, apriete la tubería en el recipiente mientras baja lentamente el polipasto de la torre de perforación. Apriete la tubería en el tazón para que se asiente de forma segura contra el hombro de acoplamiento en el tazón. Ver FIGURA 14.

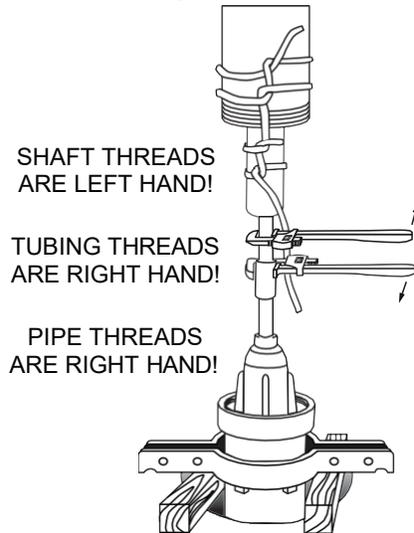


FIGURE14 – Apriete del eje

Si la conexión del recipiente a la columna tiene bridas, extienda una película delgada y uniforme de compuesto de rosca sobre la brida de descarga del recipiente. Baje la tubería, alinee los pernos en el tazón con los orificios en las bridas, asiente la brida de la columna contra la brida del tazón y luego instale y apriete las tuercas hexagonales de manera uniforme. Si se instala una línea de lubricación, asegure la línea al tubo de la columna justo encima de la unión del tubo de la columna.

Levante la unidad ligeramente, retire la abrazadera del tazón y deslice las vigas de ajuste lo suficiente como para permitir el paso de la unidad. Si el tazón y la columna están recubiertos con alguna aplicación especial, se debe realizar cualquier trabajo de retoque antes de bajar la unidad.

Baje la unidad, deslice las vigas de ajuste cerca de la columna y continúe bajando la unidad hasta que las orejas de sujeción descansen sobre las vigas de ajuste. Retira la honda. Si se instala una línea aérea, tenga cuidado de no aplastarla o dañarla de otro modo a medida que se baja la unidad.

Si se usa una araña separada, limpie el rebajo de la brida y el anillo de la araña O.D. y se enfrenta completamente, deslice la araña sobre el eje y asíéntela en el hueco de la brida o en el I.D. Como el compuesto roscado se seca con bastante rapidez, espere hasta que la siguiente sección de la columna esté en posición vertical y se realice la conexión del eje, luego aplique el compuesto de rosca a ambas caras de la brida o al I.D. y a las nalgas de la araña.

Verifique que el manguito del eje esté aproximadamente centrado en el rodamiento. Mueva el eje ligeramente para centrarlo en su rodamiento. Solo se requiere una pequeña cantidad de fuerza. Si se requiere una fuerza excesiva, es posible que la tubería o el eje no estén bien unidos o que el eje esté doblado. En cualquier caso, el problema debe corregirse antes de continuar.

Retire el acoplamiento del eje expuesto, limpie las roscas del acoplamiento y las roscas del eje y mire bien. Pase el acoplamiento por la mitad de su longitud. Cubra el acoplamiento con un trapo para evitar la entrada de materias extrañas.

Repita el procedimiento descrito anteriormente para cada sección adicional de la columna hasta que se haya ensamblado toda la columna. Se proporcionan dos orejetas soldadas en el diámetro exterior de la sección superior del tubo de columna. La abrazadera de fricción debe instalarse inmediatamente debajo de estas orejetas. Limpie la cara de la brida de la columna superior (o el extremo del tubo si la conexión de la cabeza está roscada) y la proyección del eje a fondo. No monte el acoplamiento del eje a la pieza superior del eje.

## EJE DE COLUMNA CERRADA

Ensamble la columna del eje de línea cerrada de la siguiente manera.

Determine la secuencia correcta de instalación de las secciones de columna. La sección superior de la columna tiene orejetas soldadas aproximadamente a dos pies del extremo superior. El tubo especial superior está etiquetado para su identificación por la fábrica. Si se pierde esta etiqueta, la tubería especial superior todavía se puede identificar por el diámetro exterior liso, y chaflán en un extremo. Este extremo también tiene hilos más largos dentro del tubo.

Asegure una abrazadera de fricción inmediatamente debajo del acoplamiento en la primera sección de la columna que se instalará. Si la columna tiene bridas, asegure la abrazadera aproximadamente 6” debajo de la parte inferior de la brida. Ver FIGURA 15.

Si se quitó la tapa protectora de goma del extremo del tubo para insertarla en la tubería, vuelva a instalarla. Deslice el conjunto del tubo y el eje en el extremo inferior del tubo, permitiendo que el tubo sobresalga aproximadamente 15” más allá del extremo inferior del tubo de la columna y permitiendo que el eje sobresalga aproximadamente 9” más allá del extremo del tubo. Vea la FIGURA 16. Si el tubo es de 5” o más grande, asegúrese de que el extremo con la sección mecanizada vaya hacia la parte superior. Ate una serie de medios enganches al tubo y al eje de la tubería con una cuerda de 3/4” para evitar que el eje y el tubo se salgan de la tubería cuando el conjunto se eleva a la posición vertical. Adjunte una honda a las orejas de sujeción. Ver FIGURA 16.

Eleve la columna a la posición vertical teniendo cuidado de no forzar o dañar el eje. El eje y la tubería deben sostenerse a mano o con dos llaves para tubos para evitar el deslizamiento. Antes de centrar la columna sobre el tazón, golpee el costado de la columna para eliminar cualquier material suelto de la tubería.

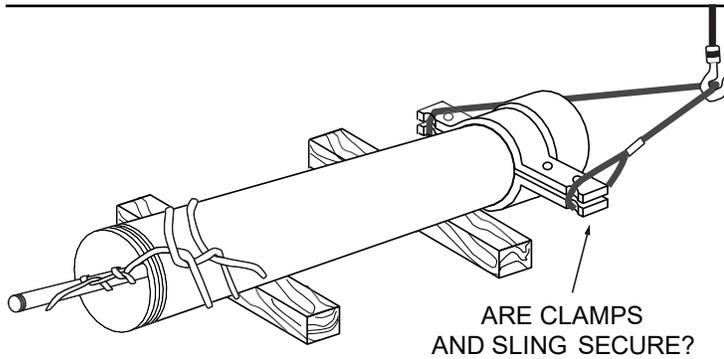


FIGURA 15 – Asegurando y alzando la columna y el eje

Baje el conjunto hasta que el tubo entre en contacto con la caja del cojinete principal (cojinete del eje de la línea en las secciones posteriores) y luego retire la cuerda. Aplique una pequeña cantidad de compuesto de rosca al diámetro exterior de las roscas expuestas del rodamiento. Coloque una llave para tubos en el hombro de la caja de cojinetes principal (coloque la llave en la parte inferior del tubo en las juntas de columna sucesivas) y la segunda llave en el tubo y apriete firmemente. Si el tubo está recubierto con alguna aplicación especial, cualquier retoque que resulte del uso de la llave para tubos debe hacerse ahora.

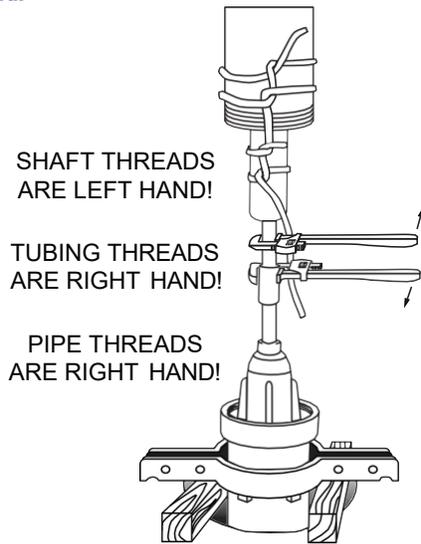


FIGURA 16 – Apriete de eje de transmisión

Después de que cada pieza de la columna se haya bajado y descance sobre las vigas de ajuste, retire el cojinete del eje de la línea expuesta, vierta aceite en el tubo y vuelva a instalar el cojinete. Esto no es necesario si la unidad debe ser forzada a lubricar con agua. La cantidad de aceite a verter se da en la tabla.

TAMAÑO DE TUBERIA	CANTIDAD DE ACEITE POR SECCIÓN	
	SECCIÓN DE 10 PIES	SECCIÓN DE 20 PIES
1-1/4, 1-1/2, 2	½ TAZA	1 TAZA
2-1/2, 3, 3-1/2	1 TAZA	½ CUARTO
4 and Larger	½ CUARTO	1 CUARTO

TABLA 1

Si la columna está roscada y utiliza una construcción de manguito (acoplamiento de acero y araña de goma separada), limpie el diámetro exterior de la tubería, deslice la araña sobre la tubería y presiónela aproximadamente 2" dentro de la tubería. Las arañas deben ubicarse aproximadamente a 20' del tazón y de la cabeza y a intervalos de 40' a lo largo del tubo. Las arañas deben caber cómodamente en el tubo de la columna o en la tubería (o en ambos lugares), de lo contrario se deslizarán hacia el fondo del pozo. Si la columna tiene bridas, limpie el receso de la brida y el diámetro exterior con un archivo para eliminar cualquier materia extraña, mellas y rebabas. Dado que el compuesto de rosca se seca con bastante rapidez, espere hasta que la siguiente sección de la columna esté en posición vertical y se haya realizado la conexión del tubo antes de aplicar a las roscas de acoplamiento de columna o caras de brida si se utiliza una columna fabricada.

Repita el procedimiento descrito anteriormente para cada sección adicional de la columna hasta que se haya ensamblado toda la columna.

#### Precauciones especiales para columna tipo manga.

Debido a la tendencia de las roscas a agrietarse cuando se atornilla una tubería de acero en acoplamientos de acero, se deben tomar las siguientes precauciones especiales al ensamblar la columna de la manga.

- Inspeccione y limpie a fondo las roscas de acoplamiento (en la sección establecida en el pozo) y repare las roscas dañadas según sea necesario. Cubra generosamente los hilos con compuesto antiadherente (NO compuesto de hilo).
- Antes de centrar el conjunto de la columna sobre la abertura de la instalación, limpie, inspeccione y repare cualquier hilo dañado.
- Vuelva a revisar las roscas de la tubería para verificar que estén limpias o dañadas después de que la tubería se haya elevado a la posición vertical y luego aplique una capa generosa de compuesto antiadherente a las roscas.
- Al bajar la tubería dentro del acoplamiento, no enrosque la tubería.
- Alinee el acoplamiento y las roscas de la tubería con un borde recto de aproximadamente 3 a 4 pies de largo. Coloque el borde recto verticalmente contra el diámetro exterior del acoplamiento. Alinee la tubería de modo que la distancia entre la tubería y el borde recto sea igual a lo largo de toda la longitud del borde recto en dos posiciones separadas 90° (es decir, hasta que la tubería esté paralela al borde recto).

- Atornille cuidadosamente el tubo en el acoplamiento tanto como sea posible con la mano. No utilice un mecanismo motorizado para hacer girar la conexión. Si en algún momento se sospecha que las roscas presentan corrosión, desenrosque la tubería e inspeccione, limpie y repare según sea necesario la tubería y las roscas de acoplamiento. Aplique una nueva capa de compuesto antiadherente y repita el procedimiento de ensamblaje anterior ejerciendo especial cuidado al alinear la tubería con el acoplamiento.

## CABEZAL DE DESCARGA

Si se proporciona una placa de elevación de acero para usar debajo del cabezal de descarga y esta placa aún no está unida al cabezal, coloque la placa como se describe a continuación.

### PLACA DE ELEVACIÓN SIMPLE

- Limpie las superficies de contacto del cabezal y la placa de elevación.
- Coloque la cabeza en el plato. Oriente la cabeza de modo que los agujeros (incluidos los agujeros auxiliares) de la cabeza queden alineados con los agujeros de la placa.
- Atornille la cabeza a la placa instalando dos pernos en agujeros diagonalmente opuestos en la base de la cabeza.

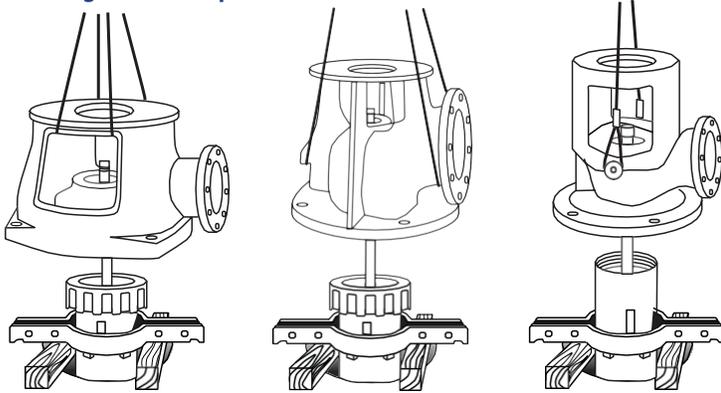


FIGURA 17 – Montaje de la tubería del cabezal a la tubería de la columna

### PLACA DE ELEVACIÓN COMPLETA

- Instale pernos en los agujeros roscados cerca del agujero grande en la placa. Introduzca los pernos en la placa tan profundo como lo permitan los hilos. Asegúrese también de que el perno sobresalga del mismo lado de la placa de elevación que el registro hembra.
- Limpie las superficies de contacto del cabezal y la placa de elevación e instale la junta tórica.
- Coloque la cabeza de descarga en la placa de elevación. Oriente la cabeza a la posición deseada, asegurándose de que los agujeros auxiliares en la cabeza se alineen con los agujeros auxiliares en la placa.
- Instale los tornillos de cabeza hueca provistos para asegurar la placa a la cabeza.

Si se va a utilizar una brida de columna superior y aún no está instalada, instálela en la sección superior de la tubería de la columna de la siguiente manera:

### BRIDA TIPO BUTT

- Limpie la tubería y las roscas de la brida y las superficies a tope y aplique una capa delgada de compuesto para roscas.

Atornille la brida en la tubería y apriete firmemente.

### BRIDA TIPO AJUSTABLE

- Limpie las roscas en el tubo de la columna, la brida y el anillo de empaque.
- Atornille el anillo de empaque en la tubería. Asegúrese de que el chafán esté arriba.
- Atornille la brida en la tubería.

Fije eslingas a la cabeza para levantar como se muestra en la FIGURA 17, según corresponda.

Levante la cabeza (y la placa de elevación si se usa), retire las tuercas hexagonales de los pernos (si se usan pernos) y limpie las superficies de acoplamiento en la parte inferior de la cabeza (o placa de elevación) y en el tubo de la columna. Aplique una capa delgada de compuesto de hilo a todas las superficies de acoplamiento de la cabeza a la columna.

Si la conexión del tubo de la cabeza a la columna tiene bridas, alinee la cabeza con los orificios de la brida, baje la cabeza hasta que quede asentada en la brida y luego instale y apriete los sujetadores. Si se usa una brida tipo tope, oriente la cabeza de modo que su salida esté lo más cerca posible de su posición final.

Si la conexión de la tubería de la cabeza a la columna está roscada, baje la cabeza hasta que entre en contacto con la tubería, aplique unas pinzas de cadena a la tubería y gire la cabeza hasta que se asiente. Para apretar aún más la cabeza, coloque un tubo largo a través de las ventanas de la cabeza o dentro de la descarga (teniendo cuidado de no dañar el eje).

## ALINEACIÓN

Para evitar cargas de rodamiento indebidas y vibraciones excesivas, el cabezal de la bomba y el eje de la línea deben estar alineados correctamente y deben permanecer alineados durante la operación. El cabezal de la bomba debe colocarse a la elevación aproximada deseada, calzando por igual debajo de las cuñas instaladas en PROCEDIMIENTO RECOMENDADO PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLACA BASE en la página 11, si es necesario, y la brida de descarga debe orientarse adecuadamente (esto es limitado si los pernos de anclaje están usados) antes del comienzo de la alineación de la cabeza. Una vez que el cabezal se ha alineado, cualquier conexión realizada debe ajustarse de manera que no se ejerza tensión en el cabezal de la bomba cuando se aprietan las conexiones. **NO INTENTE ALINEAR LA CABEZA CON LA TUBERÍA DE DESCARGA CONECTADA.** Cuando esté correctamente alineado, el eje de la línea estará en el centro de la cabeza y será perpendicular a la brida de montaje del conductor en la cabeza. La alineación debe realizarse como se describe a continuación.

Retire la caja de relleno (si está instalada). Usando calibradores, verifique la distancia "R" entre el eje O.D. y el orificio de la caja de relleno de la cabeza en cuatro lugares separados aproximadamente 90°. Si estas distancias son todas iguales, el eje está correctamente centrado. Si no es así, el eje debe centrarse calzando entre la base y la placa base hasta que estas distancias sean iguales. Esto se hace aflojando los pernos de anclaje que se introducen en las cuñas o insertando cuñas debajo del lado donde el eje está más alejado del orificio y retirando las cuñas o quitando las cuñas del lado donde el eje está más cerca del orificio. Apriete los pernos de anclaje y verifique que el eje permanezca centrado.

Instale el eje de transmisión o un eje simulado corto. Usando un cuadrado de carpintero, determine si el eje es o no perpendicular a la brida de montaje del motor. Verifique cuatro lugares separados 90°. Si el eje no es perpendicular, ajuste las cuñas como se describe anteriormente. (Un cuadrado de carpintería doblado dará una indicación falsa. Si la dirección indicada fuera de la perpendicularidad cambia a medida que el cuadrado se desplaza entre las posiciones separadas 180°, entonces el cuadrado está doblado). Después de ajustar las cuñas, verifique que el eje todavía esté en el centro del orificio del prensa-estopas.

Gire el eje aproximadamente 90° y repita los dos pasos anteriores.



*El eje se puede conectar en configuraciones poco profundas instalando automáticamente la caja de relleno (sin anillos de empaque, etc.) conectando un eje falso (no es necesario si la conexión del eje de línea al eje de la cabeza está debajo de la caja de relleno) y girando el eje con una llave. Retirar la caja de relleno antes de hacer cualquier verificación de alineación.*

En configuraciones más profundas, será necesario conectar un dispositivo de elevación como se muestra en la FIGURA 5 al extremo superior del eje y luego elevar cuidadosamente el eje y los impulsores utilizando el polipasto en la torre de perforación. Luego se puede usar una llave para girar el eje. Baje el polipasto y retire el dispositivo de elevación antes de realizar cualquier verificación de alineación.

Cuando se va a utilizar una llave en un eje que es una parte permanente de la instalación, envuelva el eje para protegerlo.

Si el eje no permaneció en el centro de la caja de empaquetadura o no permaneció perpendicular a la brida de montaje del motor, es probable que el eje superior esté doblado o que la primera junta del eje debajo de la cabeza no esté instalada correctamente (sin tope, basura o rebabas en las caras del trasero, etc.). Para que la alineación sea aceptable, el eje debe permanecer en el centro del orificio del prensaestopas y permanecer perpendicular a la brida de montaje del motor para dos posiciones de eje separadas 90°.

Tenga en cuenta que el cabezal de descarga puede no estar exactamente nivelado cuando se completa la alineación. Esto es normal y **NO DEBE HACER NINGÚN INTENTO PARA NIVELAR LA CABEZA DE DESCARGA**. La cabeza está alineada de manera que el eje funcione correctamente en el rodamiento de la caja de empaquetadura (es decir, la cabeza está alineada perpendicularmente al eje). Si el pozo se

perfora en un ligero ángulo, entonces la bomba puede colocarse contra un lado de la carcasa, lo que da como resultado que el tubo de la columna y el eje se coloquen en un ligero ángulo lejos de la vertical. Cuando la cabeza está alineada con este eje, también se sentará en este mismo ángulo.

## CAJA DE RELLENO

### EJE DE TRANSMISIÓN ABIERTO

Retire cualquier pintura y rebabas de la parte inferior de la brida mecanizada de la caja de relleno y de su superficie de acoplamiento en el cabezal de la bomba. Retire el anillo de la linterna y los anillos separadores que se envían en la parte inferior de la cavidad de la caja de relleno.

Deslice la caja de relleno sobre el eje y oriéntelo para que sus puertos estén en la posición deseada. Mantenga la caja de relleno fuera de su superficie de acoplamiento en la cabeza y aplique una cantidad generosa de compuesto de hilo en la cabeza. Baje la caja de relleno a su posición y atornillela firmemente en su lugar con tornillos de cabeza. Si es necesario empujar el eje hacia los lados para que el registro de la caja de relleno entre en el orificio, entonces la cabeza no está alineada correctamente.

Ensamblaje completo de la caja de relleno según las instrucciones de "Ensamblaje de la caja de relleno" en el paquete del Manual del propietario. Guarde estas instrucciones como referencia cuando reempaque la caja de empaquetadura.

### EJE DE TRANSMISIÓN CERRADO

Ensamblaje completo de la caja de relleno según las instrucciones de "Ensamblaje de la caja de relleno" (suministrado con el paquete del Manual del propietario).

## CONTROLADOR Y SU ACOPLAMIENTO

Desempaque el controlador, pero déjelo conectado al patín inferior en el que llegó. Muévalo a una ubicación conveniente al lado del cabezal de la bomba, manteniéndolo vertical en todo momento. Establecer sobre una base firme y nivelada.

Cuando esté listo para la instalación, levante el controlador de su patín a una altura de trabajo cómoda, levantándolo con las orejetas provistas en el marco.



*Párese al lado de la carga mientras cuelga de la eslinga, nunca debajo de ella. Inspeccione y limpie la brida de montaje y regístrese. Si encuentra rebabas o muescas, configure el controlador en dos soportes de viga y repare con un archivo.*

*No trabaje debajo de la carga mientras cuelga del polipasto. Limpie la parte superior del cabezal de la bomba e inspecciónelo también, haciendo las reparaciones necesarias.*

Si su bomba está equipada con un impulsor de eje hueco vertical, ilustrado en la FIGURA 21, continúe aquí con la subsección Eje Hueco

Vertical. Si tiene un impulsor de eje sólido como en la FIGURA 22, omite esta porción y guíese por la subsección Eje Sólido Vertical.

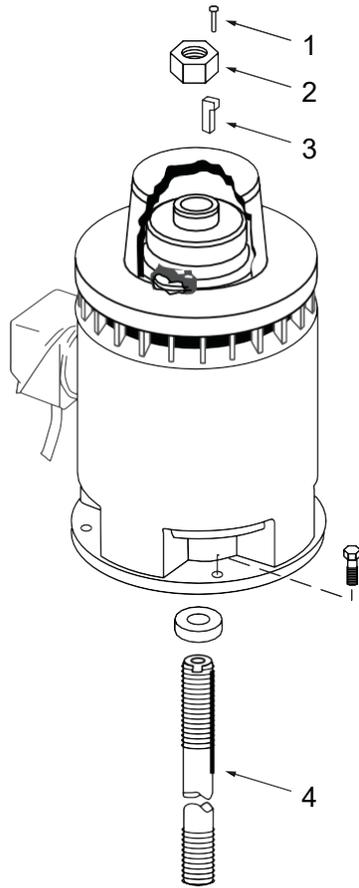


FIGURA 8 – Motor con eje hueco vertical

## EJE HUECO VERTICAL

Retire los tornillos de tapa de la cubierta del controlador y la cubierta en sí, como en la FIGURA 19. Retire el acoplamiento de la unidad y cualquier otra pieza empaquetada en la parte superior para su envío. Colóquelos en un lugar limpio y seguro para su uso posterior. Cubra todas las aberturas en la parte superior para evitar que algo caiga en el controlador. Si esto sucediera, el objeto debe recuperarse antes de continuar.

Baje el controlador lentamente hacia la cabeza hasta que se ajuste el ajuste de la caja registradora, pero con el peso aún en el polipasto. En el caso de un motor eléctrico, gírelo para que la caja de conexiones esté en la orientación deseada. Si tiene una transmisión por engranajes, como se muestra en la FIGURA 20, su criterio de posicionamiento es el eje de entrada horizontal. Alinee los agujeros de montaje y comience a colocar los tornillos de cabeza a mano. Transfiera el peso suavemente del polipasto a la cabeza y asegure los tornillos de cabeza, apretándolos uniformemente.

Tenga en cuenta que las orejetas de elevación del conductor son solo para manejarlo. Nunca intente usar estas orejetas para izar la bomba. La bomba debe manejarse con sus propios muñones de elevación.

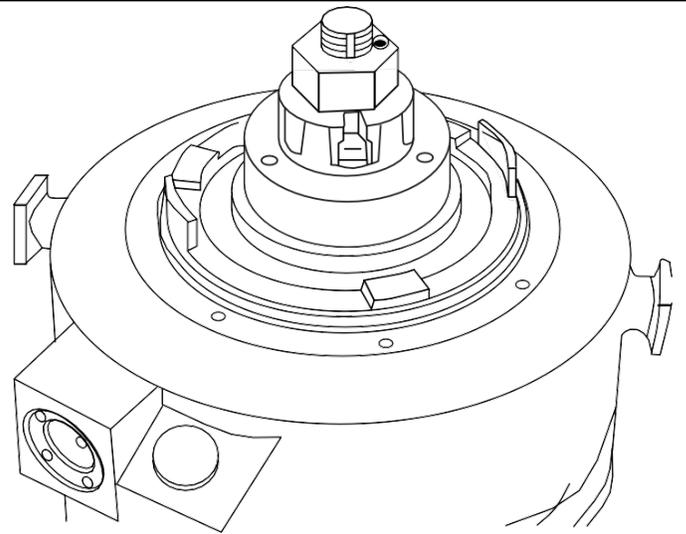


FIGURA 19 – Remover la cubierta de un motor con Eje Hueco Vertical

Si tiene un motor eléctrico VHS, abra el interruptor principal o el interruptor de desconexión de la bomba y realice una conexión temporal entre los terminales del motor y los cables desde el panel de arranque. Dado que muchos motores eléctricos se construyen como máquinas de doble voltaje, es importante que se realicen las conexiones adecuadas para adaptarse al voltaje de su fuente de energía. Por lo tanto, debe verificar la compatibilidad de la característica de potencia y la clasificación del motor, luego ver la placa de identificación del motor para la conexión correcta del cableado.

Mientras escanea la placa de identificación, determine el tipo de cojinete de empuje con el que se le suministró. Si se trata de un rodamiento de rodillos esféricos, proceda con la máxima precaución, ya que nunca debe funcionar a velocidad normal sin una carga de empuje apreciable. Por esta razón, al establecer la rotación como estamos a punto de hacer, tenga mucho cuidado de golpear o tocar el interruptor. Nunca lo cierre completamente hasta que la bomba esté completamente operativa.

De lo contrario, ahora puede energizar el panel de arranque y poner en marcha el motor encendiéndolo y apagándolo muy rápidamente, observando la dirección de rotación y observando que gira libremente y está en aparente equilibrio. El eje del motor debe girar en sentido antihorario cuando se ve desde la parte superior. Si la rotación es en el sentido de las agujas del reloj, corte la energía del panel de arranque e intercambie cualquiera de los dos cables en motores trifásicos. Con máquinas monofásicas, siga las instrucciones del fabricante.

Después de la reconexión, energice el motor de arranque y vuelva a encender el motor. Cuando esté seguro de que tiene rotación en sentido antihorario, marque los terminales del motor y los cables de la caja de arranque para que coincidan. Desenergice el arrancador en el interruptor principal o el interruptor de desconexión de la bomba y realice las conexiones de alimentación permanentes. Naturalmente, estas conexiones deben realizarse de acuerdo con todos los códigos y reglamentos eléctricos aplicables.

Si su bomba está equipada con un engranaje de ángulo recto, como se muestra en la FIGURA 20, en lugar de un motor eléctrico, la verificación de rotación debe esperar hasta más tarde cuando la bomba esté

completamente instalado y conectado al motor primario. En ese momento, la rotación se verifica de manera similar a la que se acaba de describir con permisos para el tipo de equipo de potencia. Una cosa que puede hacer en este momento es hacer coincidir las flechas de rotación de su equipo y su motor principal para determinar la compatibilidad, al menos en lo que respecta a las placas de identificación.

Probablemente te enviaron la cabeza en una caja separada. Encuéntralo y límpielo a fondo en toda su longitud, roscas, chavetero y caras finales. Ahora, deslícelo hacia abajo a través del eje hueco del conductor sin golpear ni raspar, el chavetero termina. Si se le suministró un anillo de honda, conéctelo al eje a medida que el extremo inferior del eje sale de la parte inferior del controlador.

Retire los tornillos que aseguran la caja de empaque o la brida de la tuerca tensora. El acoplamiento del eje puede estar por encima o por debajo de la ubicación de la caja de empaque / tuerca de tensión. Si está arriba, realice la conexión de la manera habitual, teniendo en cuenta los hilos de la izquierda. Si está debajo y en el codo, afloje la empaquetadura, si la hay, y continúe bajando el eje del cabezal a través de la caja de empaquetadura o la tuerca de tensión hasta que encuentre el acoplamiento debajo. Si es posible, sostenga el acoplamiento del eje alcanzando la abertura de descarga. En cualquier caso, inicie el eje en el acoplamiento con mucho cuidado y encájelo con firmeza.

Mirando hacia abajo en el controlador, verifique que el eje de la cabeza se encuentre en el centro del eje hueco y que el eje del controlador gire libremente con la mano. Si el eje se encuentra a un lado de la pluma, gire el eje desde abajo. Si la parte superior de la barra se mueve alrededor de la pluma, tiene un eje doblado o una mala junta de acoplamiento. Sin embargo, si el eje permanece en el mismo punto descentrado durante la rotación, el problema es con una de las partes estacionarias, tal vez el conjunto de columna o cabezal o, con la misma probabilidad, la estructura de montaje. Donde sea que esté, debe rectificarse antes de continuar. En caso de duda, llame a su representante de fábrica.

Cuando todo esté bien, reemplace la caja de empaque o los tornillos de la cabeza de la tuerca de tensión, apretándolos de manera uniforme y segura. Recupere el acoplamiento de transmisión y otras partes que ha reservado, junto con las partes de la bomba. Pruebe con la llave de accionamiento, FIGURA 18, Elemento 3, tanto en el eje de la cabeza como en las chavetas de acoplamiento de accionamiento. Deben producir un ajuste deslizante. Si es necesario, vista la llave hasta obtener un ajuste libre pero no holgado. No archive las chavetas. Deslice el acoplamiento de transmisión sobre el eje de la cabeza, FIGURA 18, Elemento 4, en la posición adecuada sobre su registro, firmemente asentado, perfectamente plano sin ladear. Debe deslizarse fácil y suavemente sin tendencia a arrastrar o colgar cuando se baja o gira.

Inserte la llave de accionamiento, FIGURA 18, Elemento 3. Nuevamente, debe quedar libre, pero no flojo. Si es necesario, vista la llave pero nunca las chavetas. La parte superior de la llave debe estar debajo del asiento de la tuerca de ajuste cuando esté en su lugar.

Enrosque la tuerca de ajuste, FIGURA 18, Elemento 2, en el eje de la cabeza recordando las roscas de la izquierda, y levante el eje hasta que todo su peso esté sobre la tuerca. Este es el punto de ruptura y puede reconocerse como el punto en el que el impulsor puede girarse primero a mano.

Con una bajada muy leve del eje, se siente que los impulsores arrastran los anillos de sellado del tazón. Marque el punto de ruptura, ajustando la tuerca al acoplamiento del motor. Ensamble el tornillo de bloqueo, FIGURA 18, Artículo 1.

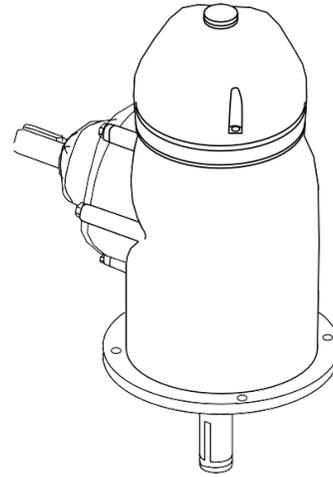


FIGURA 20 – Engranaje de ángulo recto

Si su bomba está equipada con accionamiento eléctrico, energice el arrancador y simplemente golpee el interruptor muy ligeramente. Con un motor u otro tipo de unidad, debe realizar todo el primer procedimiento de arranque, luego llevar la unidad apenas a la velocidad y liberar la energía de inmediato. Esto reafirmará todas las articulaciones del eje. Sin embargo, tenga en cuenta nuestra advertencia sobre un rodamiento de rodillos esféricos. Si su conductor vino equipado con uno, omita este paso hasta que pueda aplicar el empuje completo de la bomba al rodamiento.

Desenergice el arrancador para accionamientos eléctricos. Retire el tornillo de bloqueo de la tuerca de ajuste y baje los impulsores hasta el punto de ruptura original como se marcó. Determine que esto no ha cambiado o, si lo ha hecho, establezca un nuevo punto de ruptura, marque la tuerca y el acoplamiento del motor para referencia permanente. Esto concluiría su procedimiento de ajuste para el arranque y la operación del período temprano de una bomba accionada eléctricamente. Vuelva a colocar el tornillo de bloqueo y asegúrelo.

Después de completar el procedimiento de ajuste, vuelva a colocar la cubierta del controlador y asegure los tornillos de cabeza. Manténgalo así todo el tiempo que no esté trabajando realmente bajo la cubierta. Verifique el lubricante del controlador y siga las instrucciones del fabricante. Si su conductor requiere una provisión para el flujo de refrigerante, tome las medidas necesarias según las instrucciones. No haga funcionar el equipo hasta que se hayan satisfecho todas estas consideraciones. Deje el circuito de alimentación abierto al panel de arranque mientras realiza el trabajo restante, excepto cuando requiera la operación de la bomba.

## EJE SÓLIDO VERTICAL

Baje su impulsor vertical de eje sólido a una posición firme y estable sobre un par de vigas o bloques colocados en el cabezal de descarga para proporcionar un amplio espacio libre entre el eje impulsor y el eje de la bomba. Si tiene que lidiar con un motor eléctrico, asegúrelo firmemente contra el par reactivo con restricciones de cadena o cable.

Abra el interruptor principal o el interruptor de desconexión de la bomba y realice una conexión temporal entre los terminales del motor y los cables desde el panel de arranque. Dado que muchos motores eléctricos se construyen como máquinas de doble voltaje, es importante que se realicen las conexiones adecuadas para adaptarse al voltaje de su fuente de energía. Debe verificar tanto la característica de potencia como la clasificación del motor para verificar la compatibilidad, luego ver la placa de identificación del motor para la conexión correcta del cableado.

Mientras escanea la placa de identificación, determine el tipo de cojinete de empuje con el que se le suministró. Si se trata de un rodamiento de rodillos esféricos, proceda con la máxima precaución, ya que nunca debe funcionar a velocidad normal sin una carga de empuje apreciable. Por esta razón, al establecer la rotación como estamos a punto de hacer, tenga mucho cuidado de golpear o tocar el interruptor. Nunca lo cierre completamente hasta que la bomba esté completamente operativa.

Ahora puede energizar el panel de arranque y poner en marcha el motor encendiéndolo y apagándolo muy rápidamente, observando la dirección de rotación y observando que gira libremente y está en aparente equilibrio. El eje del motor debe girar en sentido antihorario cuando se ve desde la parte superior. Si la rotación es en el sentido de las agujas del reloj, corte la energía del panel de arranque e intercambie cualquiera de los dos cables en los motores trifásicos. Con máquinas monofásicas, siga las instrucciones del fabricante.

Después de la reconexión, energice el arrancador y vuelva a encender el motor. Cuando esté seguro de que tiene rotación en sentido antihorario, marque los terminales del motor y los cables de la caja de arranque para que coincidan. Desactive el arrancador en el interruptor principal o en el interruptor de desconexión de la bomba.

Si su bomba está equipada con un engranaje de ángulo recto en lugar de un motor eléctrico, la verificación de rotación debe esperar hasta más tarde cuando la bomba esté completamente instalada y conectada al motor principal. En ese momento, la rotación se verifica de manera similar a la que se acaba de describir con asignaciones para el tipo de equipo de potencia involucrado. Una cosa que puede hacer en este momento es hacer coincidir las flechas de rotación de su equipo y su motor principal para determinar la compatibilidad, al menos en lo que respecta a las placas de identificación.

Mientras el conductor todavía está sentado en los bloques, examine el eje del conductor que sobresale para detectar rebabas o muescas. Si es necesario, repare con mucho cuidado con un archivo pequeño. Limpie el eje y lubríquelo muy ligeramente. Encuentre las piezas de acoplamiento bridado del eje y límpielas a fondo.

Pruebe con la llave del eje del motor, tanto en el eje del motor como en las chavetas del medio acoplamiento superior. Debería encontrar un ajuste deslizante muy cercano. Si es necesario, vista la llave pero no las chavetas hasta obtener un ajuste libre, pero no suelto. Ahora pruebe el collar de empuje en la ranura del eje. También debe ser muy ajustado y puede vestirse para obtenerlo si es necesario. Pruebe el medio acoplamiento superior en el eje.

Cuando tenga los ajustes adecuados y mientras el conductor todavía se sienta en los bloques, inserte la llave en el chavetero del eje y

y deslice el acoplamiento hacia arriba en la brida del eje hacia abajo. Con la brida por encima de la ranura del anillo del eje de transmisión, ensamble ambas mitades del collarín de empuje en la ranura y deslice el acoplamiento hacia abajo hasta que descansa firmemente en el collarín de empuje, reteniendo las mitades del collar en su lugar en el receso del acoplamiento. Ensamble y apriete firmemente el tornillo de fijación.

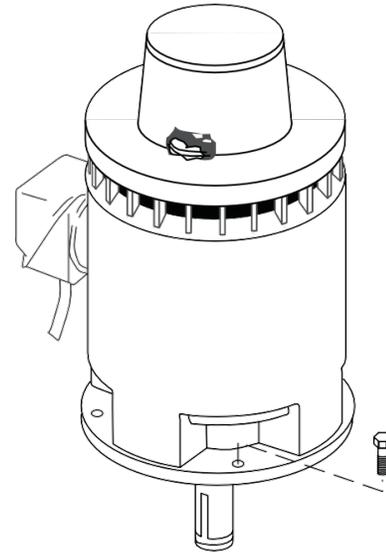


FIGURA 21 – Pernos de montaje para eje hueco vertical

Si su acoplamiento está provisto de un carrete espaciador, ensamble el espaciador en la mitad del acoplamiento del motor. Si las partes están marcadas, instálelas en consecuencia. Utilice solo las tuercas y los pernos enviados con la bomba, ya que algunos acoplamientos están equilibrados como ensamblajes. Apriete todos los pernos de la brida de manera segura y uniforme en todo el acoplamiento.

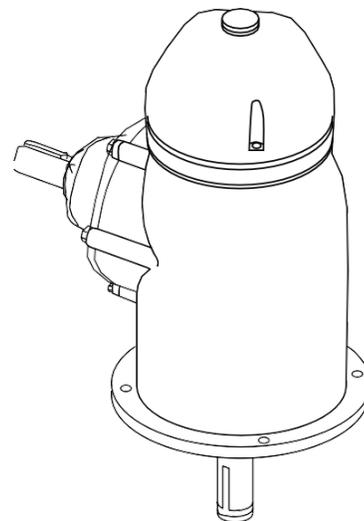


FIGURA 22 - Engranaje de ángulo recto

Inspeccione y limpie las roscas del eje de la bomba, pintando ligeramente con un buen lubricante para roscas. Después de probar las llaves y las piezas como se describió anteriormente, inserte la llave en el chavetero del eje de la bomba y deslice el acoplamiento del eje del pozo hacia abajo sobre el eje, con la brida hacia arriba, dejando las roscas bomba medio

del eje proyectadas sobre el acoplamiento. Atornille la tuerca de ajuste en el eje de la bomba con el extremo con borde hacia arriba, girándola en sentido antihorario hasta que el eje de la bomba sobresalga por la porción roscada de la tuerca al menos dos hilos. Retire los tornillos que aseguran la caja de empaque o la brida de la tuerca tensora.

Eleve el controlador lo suficiente como para quitar los bloques, luego bájelo lentamente hacia la cabeza hasta que se ajuste el registro pero manteniendo el peso en el polipasto. En el caso de un motor eléctrico, gírelo para que la caja de conexiones esté en la orientación deseada. Si tiene un engranaje, su criterio de posicionamiento es el eje de entrada horizontal. Alinee los orificios de montaje y comience a colocar los tornillos de cabeza a mano. Transfiera el peso suavemente del polipasto a la cabeza y asegure los tornillos de cabeza, apretándolos

Tenga en cuenta que las orejetas de elevación del conductor son solo para manejarlo. Nunca intente usar estas orejetas para izar la bomba. La bomba debe manejarse con sus propios muñones de elevación

Con el eje de la bomba completamente hacia abajo para que los impulsores se asienten firmemente en los tazones, atornille la tuerca de ajuste girándola en el sentido de las agujas del reloj hasta que la cara de la brida de acoplamiento del motor o la brida inferior del espaciador, si tiene un carrete espaciador, sea igual al lateral ajuste. Tire del acoplamiento de la bomba hacia arriba e inserte los pernos de la brida a través de ambas bridas. Ensamble las tuercas y apriete a mano hasta que estén ajustadas, usando un aceite ligero para máquinas en las roscas de los pernos.

Verifique la alineación del eje en los bordes exteriores de todas las bridas. Deben encontrarse de manera uniforme tanto en las caras como en las circunferencias exteriores. La verdadera alineación puede verificarse aún más mediante el uso de indicadores de cuadrante tanto en el motor como en los ejes de la bomba. Si no puede obtener una alineación dentro de 0.003 pulgadas T.I.R., llame a su representante local de fábrica.

Cuando se logre una alineación satisfactoria, coloque todos los pernos bajo una tensión uniforme, usando una llave dinamométrica. Quinientas pulgadas libras deberían ser suficiente torque; es decir, un tirón de cincuenta libras en una llave de diez pulgadas o el equivalente. Asegúrese de que la llave del eje de la bomba esté al ras con el cubo de acoplamiento y apriete firmemente el tornillo de fijación para bloquear la llave en su lugar.

Ahora reemplace la caja de empaque o los tornillos de cabeza de la tuerca de tensión. Apriete de manera uniforme y segura.

## EQUIPO MISCELANEO

### DISPOSITIVOS LUBRICANTES

#### Bombas lubricadas por aceite

Instale el lubricador y el soporte en el cabezal de descarga. Consulte el dibujo del conjunto del lubricador.

Conecte la línea de cobre de 1/4 "desde el lubricador al puerto de entrada de la caja de relleno.

#### Bombas lubricadas por agua

Conecte la línea desde el sistema de prelubricación a las conexiones de prelubricación en la caja de relleno. (Algunas cabezas tienen una conexión de prelubricación en la parte posterior de la cabeza). Los siguientes elementos deben tenerse en cuenta para el sistema de prelubricación.

No utilice tuberías que sean más pequeñas que la conexión de prelubricación suministrada en la caja de relleno.

Si el sistema se someterá a bajas temperaturas, se deben tomar las precauciones adecuadas para evitar el congelamiento.

El sistema de prelubricación debe suministrar un flujo de agua durante aproximadamente 15 segundos más 15 segundos por 100 'de columna sobre el nivel de agua estática. Las bombas que funcionan a un nivel de agua estática de más de 100 pies y que no están equipadas con un mecanismo no inverso deben lubricarse posteriormente durante el tiempo en que la bomba gira hacia atrás después de apagarse. La lubricación posterior debe comenzar inmediatamente cuando se apaga la bomba y debe continuar mientras el eje esté girando. Es deseable que el poslubricación se inicie automáticamente, de modo que la pérdida de potencia de una bomba desatendida no provoque daños debido a la falta de lubricación posterior.

Si se utilizan controles automáticos en el sistema de prelubricación, el sistema de control debe diseñarse de modo que proporcione la máxima seguridad de que se suministra prelubricación (y postlubricación si es necesario) cuando la bomba lo necesita. Se debe prestar especial atención a situaciones tales como la pérdida de energía eléctrica al sistema de control de prelubricación sin una pérdida de potencia que acompaña al propio conductor. Uno de los sistemas más infalibles es un sistema de funcionamiento continuo que toma su suministro de un cabezal presurizado o un depósito grande. Si se utiliza un sistema de prelubricación de tipo tanque, se deben tomar precauciones para garantizar que siempre haya disponible un suministro adecuado de agua para proporcionar la lubricación requerida.

TAMAÑO DE COLUMNA	CAPACIDAD REQUERIDA
3	10 Gal x 100 ft de profundidad al nivel de agua estática
4, 5, 6	25 Gal x 100 ft de profundidad al nivel de agua estática
8, 10, 12, 14	50 Gal x 100 ft de profundidad al nivel de agua estática

TABLA

Use 1-1/2 veces la capacidad anterior si se requiere lubricación posterior.

#### TUBERÍA DE DESCARGA

Las caras de la cabeza y la brida del tubo de descarga deben estar limpias y libres de mellas y rebabas. Si se usa una brida de tipo ranurado, asegúrese de que la ranura esté limpia y libre de obstrucciones.

No intente usar una junta plana en las bridas de salida del cabezal de descarga, que no están mecanizadas. Estas bridas están ranuradas para aceptar el empaque cuadrado provisto con la cabeza. Dado que estas caras de brida no son planas, apretar los pernos en un intento de sellar una junta plana generalmente dará como resultado una brida de descarga rota.

La tubería de descarga debe instalarse y sostenerse de tal manera que se elimine la posibilidad de que el cabezal se ponga tenso. El cabezal de la bomba se puede desalinear fácilmente "estirando" los pernos en una conexión de brida de descarga que no está "ajustada" correctamente.

Si se va a utilizar una conexión flexible, como un acoplamiento Dresser, se debe instalar un arnés de unión a través de esta conexión. Los pernos de unión para dicho arnés deben diseñarse de manera que no se alarguen más de 0.005 "cuando se restringe la fuerza hidráulica que intenta separar la junta. Esta fuerza es igual a la presión de descarga en psi por el área de la sección transversal del orificio de la tubería en pulgadas cuadradas. Los pernos de unión deben ajustarse cuidadosamente aplicando aproximadamente la misma cantidad de torque a cada perno, de lo contrario, el propósito del acoplamiento será derrotado.

## VÁLVULA DE LIBERACIÓN DE AIRE

Instale la válvula de liberación de aire, la tubería y la válvula manual (si se suministra), en el cabezal de la bomba o justo más allá de la brida del cabezal en la tubería de descarga. Se recomienda utilizar un dispositivo de estrangulamiento en el lado de descarga de la válvula de liberación de aire para restringir la descarga de aire, asegurando que haya un colchón de aire disponible en el cabezal de descarga durante el arranque. Agotar el aire demasiado rápido puede causar daños en la cabeza.

Una válvula de liberación de aire es imprescindible en las bombas lubricadas con agua con salidas subterráneas. Elimina el aire atrapado en la columna sobre la salida subterránea, lo que provocaría que los cojinetes y la caja de relleno se sequen.

## ACCESORIOS MISCELANEOS

Conecte el manómetro y/o la llave del manómetro, si se suministra al orificio roscado en la parte superior de la brida de descarga en la cabeza. Coloque la esfera del dial para facilitar la lectura.

## CONEXIONES ELÉCTRICAS

Todas las conexiones al motor, como los cables principales, los cables del calentador de espacio, los cables del termopar, etc., se deben realizar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del motor y los códigos locales aplicables.

Haga las conexiones necesarias al solenoide del lubricador si está lubricado con aceite. Asegúrese de que el solenoide se suministre con el voltaje adecuado.

## LÍNEA DE AIRE

Cuando sea necesario, el nivel de agua en el pozo puede determinarse

conectando una bomba de neumático de bicicleta a la válvula de aire y forzando el aire a la línea de aire hasta que la lectura del manómetro sea constante. Esta lectura (convertida a pies de agua) indica el número de pies de inmersión del final de la línea de aire. El nivel de agua en el pozo se determina restando la cantidad de inmersión de la longitud conocida de la línea de aire. (La longitud de la línea de aire se registró durante la instalación).

## CONEXIÓN DE LA TUBERÍA

Por supuesto, conectará su bomba a su tubería, ya que la bomba está ahí para energizar su sistema. Dependiendo de los detalles de la instalación, seguramente se unirá en la brida de descarga y también puede haber una conexión en la succión. Cualquiera que sea tu sistema particular es, debe ser compatible de forma independiente. No se debe permitir que imponga tensiones en el cabezal de descarga debido al peso, la expansión térmica, la desalineación o cualquier otra condición.

Al atornillar la brida del sistema a la brida de descarga del cabezal de la bomba, determine que las bridas encajan cara a cara y agujero a agujero antes de insertar los pernos. No junte las bridas con los pernos de las bridas.

Las tuberías sobre el piso deben instalarse de tal manera que se elimine la posibilidad de que el cabezal de descarga se coloque en tensión o se desalinee.

La conexión de descarga debajo del suelo se debe hacer de tal manera que no se imponga tensión o desalineación en la tubería de la columna. La alineación entre la descarga de la bomba y el exterior ya debería haberse logrado según las instrucciones.

Si se va a usar una junta flexible, como un acople de vestidor, se deben usar pernos de sujeción y orejetas suficientemente fuertes para abarcar la junta flexible capaz de resistir la fuerza creada por la presión de descarga en el cabezal de la bomba. Nada de esta fuerza debe imponerse en la cabeza. Se debe tener cuidado con estos pernos de unión para que cualquier cantidad de movimiento hacia adelante inducido a la cabeza se contrarreste durante la operación, de modo que la alineación se mantenga durante la operación.

En una descarga subterránea, también se puede utilizar el procedimiento anterior. Sin embargo, podría ser más conveniente construir una abrazadera simple directamente detrás de la salida de descarga a la pared del pozo para contrarrestar cualquier fuerza creada por la presión de descarga.

Las caras de las bridas deben estar completamente limpias y libres de muescas o rebabas y deben estar perfectamente alineadas antes de apretar los pernos.

Es posible que tenga algunos tubos pequeños para acomodar si está suministrando refrigerante al conductor, por ejemplo. En tales casos, es bueno proteger las líneas pequeñas de la vibración mediante el uso de una conexión de manguera en ubicaciones estratégicas.

# ENCENDIENDO LA BOMBA

## ENCENDIDO INICIAL

Asegúrese de que se complete toda la instalación de la bomba como se describe en las secciones anteriores de este manual.

Asegúrese de que el equipo auxiliar se haya instalado, reparado y esté listo para funcionar. Los sistemas de control automático deberían haberse verificado antes de realizar la conexión del eje del conductor al impulsor. Los controles automáticos que no funcionan correctamente pueden causar daños graves a la bomba.

Repáre el controlador según lo recomendado por el fabricante.

Abra la válvula de aislamiento del sistema de liberación de aire. Ajuste el dispositivo de regulación del sistema de liberación de aire para que esté parcialmente abierto. No debe estar cerrado o completamente abierto. No agotar el aire o agotarlo demasiado rápido puede dañar la bomba.

En las unidades lubricadas con aceite, limpie y llene el tanque del lubricador con aceite que cumpla con las especificaciones al comienzo de este manual. Abra manualmente la válvula del lubricador y permita que el aceite corra en la línea del tubo durante al menos 20 minutos por cada 100 pies de ajuste antes de la puesta en marcha. Asegúrese de que el aceite de hecho fluya hacia la tubería antes de que comience el cronometraje y que la velocidad de flujo sea al menos la misma que la indicada en la Tabla 2, página 25. En los sistemas equipados con una válvula de lubricación operada por solenoide que no puede energizarse de manera independiente, Será necesario retirar el vástago de la válvula para permitir que el aceite fluya. Reemplace el vástago de la válvula antes de arrancar la bomba. La bomba debe arrancarse poco después de permitir que el aceite fluya hacia el tubo. Si el inicio se retrasa, el procedimiento de lubricación debe repetirse justo antes del inicio real.

Asegúrese de que el sistema al que está conectada la bomba esté listo para recibir el flujo de la bomba. Para la mayoría de las bombas de pozo, la posición de la válvula de descarga en el arranque no es crítica y la práctica general es arrancar la bomba con la válvula en una posición parcialmente abierta. Se debe prestar especial atención a las siguientes condiciones:

Si la bomba se va a descargar a un sistema que ya está presurizado, asegúrese de que la presión del sistema no cause un flujo inverso a través de la bomba durante el arranque. Esto se puede lograr instalando una válvula de retención entre la bomba y el sistema, o iniciando la bomba con la válvula de descarga cerrada y luego abriendo la válvula después de que todo el aire se haya agotado y la bomba esté desarrollando una presión de descarga igual o mayor que la presión del sistema.

Una bomba está diseñada para funcionar en condiciones específicas de carga y flujo. El funcionamiento en condiciones distintas al diseño puede dañar la bomba.

Operar en condiciones de baja carga y alto flujo puede hacer que los impulsores de algunas bombas floten. Esto puede ocurrir si una bomba que está diseñada para operar a la presión del sistema se usa

llenar el sistema sin estrangular la válvula de descarga para crear presión (contrapresión) en la bomba.

El funcionamiento de algunas bombas en condiciones de alta carga y bajo flujo hará que el eje de la bomba se estire lo suficiente como para permitir que los impulsores arrastren sobre el tazón.

El golpe de ariete creado al arrancar una bomba de alta presión de poca profundidad puede dañar la bomba. Debe prestarse especial atención a la velocidad de liberación del aire de estas bombas y al funcionamiento de la válvula de descarga.

Si la bomba se descarga en un sistema presurizado, puede ser necesario instalar una válvula de descarga operada automáticamente que se abra aproximadamente al mismo tiempo que la bomba desarrolla una altura de descarga igual a la del sistema.

En unidades de eje de línea abierta equipadas con sistemas de prelubricación suministrados desde un cabezal presurizado, abra la válvula de suministro y permita que el agua de prelubricación fluya durante 15 segundos más 15 segundos por cada 100' de ajuste de la bomba. El sistema de prelubricación debe dejarse en funcionamiento hasta después de que la bomba haya arrancado (a menos que la presión de descarga de la bomba dañe el sistema de prelubricación).

En las unidades de eje de línea abierta equipadas con un sistema de prelubricación tipo tanque, limpie el tanque y llénelo con agua limpia. Abra la válvula entre el tanque de prelubricación y la bomba y permita que aproximadamente la mitad del agua del tanque fluya hacia el pozo. La bomba debe arrancarse de inmediato y la válvula de prelubricación debe permanecer abierta durante el arranque.

Al completar los preparativos anteriores, energice el motor de arranque. Si nota ruidos anormales, sacudidas o vibraciones, pare la bomba inmediatamente, determine la causa de las anomalías y corríjalas.

Una vez que la bomba haya alcanzado la velocidad máxima y se haya agotado todo el aire, regule la válvula de descarga para lograr la presión de descarga deseada.

Si la válvula de liberación de aire se opera manualmente, ciérrela.

En las unidades lubricadas con aceite, ajuste la válvula del lubricador para el flujo indicado en la Tabla 3.

TAMAÑO DEL EJE	"A" AJUSTE BASICO DE GOTAS/MINUTO	"B" GOTAS/MINUTO ADICIONALES POR CADA 100 PIES DE AJUSTE
7/8 – 1-3/16	5	2
1-1/2 – 1-11/16	7	3
1-15/16 – 2-7/16	10	4

TABLA 3

Total de Gotas/Min. = "A" + (Pies de Ajuste x "B")/100

Ejemplo: 500 pies de un eje de 1-11/16" x una tubería de 2-1/2"

Total de Gotas/Min. = 7 + (500 x 3)/100 = 22

En las bombas de eje de línea abierta equipadas con una caja de empaque, ajuste el prensaestopas de la caja de empaquetadura para permitir una gran cantidad de fugas más allá de la empaquetadura. Un pequeño goteo es deseable. En las unidades donde la presión en la caja de empaquetadura es muy baja, puede ser necesario tapar el puerto de alta presión en la caja de empaquetadura para obtener fugas a través de los anillos superiores del empaque. En unidades de alta presión donde las fugas a través del prensaestopas son excesivas, puede ser necesario mover la copa de grasa e instalar una válvula de mariposa en el puerto. La presión sobre la glándula se puede regular utilizando la válvula de mariposa. No invierta los puertos si la fábrica suministró una caja de relleno con puertos inversos. Durante las primeras cuatro o cinco horas de operación, observe periódicamente la fuga y la sensación de la glándula. Si es necesario, afloje la glándula para restaurar la fuga a la velocidad deseada o para evitar que la glándula se sobrecaliente. No se debe permitir que el agua que pasa por el empaque se caliente lo suficiente como para vaporizar. Si se permite que el empaque se sobrecaliente, marcará el eje, lo que requiere el reemplazo del empaque y el eje. Después de cinco o seis horas de operación, apriete gradualmente la glándula (no apriete las tuercas del seguidor de la glándula más de 1/6 de vuelta en diez minutos) para reducir la fuga. **NO DETENGA COMPLETAMENTE LA FUGA PASADA EL EMBALAJE y NO PERMITA QUE LA GLANDULA SE CALIENTE EN EXCESO.** Revise periódicamente para ver que la glándula no tiene fugas excesivas y que no se está sobrecalentando.

Si la unidad está equipada con un tanque de agua prelubricante y una válvula manual, cierre la válvula al tanque después de que el tanque se haya llenado de agua.

Asegúrese de que el conductor y el equipo auxiliar estén funcionando satisfactoriamente realizando las verificaciones recomendadas por el fabricante.

Revise todos los accesorios y juntas por fugas.

Verifique el nivel de bombeo del pozo para asegurarse de que el tazón de la bomba permanezca sumergido cuando esté en funcionamiento.

Si no se encuentran problemas, se debe permitir que la bomba funcione hasta que el agua del pozo esté limpia y libre de sólidos. Los ciclos cortos de ENCENDIDO-APAGADO en el arranque inicial o en el arranque en una bomba que ha estado inactiva durante un período prolongado pueden causar el "bloqueo de arena" de la bomba si no se permite que la bomba funcione lo suficiente como para obtener agua limpia.

En las bombas de eje de línea abierta que requieren lubricación posterior, asegúrese de que se proporcione lubricación posterior cuando la bomba se detenga. (Se requiere lubricación posterior en las bombas de eje de línea abierta que funcionan a un nivel de agua estático de más de 100 pies y que no están equipadas con un mecanismo no inverso).

Después de que la bomba se apague por primera vez, repita el procedimiento de ajuste del impulsor que se indica en los ajustes del EJE VERTICAL HUECO o EJE VERTICAL SÓLIDO en las páginas 21 o 23. Esto es necesario porque algunas de las uniones del eje pueden haberse apretado durante el arranque inicial, cambiando así el ajuste inicial.

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO NORMAL

Los arranques normales posteriores son esencialmente los mismos que el arranque inicial descrito anteriormente, y consisten en:

- Verificando que el controlador, el equipo auxiliar y el sistema en el que se descarga la bomba estén listos para funcionar.
- Lubrique previamente la bomba como se recomienda.
- Presionando el botón "Inicio".
- Sistema de verificación o ajuste para el flujo deseado.
- Verifique la tasa de goteo de aceite adecuada o la fuga de la caja de relleno, según corresponda.
- Inicie el postlubricación (si es necesario) cuando la bomba se apaga.

En las unidades lubricadas con aceite, verifique periódicamente el nivel de aceite en el tanque del lubricador. Vuelva a llenar el tanque si está menos de 1/4 lleno.

En las unidades lubricadas con agua, verifique periódicamente el empaque en busca de sobrecalentamiento o exceso de flujo. La cantidad de ajuste realizado en la glándula de empaque debe mantenerse al mínimo.

Aplique grasa a la caja de relleno a razón de una bomba de la pistola de engrase por cada 24 horas de operación. Por lo general, se pueden instalar hasta dos anillos adicionales de empaque en la caja de empaque para compensar el desgaste y la compresión del empaque. Sin embargo, si se encuentra dificultad para ajustar el prensaestopas después de que se haya agregado el anillo de empaque, entonces todo el empaque debe retirarse y la caja de empaque se debe volver a empacar por completo.

Para volver a embalar el prensaestopas, retire todo el empaque viejo, los anillos separadores y el anillo de la linterna. El empaque se puede quitar usando ganchos de empaque diseñados para este propósito. Los anillos separadores y el anillo de la linterna se pueden quitar formando un pequeño gancho al final de un pedazo de alambre rígido pequeño e insertando este gancho en los orificios provistos en el anillo de la linterna y los anillos separadores. Un espejo será útil para mirar dentro de la cavidad de la caja de relleno ya que la cantidad de espacio de trabajo es mínima. Además, se puede usar un poco de alambre suave o cuerda para atar los anillos separadores y los anillos de la linterna. Limpie la cavidad de la caja de empaquetadura, inspeccione el eje en busca de ranuras e instale la nueva empaquetadura siguiendo las instrucciones dadas en la hoja "Ensamblaje de la caja de empaquetadura" que se suministró originalmente con la bomba. Ajuste el prensaestopas según las instrucciones dadas anteriormente en la página 26.

## SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Cuando se instala correctamente y funciona en agua no abrasiva y no corrosiva, una bomba es una pieza de maquinaria de vida relativamente larga, que requiere un mínimo de atención. Sin embargo, la maquinaria está sujeta a desgaste. Las causas más comunes de operación incorrecta se dan a continuación.

Estos incluyen problemas creados por el desgaste y otras condiciones adversas. Tenga en cuenta que la mayoría de estos problemas requieren la extracción de la bomba del pozo para corregir el problema. Póngase en contacto con el soporte técnico o su representante para este tipo de servicio.

PROBLEMA	No se entregó líquido	No hay suficiente líquido entregado	No hay suficiente presión de descarga	Pérdida de líquido después de comenzar	La bomba funciona por poco tiempo, luego se detiene	La bomba está requiriendo de alta potencia	El controlador se está calentando	Vibración excesiva	Ruido de cavitación en la bomba	Rodamientos de la bomba funcionando en caliente
Elevación de succión demasiado alta										
Cabezal de descarga demasiado alto										
Velocidad de rotación demasiado baja										
Dirección de rotación incorrecta										
Impulsor obstruido/impulsor parcialmente bloqueado por escombros										
Fuga de aire en la línea de descarga										
Presión disponible de succión positiva neta insuficiente (NPSH <sub>A</sub> )										
Impulsor dañado										
Embalaje defectuoso										
Tubo de entrada no sumergido lo suficiente										
Diámetro del impulsor demasiado pequeño										
Obstrucción en los conductos de agua.										
Aire o gas atrapado en líquido										
Cabeza de descarga más baja de lo que se pensaba anteriormente										
Gravedad específica del líquido más alta de lo que se pensaba anteriormente.										
Viscosidad del líquido más alta de lo que se pensaba anteriormente.										
Eje doblado o dañado										
Rodamientos desgastados										
Desalineación de bomba y motor										
Defecto en el/los conductor/es										
Tensión y/o frecuencia más baja de lo que se pensaba										
Ensamble de rotor de unión										
Velocidad de rotación demasiado alta										
Base insuficientemente rígida										

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	ACCION RECOMENDADA
<b>Problema # 1</b> La bomba no alcanza el caudal de diseño.	<b>1.1</b> NPSH <sub>A</sub> insuficiente. (El ruido puede no estar presente)	Recalcular NPSH disponible. Debe ser mayor que el NPSH requerido por la bomba al flujo deseado. De lo contrario, rediseñe la tubería de succión, manteniendo el número de codos y el número de planos al mínimo para evitar la rotación contraria del flujo a medida que se acerca al impulsor.
	<b>1.2</b> Cabezal del sistema mayor que el anticipado.	Reduzca la altura del sistema aumentando el tamaño de la tubería y/o reduciendo el número de accesorios. Aumentar el diámetro del impulsor. <b>NOTA:</b> El aumento del diámetro del impulsor puede requerir el uso de un motor más grande.
	<b>1.3</b> Aire atrapado.	Fuga de aire del ambiente en el lado de succión. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique que las juntas y roscas de la línea de succión estén apretadas.</li> <li>2. Si se observa formación de vórtice en el tanque de succión, instale el rompedor de vórtice.</li> <li>3. Verifique la mínima inmersión.</li> </ol>
	<b>1.4</b> Gas atrapado por el proceso.	Los gases generados por el proceso pueden requerir bombas más grandes.
	<b>1.5</b> Velocidad muy lenta.	Verifique la velocidad del motor contra la velocidad de diseño.
	<b>1.6</b> Dirección de rotación equivocada.	Después de confirmar una rotación incorrecta, invierta dos de los tres cables en un motor trifásico. La bomba debe desmontarse e inspeccionarse antes de reiniciarla.
	<b>1.7</b> Impulsor muy pequeño.	Reemplace con el impulsor de diámetro adecuado. <b>NOTA:</b> El aumento del diámetro del impulsor puede requerir el uso de un motor más grande.
	<b>1.8</b> Espacio libre del impulsor demasiado grande.	Reemplace el impulsor y/o los anillos de desgaste de la caja.
	<b>1.9</b> Impulsor obstruido, línea de succión o carcasa que puede deberse a sólidos grandes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduzca la longitud de succión cuando sea posible.</li> <li>2. Reduzca los sólidos en el fluido del proceso cuando sea posible.</li> <li>3. Considere una bomba más grande.</li> </ol>
	<b>1.10</b> Las partes finales húmedas (cuenco, impulsor) están desgastadas, corroídas o faltantes.	Reemplace la parte o partes.
<b>Problema #2.0</b> La bomba no alcanza el cabezal de diseño (TDH).	<b>2.1</b> Consulte las posibles causas en el problema #1.0.	Consulte las acciones enumeradas en el problema # 1.0 y # 3.0.

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	REMEDIO RECOMENDADO
Continuación Problema #3.0 Sin descarga ni flujo	3.2 Dirección de rotación equivocada.	Después de confirmar la rotación incorrecta, invierta dos de tres conductores en un motor de tres fases. La bomba debe desmontarse e inspeccionarse antes de la operación.
	3.3 Aire atrapado.	Fuga de aire de la atmósfera en el lado de succión. Consulte el remedio recomendado en Problema #1.0, Punto #1.3.
	3.4 Impulsor, línea de succión o carcasa atorada que puede deberse a un producto fibroso o sólidos grandes.	Consulte el remedio recomendado en Problema #1.0, Punto #1.9.
	3.5 Eje de la bomba o impulsor dañado.	Sustituya las piezas dañadas.
Problema #4.0 La bomba funciona durante un corto período, y luego pierde el cebado.	4.1 NPSHA insuficiente.	Consulte el remedio recomendado en Problema #1.0, Punto #1.1.
	4.2 Aire atrapado.	Fuga de aire de la atmósfera en el lado de succión. Consulte el remedio recomendado en Problema #1.0, Punto #1.1.
Problema #5.0 Ruido excesivo del extremo húmedo.	5.1 Cavitación - NPSH disponible insuficiente.	Consulte el remedio recomendado en Problema #1.0, Punto #1.1.
	5.2 Rotación anormal del fluido debido a tuberías de succión complejas.	Rediseñar las tuberías de succión, el número de soporte de codos y el número de planos al mínimo para evitar la rotación adversa del fluido mientras se acerca el impulsor.
	5.3 El roce del impulsor.	1. Sustituya los anillos de desgaste del impulsor y/o de la caja. 2. Compruebe el conjunto de rodamientos externos para el juego de extremos axiales.
Problema #6.0 Ruido excesivo de los rodamientos.	6.1 Contaminación de rodamientos que aparecen en las rodaduras como marcas, picaduras, arañazos u oxidación causada por un ambiente adverso y la entrada de contaminantes abrasivos desde la atmósfera.	1. Trabaje con herramientas limpias en ambientes limpios. 2. Retire toda la suciedad exterior de la carcasa antes de exponer los rodamientos. 3. Manipular con las manos limpias y secas. 4. Trate un rodamiento usado con el mismo cuidado que uno nuevo. 5. Utilice solvente limpio y aceite de lavado. 6. Proteja el rodamiento desmontado de la suciedad y la humedad. 7. Mantenga los rodamientos envueltos en papel o en un paño limpio mientras no estén en uso. 8. Limpie el interior de la carcasa antes de sustituir los rodamientos. 9. Compruebe los sellos de aceite y sustitúyalos según sea necesario. 10. Compruebe todas las conexiones y aberturas roscadas para asegurarse de que están apretados.

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	REMEDIO RECOMENDADO
<p><b>Continuación de Problema #6.0</b>  <b>Ruido excesivo de los rodamientos.</b></p>	<p><b>6.2</b>  Marcaje en el rodamiento percible por indentaciones en las carreras de bolas, por lo general causado por fuerzas aplicadas incorrectamente en el montaje del rodamiento o por las cargas por choque como golpear el rodamiento o el eje de transmisión con un martillo.</p>	<p>Al montar el rodamiento en el extremo de la placa exterior, utilice un anillo de tamaño adecuado y aplique la presión solo contra el anillo interior. Asegúrese de montar un rodamiento para aplicar la presión de montaje de forma lenta y uniforme.</p>
	<p><b>6.3</b>  Falso marcaje del rodamiento percible de nuevo por indentaciones axiales o radiales generalmente causadas por la vibración de las bolas entre las carreras en un rodamiento estacionario.</p>	<p>1. Corrija la fuente de vibración.  2. Cuando los rodamientos estén lubricados con aceite y empleados en unidades que puedan estar fuera de servicio durante períodos prolongados, el eje del motor debe girarse periódicamente para volver a lubricar todas las superficies de los rodamientos a intervalos de uno a tres meses.</p>
	<p><b>6.4</b>  La sobrecarga de empuje en el rodamiento percible por la trayectoria de descamación de la bola del lado externo de la carrera o en el caso de los rodamientos de capacidad máxima, puede aparecer como una descamación de las carreras cercanas a la ranura de carga. (Por favor, revise lo siguiente: la capacidad máxima no se recomienda en las bombas CVT). Estas fallas de empuje son causadas por un montaje incorrecto del rodamiento o cargas de empuje excesivas.</p>	<p>1. Siga los procedimientos de montaje correctos para los rodamientos.</p>
	<p><b>6.5</b>  Desalineación identificada por la fractura de retenedor de bolas o una carrera interior ancha de bola y un camino de bola inclinado más estrecha hacia la carrera exterior. La desalineación es causada por malas prácticas de montaje o eje de accionamiento defectuoso. Por ejemplo, el rodamiento no está en ángulo recto con la línea central o posiblemente un eje doblado debido a un manejo inadecuado.</p>	<p>Manipule las piezas con cuidado y siga los procedimientos de montaje recomendados. Compruebe que todas las piezas se ajusten y alineen correctamente.</p>
	<p><b>6.6</b>  Rodamiento dañado por arco eléctrico identificado como electro-grabado de anillo interior y exterior como una picadura o cráter. Los arcos eléctricos son causados por una carga eléctrica estática que emana de los accionamientos de la correa, fugas eléctricas o cortocircuitos.</p>	<p>1. Cuando la derivación de corriente a través del rodamiento no se puede corregir, una derivación en forma de un conjunto de anillo deslizante debe ser incorporado.  2. Compruebe todos los cables, aislamiento y bobinados del rotor para asegurarse de que son sólidos y todas las conexiones están correctamente hechas.  3. Cuando las bombas son accionadas por correa, considere la eliminación de cargas estáticas por puesta a tierra adecuada o considere el material de la correa que sea menos generativo.</p>

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	REMEDIO RECOMENDADO
<p><b>Continuación de Problema #6.0</b>  <b>Ruido excesivo de los rodamientos.</b></p>	<p><b>6.7</b>  <b>Daño del rodamiento debido a lubricación inadecuada, identificado por uno o más de los siguientes:</b>  <b>1. Aumento anormal de la temperatura del rodamiento.</b>  <b>2. Una apariencia rígida de grasa agrietada.</b>  <b>3. Una decoloración marrón o azulada de las carreras de los rodamientos.</b></p>	<p><b>1. Asegúrese de que el lubricante esté limpio.</b>  <b>2. Asegúrese de que se utiliza la cantidad adecuada de lubricante. El engrasador de nivel constante suministrado con bombas CVT mantendrá el nivel de aceite adecuado si está instalado y funcionando correctamente. En el caso de los rodamientos lubricados engrasados, asegúrese de que hay espacio adyacente al rodamiento en el que puede deshacerse del exceso de lubricante, de lo contrario el rodamiento puede sobrecalentarse y fallar prematuramente.</b>  <b>3. Asegúrese de que se utiliza el grado adecuado de lubricante.</b></p>

## REPUESTOS

### REPUESTOS RECOMENDADOS

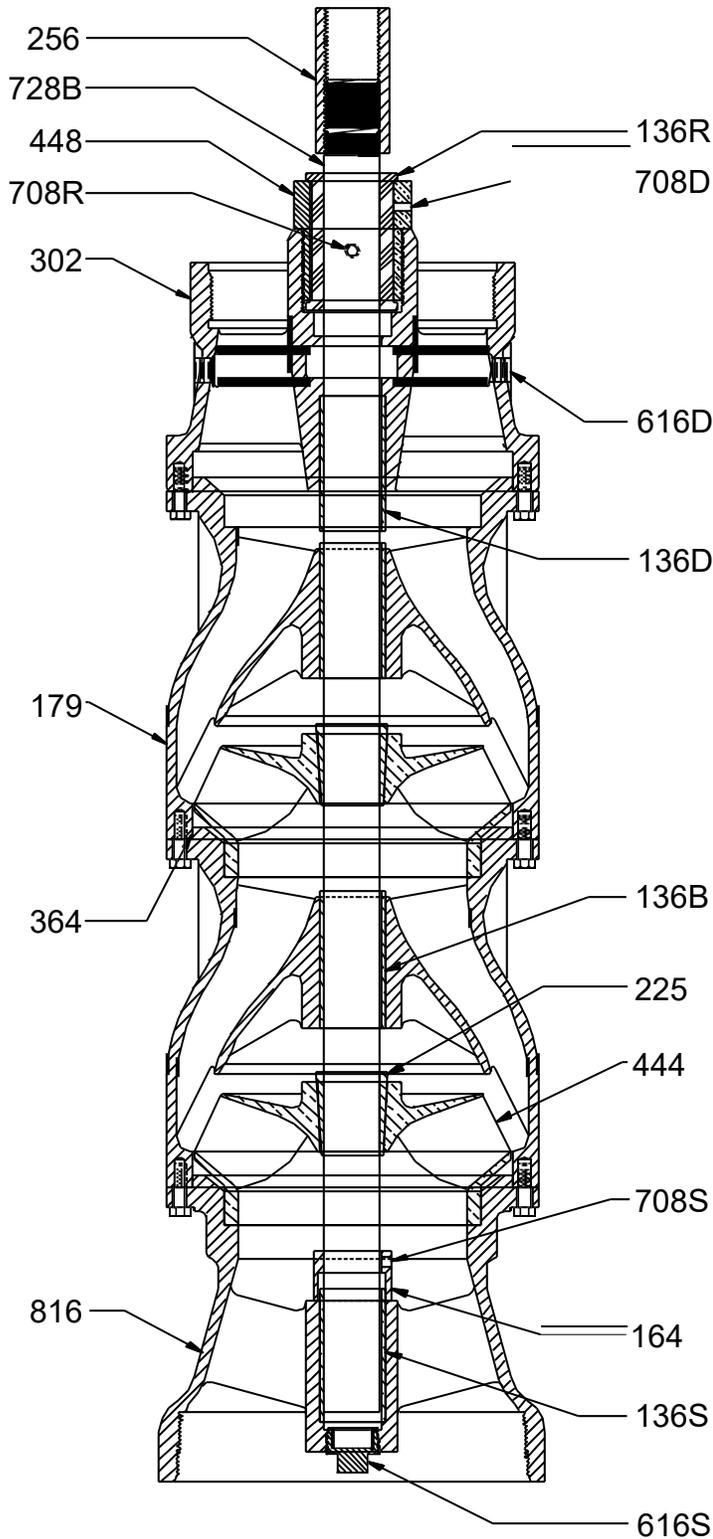
La decisión sobre qué piezas de repuesto tener en almacén varía en gran medida dependiendo de muchos factores como la criticidad de la aplicación, el tiempo necesario para comprar y recibir nuevos repuestos, la naturaleza erosiva/corrosiva de la aplicación, y el costo de la pieza de repuesto. Consulte el de piezas para obtener más información.

### CÓMO PEDIR PIEZAS DE REPUESTO

Las piezas de repuesto se pueden pedir al Ingeniero de Ventas Eléctricas, o al Distribuidor o Representante. El tamaño y el tipo de la bomba se pueden encontrar en la placa de identificación en el cabezal de descarga o la campana de succión. Véase la FIGURA 1. Proporcione el número de artículo, la descripción y la aleación de las piezas que se van a pedir.

Para facilitar el pedido de piezas, se puede obtener una copia del Catálogo de Piezas del Ingeniero de Ventas Eléctricas de Franklin, o del Distribuidor o Representante.

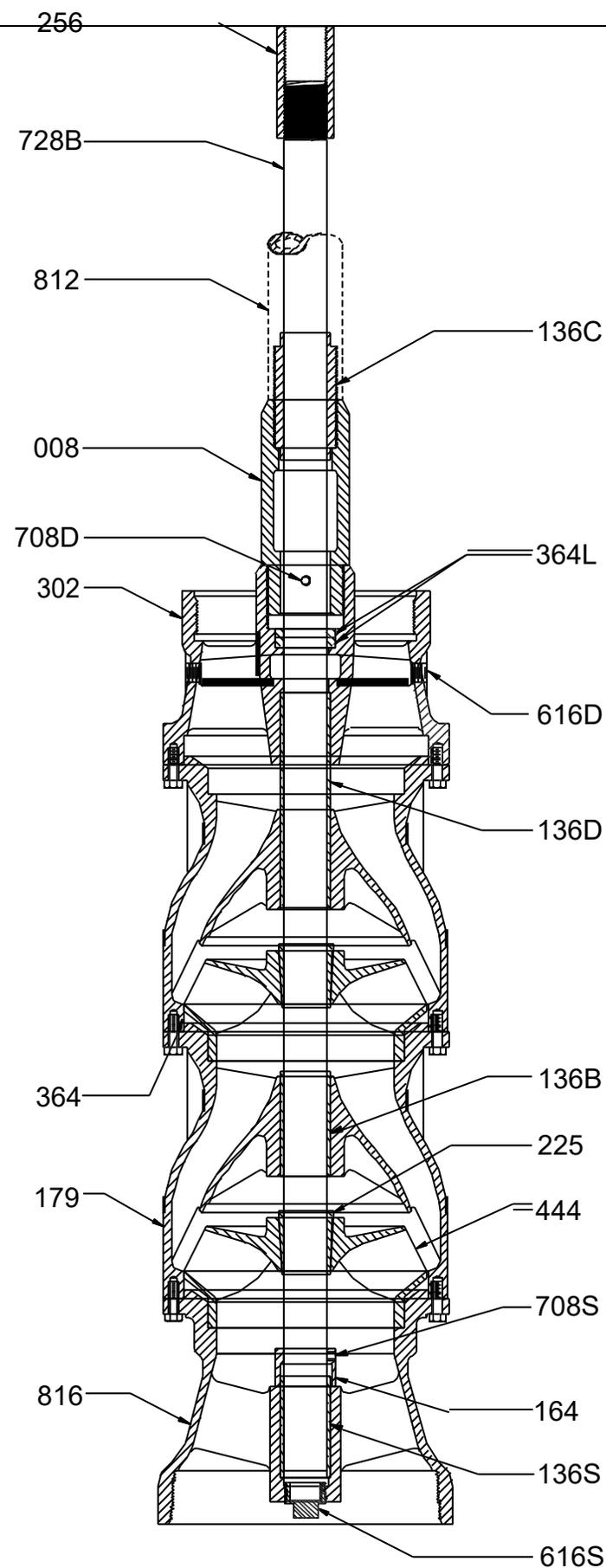
## ENSAMBLE DE TAZONES EN EJE DE LÍNEA ABIERTA



ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
164	COLLAR DE ARENA	BRONCE
136B	COJINETE DEL TAZÓN	BRONCE
136D	COJINETE DE CAJA DE DESCARGA	BRONCE
136S	COJINETE DE LA CAJA DE SUCCIÓN	BRONCE
136R	COJINETE DE RETENEDOR	GOMA
179	TAZÓN	ARRABIO
225	COLLAR DEL IMPULSOR	ACERO AL CARBONO
256	ACOPLAMIENTO DEL EJE	ACERO AL CARBONO
302	CAJA DE DESCARGA	HIERRO DÚCTIL
364	JUNTA DEL TAZÓN	VITON
444	IMPULSOR	304 SS
448	COJINETE DE CAJA DE DESCARGA	BRONCE
616D	CONEXIÓN DE CAJA DE DESCARGA	ACERO AL CARBONO
616S	CONEXIÓN DE LA CAJA DE SUCCIÓN	ACERO AL CARBONO
708D	TORNILLO DE AJUSTE PARA RETENEDOR DEL RODAMIENTO	300 SS
708R	TORNILLO DE AJUSTE PARA CAJA DE DESCARGA	300 SS
708S	TORNILLO DE AJUSTE PARA COLLAR DE ARENA	300 SS
728B	EJE DEL TAZÓN	416 SS
816	CAJA DE SUCCIÓN	HIERRO DÚCTIL

Consulte fábrica para la metalurgia opcional y los plazos de entrega todos los precios son puerto en carga convenido desde Rossville, Tn. y están sujetos a cambios sin previo.

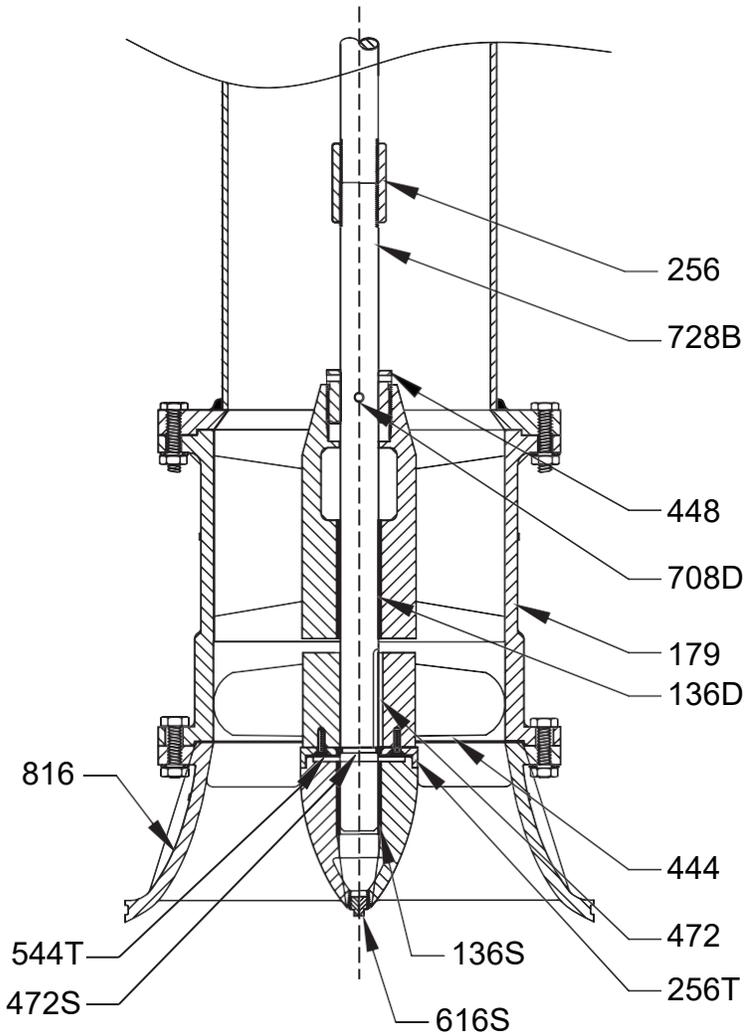
## ENSAMBLE DE TAZONES EN EJE DE LÍNEA CERRADA



ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
008	ADAPTADOR DE COLUMNA INTERNA	HIERRO DÚCTIL
164	COLLAR DE ARENA	BRONCE
136B	COJINETE	BRONCE
136C	COJINETE DE COLUMNA INTERNA	BRONCE
136D	COJINETE DE CAJA DE DESCARGA	BRONCE
136S	COJINETE DE LA CAJA DE SUCCIÓN	BRONCE
179	TAZÓN	HIERRO DÚCTIL
225	COLLAR DE IMPULSOR	ACERO AL CARBONO
256	ACOPAMIENTO DEL EJE	ACERO AL CARBONO
302	CAJA DE DESCARGA	HIERRO DÚCTIL
364	JUNTA DEL TAZÓN	VITON
364L	SELLO LABIAL	GOMA
444	IMPULSOR	304 SS
616D	CONEXIÓN DE CAJA DE DESCARGA	ACERO AL CARBONO
616S	CONEXIÓN DE LA CAJA DE SUCCIÓN	ACERO AL CARBONO
708D	TORNILLO DE AJUSTE PARA RETENEDOR DEL RODAMIENTO	300 SS
708S	TORNILLO DE AJUSTE PARA COLLAR DE ARENA	300 SS
728B	EJE DEL TAZÓN	416 SS
812	COLUMNA INTERNA	ACERO AL CARBONO
816	CAJA DE SUCCIÓN	HIERRO DÚCTIL

Consulte fábrica para la metalurgia opcional y los plazos de entrega todos los precios son puerto en carga convenido desde Rossville, Tn. y están sujetos a cambios sin previo.

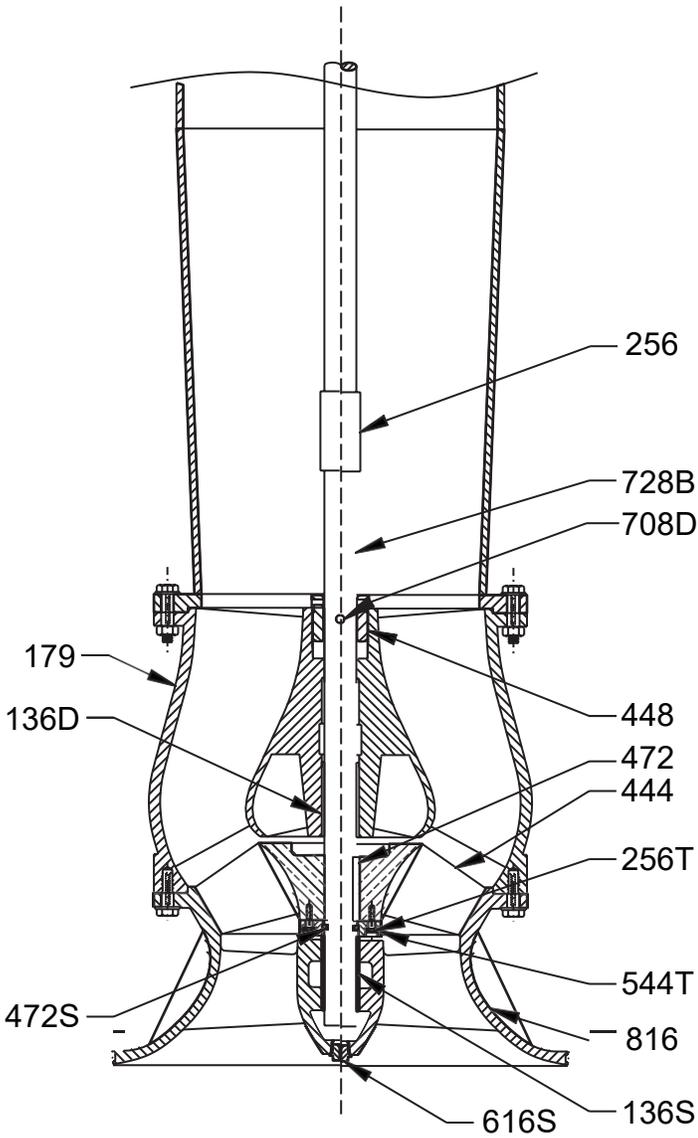
## ENSAMBLE DE TAZÓN DE FLUJO AXIAL



ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
136D	RODAMIENTO DE CARCASA DE DESCARGA	BRONCE
136S	RODAMIENTO DE CARCASA DE SUCCIÓN	BRONCE
179	TAZÓN	HIERRO DÚCTIL
225T	DISCO DE EMPUJE	BRONCE
256	COPLER DE EJE	ACERO AL CARBONO
444	PROPULSOR	304SS
448	RODAMIENTO DE CARCASA DE DESCARGA	BRONCE
472	LLAVE DEL PROPULSOR	300SS
472S	LLAVE PARTIDA DE PROPULSOR	300SS
544T	TORNILLO DE DISCO DE EMPUJE	300SS
616S	TAPÓN DE CARCASA DE SUCCIÓN	ACERO AL CARBONO
708D	TORNILLO DE APRIETE DE CARCASA DE DESCARGA	300SS
728B	EJE DEL TAZÓN	416SS
816	CAMPANA DE SUCCIÓN	HIERRO DÚCTIL

Consulte fábrica para la metalurgia opcional y los plazos de entrega todos los precios son puerto en carga convenido desde Rossville, Tn. y están sujetos a cambios sin previo.

## ENSAMBLE DE TAZÓN DE FLUJO MIXTO



ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
136D	RODAMIENTO DE CARCASA DE DESCARGA	BRONCE
136S	RODAMIENTO DE CARCASA DE SUCCIÓN	BRONCE
179	TAZÓN	HIERRO DÚCTIL
225T	DISCO DE EMPUJE	BRONCE
256	COPE DE EJE	ACERO AL CARBONO
444	PROPULSOR	304SS
448	RODAMIENTO DE CARCASA DE DESCARGA	BRONCE
472	LLAVE DEL PROPULSOR	300SS
472S	LLAVE PARTIDA DE PROPULSOR	300SS
544T	TORNILLO DE DISCO DE EMPUJE	300SS
616S	TAPÓN DE CARCASA DE SUCCIÓN	ACERO AL CARBONO
708D	TORNILLO DE APRIETE DE CARCASA DE DESCARGA	300SS
728B	EJE DEL TAZÓN	416SS
816	CAMPANA DE SUCCIÓN	HIERRO DÚCTIL

Consulte fábrica para la metalurgia opcional y los plazos de entrega todos los precios son puerto en carga convenido desde Rossville, Tn. y están sujetos a cambios sin previo.



Para asistencia técnica, piezas o reparación, comuníquese con:

818.000.1000 | franklinagua.com

Forma LMX02138 Rev. 000 02/21 Copyright © 2020, Franklin Electric, Co., Inc. All rights reserved.



Franklin Electric