



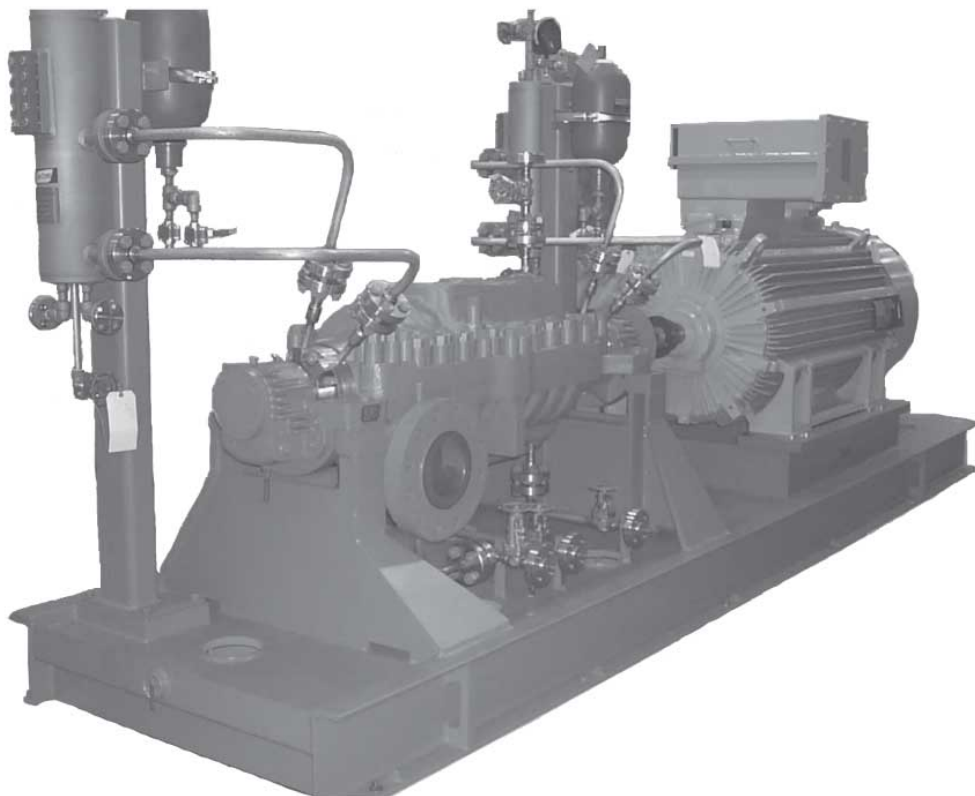
# ITT

## Goulds Pumps

---

# Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

**Model 3600, API 610 10th Edition (ISO 13709)**



*Engineered for life*



# Tabla de contenidos

<b>Introducción y seguridad</b> .....	4
Introducción.....	4
Inspección de la entrega.....	4
Garantía del producto.....	4
Seguridad.....	5
Niveles de mensajes de seguridad.....	5
Seguridad del usuario.....	6
Productos aprobados por Ex.....	7
Equipo de monitoreo.....	8
Seguridad ambiental.....	8
<b>Transporte y almacenaje</b> .....	10
Manipulación y elevación de la bomba.....	10
Almacenamiento a largo plazo.....	11
<b>Descripción del producto</b> .....	12
Descripción general.....	12
Información sobre las placas de identificación.....	13
<b>Instalación</b> .....	15
Instalación previa.....	15
Pautas de ubicación de la bomba.....	15
Requisitos para la cimentación.....	15
Listas de verificación para la tubería.....	16
Procedimientos de montaje de la base.....	19
Preparación de la plancha de base para el montaje.....	19
Preparación de la cimentación para el montaje.....	20
Instalación y nivelación de la plancha de base.....	20
Instalación de la bomba, el impulsor y el acoplamiento.....	21
Alineación de la bomba con el elemento motriz.....	21
Controles de alineación.....	22
Valores permitidos del indicador para los controles de alineación.....	22
Pautas para la medición de la alineación.....	23
Acople los indicadores de cuadrante para la alineación.....	23
Realice la alineación angular para una corrección vertical.....	24
Realice la alineación angular para una corrección horizontal.....	24
Realice la alineación en paralelo para la corrección vertical.....	24
Realice la alineación en paralelo para una corrección horizontal.....	25
Realice la alineación completa para una corrección vertical.....	25
Realice la alineación completa para una corrección horizontal.....	25
Aplicación de mortero en la plancha de base.....	26
<b>Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado</b> .....	27
Preparación para la puesta en marcha.....	27
Extracción del protector del acoplamiento.....	27
Verificación de la rotación.....	28
Acoplamiento de la bomba y del motor.....	28
Protector del acoplamiento.....	29
Lubricación de los cojinetes.....	33
Volúmenes de aceite.....	34
Requisitos del aceite de lubricación.....	34
Aceite adecuado para lubricar los rodamientos.....	35

Lubricación de rodamientos con aceite.....	35
Lubricación de los cojinetes con vapor de aceite puro o de purga (opcional).....	35
Lubricación de los rodamientos después de un período de desuso.....	37
Sellado del eje con un sello mecánico.....	37
Conexión de líquido de sellado para sellos mecánicos.....	38
Cebado de la bomba.....	38
Cebado de la bomba con el suministro de succión arriba de la bomba.....	38
Puesta en marcha de la bomba.....	39
Precauciones para la utilización de la bomba.....	39
Apagado de la bomba.....	40
Realice la alineación final de la bomba y del impulsor.....	40
Sujeción mediante clavijas la carcasa de la bomba.....	41
Colocación de clavija para la instalación del motor.....	43
Colocación de clavija para el servicio en frío.....	44
Colocación de clavija para el servicio en caliente.....	44
<b>Mantenimiento.....</b>	<b>46</b>
Programa de mantenimiento.....	46
Mantenimiento de los cojinetes.....	46
Mantenimiento de los sellos mecánicos.....	46
Desmontaje.....	47
Precauciones de desmontaje.....	47
Herramientas necesarias.....	47
Preparación para el desmontaje.....	47
Desmontaje del extremo radial (bombas de cojinete de bolas).....	49
Desmontaje del extremo de empuje (bombas de cojinete de bolas).....	50
Desmontaje del extremo radial (bombas de manguito/cojinete de bolas).....	52
Desmontaje del extremo de empuje (bombas de manguito/cojinete de bolas).....	54
Desmontaje del conjunto de cojinetes de manguito/Kingsbury.....	56
Extracción del elemento rotativo.....	57
Desmontaje del elemento rotativo.....	58
Inspecciones previas al montaje.....	61
Pautas para el reemplazo.....	61
Pautas de sustitución del eje.....	61
Inspección de los cojinetes.....	62
Sustitución de los anillos de desgaste.....	62
Holguras de funcionamiento mínimas.....	64
Reensamble.....	65
Montaje del elemento rotativo.....	65
Instalación del elemento rotativo.....	68
Confirmación de la desviación de la cámara de sellado.....	69
Montaje de la carcasa.....	72
Montaje del extremo de empuje (bombas de cojinete de bolas).....	75
Montaje del extremo radial (bombas de cojinete de bolas).....	77
Montaje del extremo de empuje (bombas de manguito/cojinete de bolas).....	79
Montaje del extremo radial (bombas de manguito/cojinete de bolas).....	81
Montaje del conjunto de cojinetes de manguito/Kingsbury.....	83
Controles posteriores al ensamblaje.....	83
Referencias de ensamblaje.....	83
<b>Resolución de problemas.....</b>	<b>85</b>
Resolución de problemas de funcionamiento.....	85
Resolución de problemas de alineación.....	85
<b>Lista de piezas y dibujos de corte cruzado.....</b>	<b>86</b>
Lista de piezas.....	86
Planos de secciones transversales.....	90

<b>Contactos de ITT locales</b> .....	96
Oficinas regionales.....	96

# Introducción y seguridad

## Introducción

### Objetivo de este manual

El objetivo de este manual es proveer la información necesaria para:

- Instalación
- Funcionamiento
- Mantenimiento



---

### PRECAUCIÓN:

Lea este manual atentamente antes de instalar y utilizar el producto. El uso incorrecto de este producto puede provocar lesiones personales y daños a la propiedad, y puede anular la garantía.

---

### NOTA:

Guarde este manual para obtener referencia en el futuro y manténgalo disponible en la ubicación de la unidad.

---

## Inspección de la entrega

### Inspección de la empaquetadura

1. Revise el paquete y compruebe que no falten piezas y que ninguna esté dañada.
2. Compare las piezas con las enumeradas en el recibo y en el comprobante de envío, y controle que no falte ninguna y que no estén dañadas.
3. Presente un reclamo contra la empresa de transporte si existiera algún inconveniente.  
Si el producto se ha recogido en un distribuidor, realice la reclamación directamente al distribuidor.

### Inspección de la unidad

1. Retire los materiales de empaque del producto.  
Deseche los materiales del empaque según las regulaciones locales.
2. Inspeccione el producto para determinar si existen piezas dañadas o faltantes.
3. Si se aplica, desajuste el producto extrayendo tornillos, pernos o bandas.  
Para su seguridad personal, tenga cuidado cuando manipule clavos y bandas.
4. Si encuentra algún desperfecto, póngase en contacto con el representante de ventas.

## Garantía del producto

### Cobertura

ITT se compromete a subsanar las fallas de productos de ITT bajo las siguientes condiciones:

- Estas fallas se deben a defectos en el diseño, los materiales o la mano de obra.
- Estas fallas se informan a un representante de ITT dentro del período de garantía.
- El producto se utiliza sólo bajo las condiciones descritas en este manual.
- El equipo de supervisión incorporado en el producto está correctamente conectado y en uso.
- Todos los trabajos de reparación y de servicio son realizados por personal autorizado por ITT.
- Se utilizan piezas de ITT genuinas.
- En los productos con la aprobación Ex, ITT únicamente autoriza el uso de repuestos y accesorios con la aprobación Ex.

## Limitaciones

La garantía no cubre las fallas provocadas por estas situaciones:

- Mantenimiento deficiente
- Instalación inadecuada
- Modificaciones o cambios en el producto e instalación realizada sin previa consulta con ITT
- Trabajo de reparación realizado incorrectamente
- Desgaste y corrosión normales

ITT no asume ninguna responsabilidad por estas situaciones:

- Lesiones corporales
- Daños materiales
- Pérdidas económicas

## Reclamación de garantía

Los productos de ITT son de alta calidad con expectativa de funcionamiento confiable y de larga duración. Sin embargo, si surge la necesidad de un reclamo de garantía, comuníquese con su representante de ITT.

## Seguridad



### ADVERTENCIA:

- El operador debe tener en cuenta las precauciones de seguridad para evitar lesiones físicas.
- Cualquier dispositivo contenedor de presión puede explotar, romperse o descargar su contenido si la presión es demasiada. Tome todas las medidas necesarias para evitar la sobrepresurización.
- La operación, la instalación o el mantenimiento de la unidad de la bomba que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en este manual pueden provocar daños al equipo, lesiones graves o la muerte. Esto incluye las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.
- Los manuales de instalación, funcionamiento y mantenimiento identifican claramente los métodos aceptados para desmontar las bombas. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. Nunca aplique calor a los impulsores, hélices o a sus dispositivos retenedores para ayudar a su extracción.
- No cambie la aplicación de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.



### PRECAUCIÓN:

Usted debe observar las instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento que se incluyen en este manual. Si no lo hace, puede sufrir daños o lesiones físicas, o pueden ocurrir demoras.





## Niveles de mensajes de seguridad

### Acerca de los mensajes de seguridad

Es fundamental que lea, comprenda y siga los mensajes y las reglamentaciones de seguridad antes de manipular el producto. Éstas se publican con el fin de prevenir estos riesgos:

- Accidentes personales y problemas de salud
- Daños al producto
- Funcionamiento defectuoso del producto

**Definiciones**

Nivel del mensaje de seguridad	Indicación
 <p><b>PELIGRO:</b></p>	<p>Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.</p>
 <p><b>ADVERTENCIA:</b></p>	<p>Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.</p>
 <p><b>PRECAUCIÓN:</b></p>	<p>Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.</p>
 <p><b>PELIGRO ELÉCTRICO:</b></p>	<p>La posibilidad de que se produzcan riesgos eléctricos si las instrucciones no se siguen de manera adecuada.</p>
<p><b>NOTA:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una situación potencial, la cual, si no se evita, podría llevar a resultados o estados no deseados.</li> <li>• Una práctica que no está relacionada con las lesiones personales.</li> </ul>

## Seguridad del usuario

### Reglas de seguridad generales

Se aplican estas reglas de seguridad:

- Mantenga siempre limpia la zona de trabajo.
- Preste atención a los riesgos presentados por el gas y los vapores en el área de trabajo.
- Evite todos los riesgos eléctricos. Preste atención a los riesgos de sufrir una descarga eléctrica o los peligros del arco eléctrico.
- Siempre tenga en cuenta el riesgo de ahogarse, sufrir accidentes eléctricos y lesiones por quemaduras.

### Equipo de seguridad

Use equipo de seguridad conforme a las regulaciones de la compañía. Utilice este equipo de seguridad dentro del área de trabajo:

- Casco
- Gafas de seguridad, preferentemente con protectores laterales
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Máscara anti-gas
- Protección auditiva
- Kit de primeros auxilios
- Dispositivos de seguridad

**NOTA:**

Nunca haga funcionar una unidad a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados. Consulte también la información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.



## Conexiones eléctricas

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las reglamentaciones locales, estatales, nacionales e internacionales. Para obtener más información acerca de los requisitos, consulte las secciones relacionadas específicamente con las conexiones eléctricas.

## Precauciones que debe tomar antes de trabajar

Observe estas precauciones de seguridad antes de trabajar con el producto o cuando interactúe con el producto:

- Coloque una barrera apropiada alrededor de la zona de trabajo; por ejemplo, una barandilla.
- Asegúrese de que todas las protecciones de seguridad estén colocadas y seguras.
- Asegúrese de tener una vía libre de salida.
- Asegúrese de que el producto no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.
- Asegúrese de que el equipo de elevación esté en perfectas condiciones.
- Use un arnés de elevación, un cable de seguridad y un dispositivo de respiración siempre que sea necesario.
- Dejar que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos.
- Asegúrese de limpiar el producto cuidadosamente.
- Desconecte y bloquee el suministro eléctrico antes de arrancar la bomba.
- Compruebe si existe algún riesgo de explosión antes de soldar o usar herramientas eléctricas de mano.

## Lave la piel y los ojos.

Realice lo siguiente en caso de que productos químicos o fluidos peligrosos hayan entrado en contacto con sus ojos o su piel:

Si debe lavar...	Entonces...
Sus ojos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantenga sus párpados separados por la fuerza con sus dedos.</li> <li>2. Enjuague los ojos con solución oftálmica o con agua potable durante al menos 15 minutos.</li> <li>3. Solicite atención médica.</li> </ol>
Su piel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quítese las prendas contaminadas.</li> <li>2. Lávese la piel con agua y jabón durante por lo menos un minuto.</li> <li>3. Solicite atención médica si es necesario.</li> </ol>

## Productos aprobados por Ex

Siga las siguientes instrucciones de manipulación especiales si cuenta con una unidad aprobada por Ex.

### Requisitos del personal

Los siguientes son requisitos del personal para los productos con la aprobación “Ex” en atmósferas potencialmente explosivas:

- Todo trabajo en el producto deberá ser realizado por electricistas titulados y mecánicos autorizados de IIT. Para la instalación en atmósferas explosivas rigen reglas especiales.
- Todos los usuarios deben conocer los riesgos que implica la corriente eléctrica y conocer las características químicas y físicas del gas, vapor o ambos que se encuentran presentes en áreas peligrosas.
- El mantenimiento realizado a los productos aprobados por Ex debe cumplir con los estándares nacionales e internacionales (incluido IEC/EN 60079-17).

IIT se exime de toda responsabilidad por tareas realizadas por personal no autorizado, sin preparación.

## Requisitos de los productos y de su manipulación

A continuación verá los requisitos de los productos y de su manipulación para productos con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas:

- Sólo utilice el producto de acuerdo a los datos del motor aprobados.
- El producto con la aprobación "Ex" nunca debe funcionar en seco en funcionamiento normal. El funcionamiento en seco durante el servicio y la inspección de las bombas, se permite solamente fuera del área clasificada.
- Antes de comenzar a trabajar con el producto, debe asegurarse de que el producto y el panel de control se encuentren aislados de la electricidad y del circuito de control, de manera que no reciban energía.
- No abrir el producto mientras está recibiendo tensión o en una atmósfera de gases explosivos.
- Asegúrese de que los contactos térmicos estén conectados al circuito de protección de acuerdo con la clasificación de aprobación del producto y de que estén en uso.
- En general, el regulador de nivel necesita circuitos intrínsecamente seguros para el sistema de control de nivel automático, si está montado en zona 0.
- El límite elástico de los elementos de fijación debe estar de acuerdo con el plano aprobado y la especificación del producto.
- No modificar el equipo sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- Utilice solamente piezas que hayan sido suministradas por un representante autorizado de ITT.

## Descripción de ATEX

Las directivas ATEX constituyen especificaciones que se hacen cumplir en Europa respecto de los equipos eléctricos y no eléctricos instalados en Europa. ATEX se encarga del control de atmósferas potencialmente explosivas y de las normas relativas a los equipos y sistemas de protección que se utilizan dentro de estas atmósferas. La importancia de los requisitos de ATEX no está limitada a Europa. Puede aplicar estas pautas a los equipos instalados en atmósferas potencialmente explosivas.

## Pautas de ATEX

El cumplimiento con ATEX sólo se hará efectivo cuando haga funcionar la unidad de acuerdo al propósito para el que fue hecha. No modifique las condiciones de servicio sin la aprobación de un representante de ITT. Cuando instale o realice el mantenimiento de un equipo que cumple con ATEX, siempre respete los estándares regulatorios y aplicables de IEC/EN 60079-14.

## Equipo de monitoreo

Para obtener seguridad adicional, utilice dispositivos de control de condiciones. Los dispositivos de control de condiciones incluyen, entre otros, los siguientes dispositivos:

- medidores de presión
- caudalímetros
- indicadores de nivel
- lecturas de la carga de motor
- detectores de temperatura
- controladores de rodamientos
- detectores de fugas
- Sistema de control PumpSmart

## Seguridad ambiental

### Área de trabajo

Mantenga siempre la limpieza de la estación para evitar o descubrir emisiones.

### Pautas para el reciclaje

Recicle siempre de acuerdo con las siguientes pautas:

1. Respete las leyes y reglamentaciones locales relativas al reciclaje si la unidad o las piezas son aceptadas por una compañía de reciclaje autorizada.
2. Si la primera pauta no es aplicable, devuelva la unidad o las piezas al representante de ITT.

#### **Reglamentaciones de residuos y emisiones**

Tenga en cuenta estas reglamentaciones de seguridad acerca de residuos y emisiones:

- Deseche todos los residuos correctamente.
- Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales aplicables.
- Limpie todos los derrames de acuerdo con los procedimientos de seguridad y ambientales.
- Denuncie todas las emisiones ambientales ante las autoridades pertinentes.

#### **Instalación eléctrica**

Para conocer los requisitos de reciclaje de la instalación eléctrica, consulte a la compañía eléctrica local.

# Transporte y almacenaje

## Manipulación y elevación de la bomba

### Precauciones para mover la bomba

Tenga cuidado cuando transporte las bombas.



#### ADVERTENCIA:

Asegúrese de que la bomba no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.

#### NOTA:

Use un montacargas con capacidad suficiente para mover la plataforma con la unidad de la bomba en la parte superior.

### Precauciones para elevar la bomba



#### ADVERTENCIA:

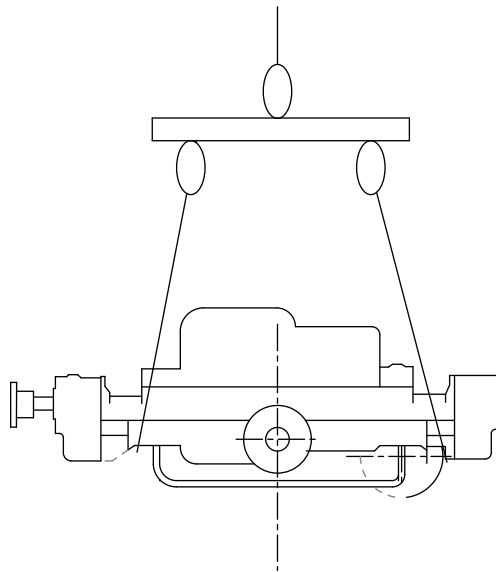
Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento.

#### NOTA:

- Asegúrese de que el equipo de elevación soporte todo el ensamblaje y de que sea utilizado sólo por personal autorizado.
- No sujete estrobos de cuerda en los extremos del eje.

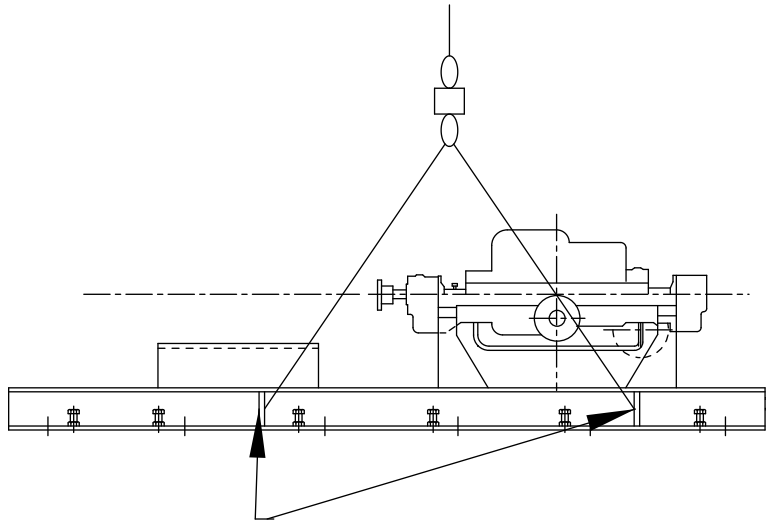
### Elevar la bomba

Eleve la bomba mediante estrobos adecuados debajo del soporte de la carcasa del cojinete en cada extremo.

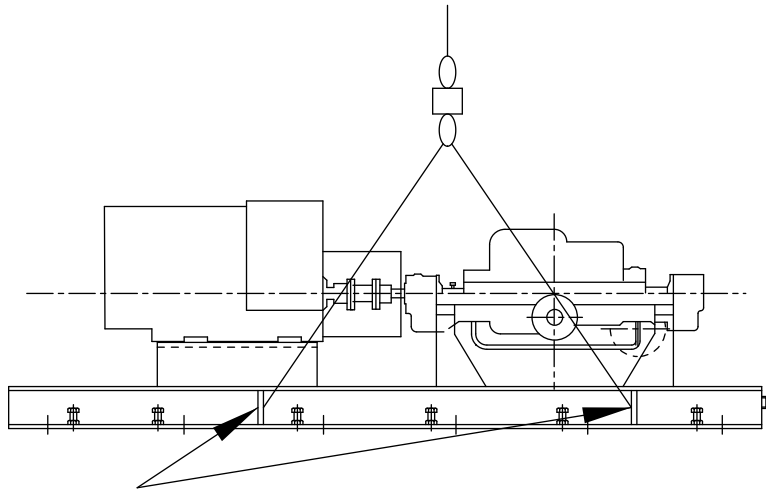


#### Cifra 1: Ejemplo de método de elevación correcto para una bomba vacía

Las unidades montadas sobre la plancha de base poseen puntos de elevación para ser utilizados con dispositivos de elevación adecuados. Las flechas indican los puntos de elevación.



**Cifra 2: Ejemplo de método de elevación correcto para unidades montadas sobre la plancha de base sin motor**



**Cifra 3: Ejemplo de método de elevación correcto para unidades montadas sobre la plancha de base sin motor**

## Almacenamiento a largo plazo

Si la bomba se almacena durante más de 6 meses, deben aplicarse estos requisitos:

- Almacene la unidad en un lugar seco.
- Almacene la unidad en un lugar fresco y sin suciedad ni vibraciones.
- Gire el eje con la mano varias veces al menos cada tres meses.

Trate a los cojinetes y a las superficies maquinadas de manera de poder conservarlos en buen estado. Consulte con los fabricantes de la unidad del motor y de los acoplamientos acerca de los procedimientos de almacenamiento a largo plazo.

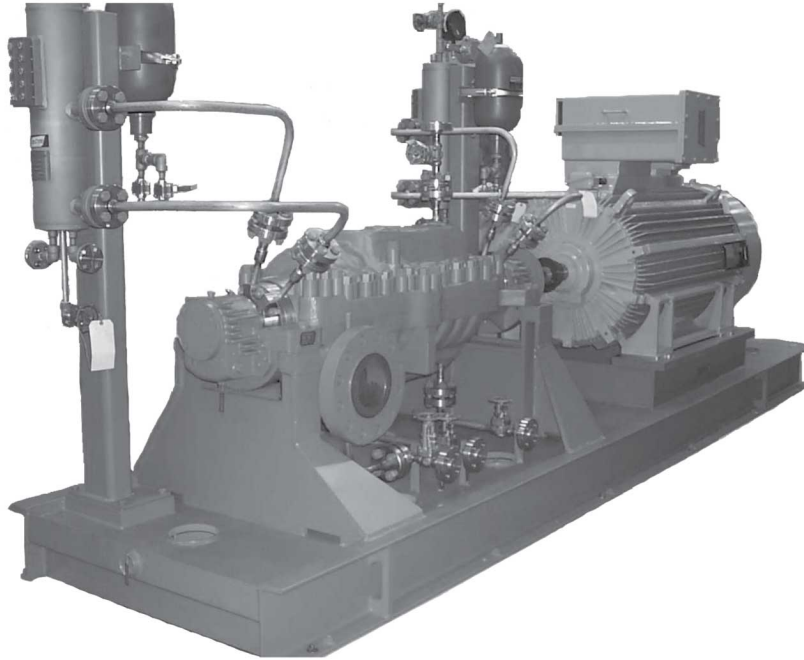
Si tiene preguntas acerca de los posibles servicios de tratamiento de almacenamiento a largo plazo, comuníquese con su representante de ventas de ITT local.

# Descripción del producto

## Descripción general

### Descripción del producto

El modelo 3600 es una bomba centrífuga horizontal de alta presión, para escenarios múltiples y armada entre cojinetes que cumple con los requisitos de API 610 10ma Edición (ISO 13709).



### Carcasa

La carcasa está armada cerca del centro con toberas laterales de descarga y de aspiración.

Las bridas estándares son ASME Class 900 dentadas con cara elevada con un acabado 125-250 RMS. Las siguientes bridas también están disponibles:

- Dentadas con cara elevada ASME Class 600
- Junta de anillos ASME Class 600
- Junta de anillos ASME Class 900
- Dentadas con cara elevada ASME Class 1500
- Junta de anillos AMSE Class 1500

### Impulsor

El impulsor está completamente cerrado y unido al eje a través de una llave.

### Cámara de sellado

La cámara de sellado cumple con las dimensiones de API 682 3a. Edición para un mejor rendimiento de los sellos mecánicos.

### Extremo de alimentación

El terminal de potencia tiene las siguientes características:

- Las carcasas del cojinete de hierro maleable son estándar y no requieren servicios de API.
- Las carcasas del cojinete de acero carbónico son estándar según los servicios de API.
- El nivel de aceite se visualiza a través de un visor.
- Los reguladores de nivel constante de aceite y los sellos laberínticos son estándar.

- No se requiere maquinado para convertir la lubricación de aceite del sello estándar en vapor de aceite de purga o de aceite puro (las aplicaciones de vapor de aceite puro requieren mínimas modificaciones de la carcasa del cojinete).
- Se requiere lubricación presurizada con cojinetes de empuje hidrodinámicos.

**Cojinetes**

Tipo de cojinete	Características
Interior (radial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Está compuesto de un cojinete de bolas de surco profundo de una sola fila (estándar)</li> <li>• Sólo permite carga radial</li> <li>• Cojinetes de manguito opcionales (estándar para la bomba de tamaño 6x8-13)</li> </ul>
Exterior (empuje)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se compone de un par de cojinetes de bolas de contacto angular de una sola fila montados espalda con espalda (estándar)</li> <li>• Montados de espalda y asentados, permiten al cojinete manipular las cargas de empuje radial y axial.</li> <li>• Cojinete de empuje hidrodinámico opcional (utilizado con cojinetes lisos de tipo manguito)</li> </ul>

**Eje**

El eje para cargas pesadas posee las siguientes características:

- Diseñado para sellos mecánicos de cartucho
- Deformación mínima del eje en las caras del eje (0,002) cuando funciona en las peores condiciones (en general, flujo mínimo)
- Velocidad crítica de al menos 20% por encima de la velocidad de funcionamiento de diseño
- Cumple en su totalidad con API 10ma Edición (ISO 13709)

**Plancha de base**

La plancha de base de acero fabricado soporta la bomba, el motor y los accesorios de acuerdo con los requisitos de API 610, 10ª Edición (ISO 13709).

**Sentido de rotación**

El eje gira hacia la izquierda visto desde el extremo del motor.

**Aplicaciones deseadas**

El modelo 3600 está diseñado para satisfacer las rigurosas demandas de las industrias petroleras y petroquímicas.

## Información sobre las placas de identificación

**Información importante para realizar pedidos**

Cuando ordena piezas de repuesto, identifique esta información acerca de la bomba:

- Modelo
- Tamaño
- Número de serie
- Números de artículos de las piezas necesarias

**Placa de identificación ATEX**



Campo de la placa de identificación	Explicación
II	Grupo 2
2	Categoría 2
G/D	La bomba puede usarse aunque haya gas y polvo
T4	Clase de temperatura

**NOTA:** Asegúrese de que las clasificaciones de códigos de la bomba sean compatibles con el entorno específico en el cual planea instalar el equipo. Si no son compatibles, no ponga en marcha el equipo y comuníquese con su representante de ITT antes de continuar.



# Instalación

## Instalación previa

### Pautas de ubicación de la bomba



**ADVERTENCIA:**

Las unidades ensambladas y sus componentes son pesados. Si no logra elevar y dar soporte a este equipo puede provocar lesiones físicas graves y/o daños en el equipo. Eleve el equipo únicamente en los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación como pernos de izaje, estrobo y barras deben medirse, seleccionarse y utilizarse para toda la carga que se está elevando.

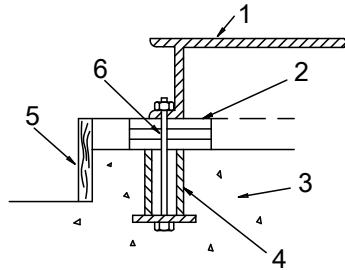
Pauta	Explicación/comentario
Asegúrese de que el espacio alrededor de la bomba sea suficiente.	Esto facilita la ventilación, la inspección, el mantenimiento y el servicio.
Si requiere de un equipo de elevación, asegúrese de que exista espacio suficiente arriba de la bomba.	Esto facilita el uso del equipo de elevación de manera adecuada.
Proteja la unidad de daños por el clima y el agua producidos por la lluvia, las inundaciones y las bajas temperaturas.	Esto se aplica si no se especifica otra cosa.
No instale ni ponga en marcha el equipo en sistemas cerrados, a menos que el sistema esté construido con dispositivos de control y dispositivos de seguridad del tamaño adecuado.	Dispositivos aceptables: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvulas de alivio de presión</li> <li>• Tanques de compresión</li> <li>• Controles de presión</li> <li>• Controles de temperatura</li> <li>• Controles de flujo</li> </ul> Si el sistema no incluye estos dispositivos, consulte al ingeniero o al arquitecto a cargo antes de poner en marcha la bomba.
Tenga en cuenta que pueden aparecer ruidos y vibraciones no deseados.	La mejor ubicación de la bomba, que absorbe ruidos y vibraciones, es sobre piso de concreto con subsuelo.

## Requisitos para la cimentación

### Requisitos

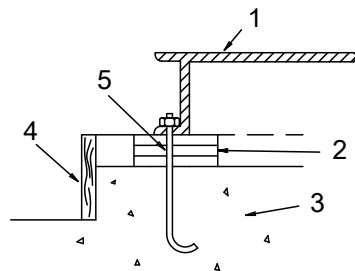
- La cimentación debe tener la capacidad de absorber cualquier tipo de vibración y formar un soporte rígido y permanente para la unidad de la bomba.
- Coloque una cimentación de concreto plana y robusta para evitar tensión y distorsión cuando ajuste los pernos de cimentación.
- Los pernos de cimentación que se utilizan comúnmente son los de tipo manguito y en J. Ambos diseños permiten el movimiento para el ajuste final del perno.

**Pernos de tipo manguito**



1. Base
2. Separadores y cuñas
3. Cimentación
4. Camisa
5. Presa
6. Perno

**Pernos tipo J**



1. Base
2. Separadores y cuñas
3. Cimentación
4. Presa
5. Perno

**Listas de verificación para la tubería**

**Lista de verificación general para la tubería**

**Precauciones**

**Lista de verificación**

Control	Explicación/comentario	Controlado
	Esto ayuda a evitar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformaciones en la bomba</li> <li>• Defectos en la alineación entre la bomba y la unidad de mando</li> <li>• Desgaste en los cojinetes, el sello y el eje de la bomba</li> </ul>	
Compruebe que se utilicen sólo los accesorios necesarios.	Esto ayuda a minimizar las fugas por fricción.	
No conecte la tubería en la bomba hasta que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pernos de sujeción de la bomba están ajustados.</li> </ul>	—	
Asegúrese de que las conexiones y los accesorios de la tubería estén hermetizados.	Esto evita que entre aire al sistema de tuberías o que se produzcan fugas durante el funcionamiento.	

Control	Explicación/comentario	Controlado
Si la bomba maneja fluidos corrosivos, asegúrese de que las tuberías permitan hacer salir el líquido antes de extraer la bomba.	—	
Si la bomba trabaja con líquidos a temperaturas elevadas, asegúrese de que las conexiones y los tramos de expansión estén instalados de manera adecuada.		

## Lista de verificación de la tubería de aspiración

### Comprobaciones de la tubería de aspiración

Control	Explicación/comentario	Controlado
Controle que los codos no tengan curvaturas filosas.		
Compruebe que la tubería de succión sea una o dos veces mayor que la entrada de succión de la bomba. Instale un reductor excéntrico entre la entrada de la bomba y las tuberías de aspiración.	Las tuberías de aspiración nunca deberían tener un diámetro menor que el de la entrada de aspiración de la bomba.	
Controle que el reductor excéntrico de la brida de aspiración de la bomba tenga las siguientes propiedades: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El lado en pendiente hacia abajo</li> <li>• El lado horizontal en la parte superior</li> </ul>		
Si se utilizan filtros o campanas de aspiración, controle que el área sea tres veces mayor que la de la tubería de aspiración.	Los filtros de aspiración ayudan a evitar las obstrucciones. Se recomiendan orificios para engranajes con un diámetro mínimo de 1/16 pulg. (1,6 mm).	
Si una o más bombas funcionan con la misma fuente de líquido, controle que se utilicen diferentes líneas de tubería de aspiración para cada bomba.	Esta recomendación lo ayuda a alcanzar un rendimiento más alto de la bomba.	
Si es necesario, asegúrese de que la tubería de aspiración incluya una válvula de drenaje y que esté correctamente instalada.	—	

### Fuente de líquido por debajo de la bomba

Control	Explicación/comentario	Controlado
Asegúrese de que la tubería de aspiración no tenga bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que las pendientes de la tubería de aspiración estén orientadas hacia arriba, desde la fuente de líquido hacia la entrada de la bomba.	—	
Si la bomba no cuenta con cebado automático, controle que esté instalado el dispositivo de cebado de la bomba.	Utilice una válvula de pie con un diámetro que sea, como mínimo, equivalente al diámetro de la tubería de succión.	

### Fuente de líquido por encima de la bomba

Control	Explicación/comentario	Controlado
Controle que la válvula de aislamiento esté instalada en la tubería de aspiración a una distancia de al menos el doble del diámetro de la tubería con respecto a la entrada de aspiración.	Esto le permite cerrar la línea durante la inspección y el mantenimiento de la bomba.	

Control	Explicación/comentario	Controlado
	No utilice la válvula de aislamiento para acelerar la bomba. La regulación puede causar los siguientes problemas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuga de cebado</li> <li>• Temperaturas excesivas</li> <li>• Daño a la bomba</li> <li>• Anulación de la garantía</li> </ul>	
Asegúrese de que la tubería de aspiración no tenga bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que la tubería esté nivelada o inclinada hacia abajo desde la fuente de líquido.	—	
Asegúrese de que ninguna parte de la tubería de succión se extienda por debajo de la brida de succión de la bomba.	—	
Asegúrese de que la tubería de aspiración esté adecuadamente sumergida debajo de la superficie de la fuente de líquido.	Esto evita que el aire ingrese en la bomba a través de un vórtice de aspiración.	

## Lista de verificación de las tuberías de descarga

### Lista de verificación

Control	Explicación/comentario	Controlado
Verifique que haya instalada una válvula de aislamiento en la línea de descarga.	La válvula de aislamiento es necesaria para: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El cebado</li> <li>• La regulación de flujo</li> <li>• La inspección y el mantenimiento de la bomba</li> </ul>	
Verifique que haya una válvula de retención instalada en la línea de descarga, entre la válvula de aislamiento y la salida de descarga de la bomba.	La ubicación entre la válvula de aislamiento y la bomba permite la inspección de la válvula de retención. La válvula de retención impide los daños en la bomba y en el sello provocados por el caudal de retorno a través de la bomba, cuando la unidad del motor se apaga. Esto también se utiliza para limitar el caudal de líquidos.	
Si se utilizan incrementadores, compruebe que estén instalados entre la bomba y la válvula de retención.		
Si se instalan válvulas de cierre rápido en el sistema, compruebe que se utilicen dispositivos de amortiguación.	Esto protege la bomba contra las sobrecargas y los golpes de ariete.	

## Consideraciones de las tuberías de derivación

### Cuándo usar una tubería de derivación

Proporcione una tubería de derivación para los sistemas que tengan que funcionar con caudales reducidos durante períodos prolongados. Conecte una tubería de derivación desde el extremo de descarga (antes de cualquier válvula) hasta la fuente de aspiración.

### Cuándo instalar un orificio de caudal mínimo

Puede calcular e instalar un orificio de caudal mínimo en una tubería de derivación para impedir que se deriven flujos excesivos. Consulte a su representante de ITT para obtener ayuda acerca del modo de calcular un orificio de caudal mínimo.

### Cuándo un orificio de caudal mínimo no está disponible

Tenga en cuenta la posibilidad de utilizar una válvula de control de recirculación automática o una válvula de solenoide si no es posible tener una derivación constante (orificio de caudal mínimo).

## Lista de verificación de las tuberías auxiliares

### Precauciones



#### ADVERTENCIA:

- Los sistemas de enfriamiento, como los de la lubricación de los rodamientos y los sistemas de sellos mecánicos, deben funcionar de manera adecuada para evitar la generación excesiva de calor o chispas y las fallas prematuras.
- Los sistemas de sellado que no se purguen automáticamente o no se ventilen automáticamente, como el plan 23, requieren ventilación manual antes del funcionamiento. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.

#### NOTA:

El sello mecánico debe tener un sistema de lavado del sello adecuado. De lo contrario, pueden producirse excesos en la generación de calor y fallas en el sello.

### Cuándo instalarlas

Puede ser necesario instalar tuberías auxiliares para refrigerar los cojinetes, refrigerar la cubierta de la cámara de selladura, realizar la limpieza mecánica de las juntas u otras características especiales proporcionadas con la bomba. Consulte la hoja de datos de la bomba para ver las recomendaciones específicas de las tuberías auxiliares.

### Lista de verificación

Chequeo	Explicación/ comentario	Chequeado
Compruebe que el flujo mínimo de cada componente sea 1 gpm (4 lpm). Si se proporciona la refrigeración de los cojinetes y de la cámara de selladura, el flujo de la tubería auxiliar debe ser de 2 gpm (8 lpm).	–	
Compruebe que la presión del agua de refrigeración no exceda los 100 psig (7,0 kg/cm <sup>2</sup> ).	–	

### Lista de verificación final de tuberías

Chequeo	Explicación/ comentario	Chequeado
Compruebe que el eje gire suavemente.	Gire el eje manualmente. Asegúrese de que no haya rozamiento que pudiera provocar calor excesivo o chispas.	
Vuelva a comprobar la alineación para asegurarse de que las deformaciones de la tubería no la hayan alterado.	Si la tubería está deformada, corríjala.	

## Procedimientos de montaje de la base

### Preparación de la plancha de base para el montaje

En este procedimiento se considera que usted tiene un conocimiento básico del diseño de la placa de base y la cimentación, así como de los métodos de instalación. Siga los procedimientos estándar del sector, como API RP 686/ PIP REIE 686, o este procedimiento antes de aplicar el mortero a la placa de base.

1. Asegúrese de que todas las superficies de la placa de base que estarán en contacto con el mortero no tengan óxido, aceite ni suciedad.
2. Limpie exhaustivamente todas las superficies de la placa de base que entrarán en contacto con el mortero.

Asegúrese de usar un limpiador que no deje residuos.

**NOTA:** Es posible que sea necesario echar un chorro de arena en las superficies que van a entrar en contacto con el mortero y, luego, cubrir esas superficies con un cebador compatible con el mortero. Asegúrese de quitar todos los equipos antes de echar el chorro de arena.

3. Asegúrese de que ninguna de las superficies maquinadas no tengan rebabas, oxido, pintura ni ningún otro tipo de contaminación.  
Si es necesario, utilice una piedra de esmeril para eliminar las rebabas.

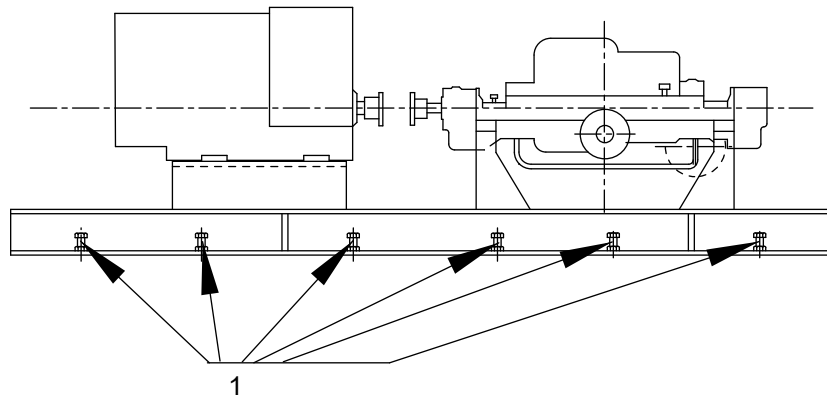
## Preparación de la cimentación para el montaje

1. Astille la parte superior de la cimentación a un mínimo de 1,0 pulg. (25,0 mm) para extraer los poros o el concreto de poca fuerza.  
Si está utilizando un martillo neumático, asegúrese de que no contamine la superficie con aceite ni ningún otro elemento húmedo.

**NOTA:** No astille la cimentación con herramientas pesadas, como martillos perforadores. Esto puede dañar la integridad estructural de la cimentación.

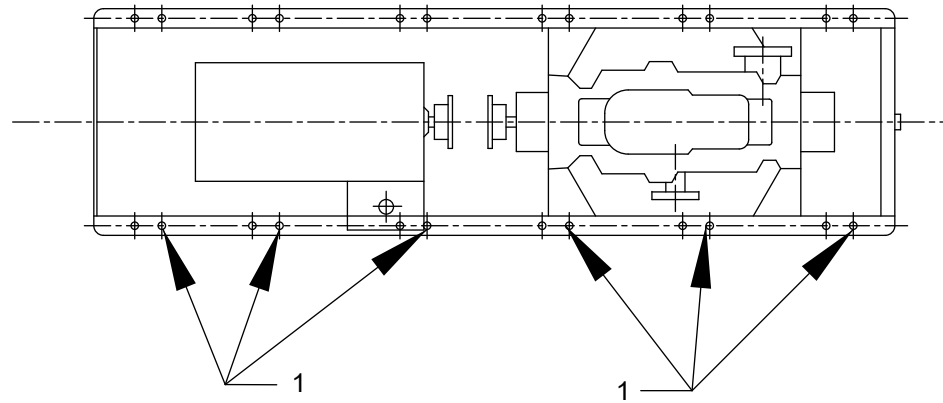
2. Elimine el agua o los detritos de los orificios de los pernos o los manguitos de la cimentación.
3. Si la plancha de base utiliza pernos de tipo manguito, llene los manguitos con un material no adherente y moldeable. Selle los manguitos para evitar que ingrese el mortero.
4. Recubra la porción expuesta de los pernos de anclaje con un compuesto no adherente, como cera en pasta, para impedir que el mortero se adhiera a los pernos de anclaje.  
No utilice aceites ni cera líquida.
5. Si el fabricante del mortero lo recomienda, recubra la superficie de la cimentación con un cebador compatible.

## Instalación y nivelación de la plancha de base



1. Tornillos elevadores

**Cifra 4: Ubicaciones de los tornillos elevadores, vista lateral**



1. Tornillos elevadores

**Cifra 5: Ubicaciones de los tornillos elevadores, vista superior**

1. Baje con cuidado la plancha de base sobre los pernos de cimentación.  
La plancha de base descansará en la parte superior de la cimentación en los tornillos elevadores provistos con la plancha de base.
2. Ajuste los tornillos elevadores de nivelación, ubicados adyacentes a los orificios del perno de cimentación, hasta que la plancha de base descansa de 1 a 2 pulg. (25 a 50 mm) por encima de la cimentación para permitir la colocación correcta del mortero.  
Esto provee un soporte uniforme para la plancha de base después del mortero.
3. Nivele la plancha de base en 0,002 pulg./pie (0,167 mm/m) del largo o ancho de la plancha de base ajustando los tornillos elevadores.
  - La variación máxima total de un lado de la plancha de base al otro es de 0,015 pulg. (0,38 mm).
  - Utilice las superficies de montaje del equipo para establecer el nivel.
4. Utilice un compuesto no adherente (antiagarrotamiento) como cera en pasta para recubrir las partes de los tonillos elevadores que harán contacto con el mortero.  
Esto facilita la extracción de los tornillos después de colocar el mortero.

**NOTA:**

No utilice aceites ni cera líquida.

5. Enrosque las tuercas en los pernos de cimentación y ajuste a mano.

## Instalación de la bomba, el impulsor y el acoplamiento

1. Instale y sujete la bomba en la plancha de base. Utilice los pernos correspondientes.
2. Instale el impulsor en la plancha de base. Utilice los pernos correspondientes y ajústelos manualmente.
3. Instale el acoplamiento.  
Consulte las instrucciones de instalación del fabricante del acoplamiento.

## Alineación de la bomba con el elemento motriz

**Precauciones**



**ADVERTENCIA:**

- Siga los procedimientos de alineación del eje para impedir un fallo catastrófico de los componentes del motor o un contacto no deseado de las piezas rotativas. Siga los procedimientos de instalación y operación del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.

**NOTA:** El alineamiento adecuada está a cargo del instalador y del usuario de la unidad. Verifique el alineamiento de las unidades montadas en bastidores antes de hacer funcionar la unidad. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

### Métodos de alineamiento

Se utilizan tres métodos de alineamiento comunes:

- Reloj comparador
- Reloj comparador reverso
- Láser

Siga las instrucciones del fabricante del equipo cuando utilice los métodos de indicador de cuadrante inverso o láser. En este capítulo, encontrará instrucciones detalladas para utilizar el método de indicador de cuadrante.

## Controles de alineación

### Cuándo realizar los controles de alineación

Debe realizar los controles de alineación bajo las siguientes circunstancias:

- Cambia la temperatura de proceso.
- Se cambia la tubería.
- Se ha realizado el mantenimiento de la bomba.

### Tipos de controles de alineación

Tipo de control	Cuándo se utiliza
Control de alineamiento inicial (alineamiento en frío)	Antes de poner en funcionamiento de la bomba, cuando ésta y el impulsor se encuentran a temperatura ambiente.
Control de alineamiento final (alineamiento en caliente)	Después del funcionamiento la bomba, cuando ésta y el impulsor se encuentran a temperatura de funcionamiento.

### Controles de alineación inicial (alineación en frío)

Cuándo	Por qué
Antes de aplicar mortero en la plancha de base	Esto garantiza que se pueda lograr el alineamiento.
Después de aplicar mortero en la plancha de base	Esto garantiza que no hayan ocurrido cambios durante el proceso de inyección.
Después de conectar las tuberías	Esto garantiza que las deformaciones de la tubería no hayan alterado el alineamiento.

### Controles de alineación final (alineación en caliente)

Cuándo	Por qué
Después de la primera vez que se pone en funcionamiento	Esto garantiza una correcta alineación cuando la bomba y el elemento motriz alcanzan la temperatura de funcionamiento.
Periódicamente	Esto respeta los procedimientos de funcionamiento de la planta.

## Valores permitidos del indicador para los controles de alineación

**NOTA:** Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. Para establecer los valores de frío, se permiten otros valores. Debe usar las tolerancias correctas. Si no lo hace, se pueden ocasionar defectos en el alineamiento y disminución en la confiabilidad de la bomba.



**IMPORTANTE**

- Para los motores eléctricos, la alineación vertical paralela (en frío) inicial del eje del motor debe ser 0,002 a 0,004 pulg. (0,05 a 0,10 mm) menor que el eje de la bomba.
- Para otros motores, por ejemplo, las turbinas, siga las recomendaciones del fabricante.

Cuando se utiliza un indicador de cuadrante para controlar la alineación final, la bomba y la unidad del motor están correctamente alineadas cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- La desviación total del indicador es de un máximo de 0,002 pulg. (0,05 mm) a la temperatura de funcionamiento.
- La tolerancia del indicador es de 0,0005 pulg./pulg. (0,0127 mm/mm) de separación del indicador a temperatura de funcionamiento.

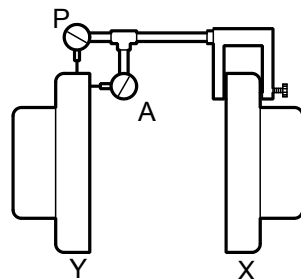
**Pautas para la medición de la alineación**

Pauta	Explicación
Gire la mitad del acoplamiento de la bomba y la mitad del acoplamiento del motor al mismo tiempo para que las varillas del indicador hagan contacto con los mismos puntos en la mitad del acoplamiento del motor.	Esto evita las mediciones incorrectas.
Mueva o separe sólo el elemento motriz para realizar ajustes.	Esto evita deformaciones en las instalaciones de la tubería.
Asegúrese de que los pernos de sujeción del pie del motor estén ajustados al momento de tomar las medidas del indicador.	Esto mantiene al motor detenido, dado que el movimiento genera una medición incorrecta.
Asegúrese de que los pernos de sujeción del pie del motor estén sueltos antes de realizar correcciones de alineación.	Esto hace posible mover el motor cuando se hacen correcciones de alineación.
Verifique el alineamiento nuevamente después de cualquier ajuste mecánico.	Esto corrige los defectos de alineamiento que podría haber provocado un ajuste.

**Acople los indicadores de cuadrante para la alineación**

Debe tener dos relojes comparadores para completar este procedimiento.

1. Acople dos indicadores de cuadrante en la mitad del acoplamiento de la bomba (X):
  - a) Acople un indicador (P) para que la varilla del indicador entre en contacto con el perímetro de la mitad del acoplamiento del motor (Y).  
Este indicador se utiliza para medir defectos en la alineación paralela.
  - b) Acople el otro indicador (A) para que la varilla del indicador entre en contacto con el extremo interior de la mitad del acoplamiento del motor.  
Este indicador se utiliza para medir defectos en la alineación angular.



2. Gire la mitad del acoplamiento de la bomba (X) para controlar que los indicadores estén en contacto con la mitad del acoplamiento del motor (Y) y que no toquen la parte inferior.
3. Si es necesario, ajuste los indicadores.

## Realice la alineación angular para una corrección vertical

1. Coloque el indicador de alineación angular a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor (Y).
2. Gire el indicador a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces
Negativo	Las mitades del acoplamiento están más separadas en la parte inferior que en la superior. Realice uno de los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agregue separadores para levantar el pie del motor en el extremo del eje.</li> <li>• Extraiga separadores para bajar el pie del motor en el otro extremo.</li> </ul>
Positivo	Las mitades del acoplamiento están más juntas en la parte inferior que en la superior. Realice uno de los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraiga separadores para bajar el pie del motor en el extremo del eje.</li> <li>• Agregue separadores para levantar el pie del motor en el otro extremo.</li> </ul>

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

## Realice la alineación angular para una corrección horizontal

1. Coloque el indicador de alineación angular en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor, 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire el indicador pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces...
Negativo	Las mitades del acoplamiento están más separadas en el lado derecho que en el izquierdo. Realice uno de los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslice el extremo del eje del motor hacia la izquierda.</li> <li>• Deslice el extremo opuesto hacia la derecha.</li> </ul>
Positivo	Las mitades del acoplamiento están más juntas en el lado derecho que en el izquierdo. Realice uno de los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslice el extremo del eje del motor hacia la derecha.</li> <li>• Deslice el extremo opuesto hacia la izquierda.</li> </ul>

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

## Realice la alineación en paralelo para la corrección vertical

Antes de iniciar este procedimiento, asegúrese de que los indicadores de cuadrante estén acoplados de manera adecuada.

Una unidad se encuentra en alineación paralela cuando el indicador paralelo (P) no varía más de 0,002 pulg. (0,05 mm) al medirlo en cuatro puntos separados a 90°, a la temperatura de funcionamiento.

1. Coloque el indicador de alineación en paralelo a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor.
2. Gire el indicador a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces
Negativo	La mitad del acoplamiento de la bomba (X) está más abajo que la mitad del acoplamiento del motor (Y). Quite los separadores de un espesor igual a la mitad del valor de lectura del indicador debajo de cada pie del motor.
Positivo	La mitad del acoplamiento de la bomba (X) está más arriba que la mitad del acoplamiento del motor. Añada separadores de un espesor igual a la mitad del valor de lectura del indicador debajo de cada pie del motor.

**NOTA:** Para evitar la falta de alineación, debe utilizar una cantidad de espaciadores igual a la cantidad de pies del elemento motriz. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

## Realice la alineación en paralelo para una corrección horizontal

Una unidad se encuentra en alineación paralela cuando el indicador paralelo (P) no varía más de 0,002 pulg. (0,05 mm) al medirlo en cuatro puntos separados a 90°, a la temperatura de funcionamiento.

1. Coloque el indicador de alineación en paralelo en cero en el lado izquierdo de la mitad del acople del motor (Y), 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire el indicador pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces
Negativo	La mitad del acoplamiento del motor se encuentra a la izquierda de la mitad del acoplamiento de la bomba.
Positivo	La mitad del acoplamiento del motor se encuentra a la derecha de la mitad del acoplamiento de la bomba.

4. Deslice con cuidado el motor en la dirección correcta.

**NOTA:** Asegúrese de deslizar el elemento conductor de manera uniforme. Si no lo hace, puede afectar negativamente la corrección angular horizontal.

5. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

## Realice la alineación completa para una corrección vertical

1. Coloque los indicadores de alineación angular y en paralelo a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor (Y).
2. Gire los indicadores a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre las lecturas del indicador.
4. Realice correcciones según las instrucciones independientes que vienen para alineación angular y en paralelo hasta lograr los valores de lectura permitidos.

## Realice la alineación completa para una corrección horizontal

1. Coloque los indicadores de alineación angular y en paralelo en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire los indicadores pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre las lecturas del indicador.
4. Realice correcciones según las instrucciones independientes que vienen para alineación angular y en paralelo hasta lograr los valores de lectura permitidos.

## Aplicación de mortero en la plancha de base

Equipo necesario:

- Limpiadores: No utilice un limpiador a base de aceite, porque el mortero no se adherirá. Consulte las instrucciones provistas por el fabricante del mortero.
1. Limpie todas las áreas de la plancha de base que van a entrar en contacto con el mortero.
  2. Construya una presa alrededor de la base.
  3. Humedezca completamente la base que va a entrar en contacto con el mortero.
  4. Permita que se fije el mortero.

# Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado

## Preparación para la puesta en marcha



### ADVERTENCIA:

- Si no se siguen estas precauciones antes de poner en marcha la bomba, se pueden ocasionar lesiones graves o daños en el equipo.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- Si hace funcionar la bomba en rotación inversa, puede provocar el contacto de piezas metálicas, generación de calor y brecha de contaminación.

### Precauciones

### NOTA:

- Verifique la configuración del impulsor antes de poner en marcha la bomba.

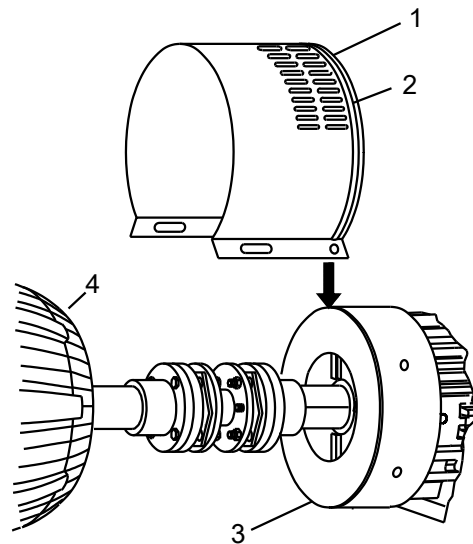
Debe seguir estas precauciones antes de arrancar la bomba:

- Debe enjuagar y limpiar el sistema por completo para quitar la suciedad o los desperdicios del sistema de la bomba y evitar fallos prematuros en el arranque inicial.
- Lleve los impulsores de velocidad variable a la velocidad nominal lo más rápido posible.
- Si la temperatura del fluido bombeado supera los 200° F (93° C), caliente la bomba antes de ponerla en marcha. Deje circular una pequeña cantidad del fluido a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa esté a 100° F (38° C) de la temperatura del fluido.

En el arranque inicial, no ajuste los motores de velocidad variable ni controle el regulador de velocidad o la configuración del interruptor de velocidad excesiva mientras el motor de velocidad variable está acoplado a la bomba. Si los valores no han sido verificados, desacople la unidad y consulte las instrucciones suministradas por el fabricante del impulsor.

## Extracción del protector del acoplamiento

1. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas del orificio de la ranura central del protector del acople.
2. Deslice la mitad del protector del acople del elemento motriz hacia la bomba.
3. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas de la mitad del protector del acople del elemento motriz.
4. Extraiga la placa de extremo del costado del elemento motriz.
5. Extraiga la mitad del protector del acople del elemento motriz:
  - a) Separe levemente la parte inferior.
  - b) Levántela.
6. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas restantes de la mitad del protector del acople de la bomba. No es necesario extraer la placa de extremo del costado de la bomba de la carcasa de cojinetes. Si necesita realizar el mantenimiento de las piezas internas de la bomba, puede acceder a los tirafondos de la caja de rodamientos sin extraer esta placa de extremo.
7. Extraiga la mitad del protector del acople de la bomba:
  - a) Separe levemente la parte inferior.
  - b) Levántela.



1. Mitad del protector del acoplamiento del lado de la bomba
2. Ranura anular
3. Protector del ventilador-deflector
4. Elemento motriz

## Verificación de la rotación



### ADVERTENCIA:

- Si hace funcionar la bomba en rotación inversa, puede provocar el contacto de piezas metálicas, generación de calor y brecha de contaminación.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.

1. Desconecte y bloquee el suministro de energía al elemento motriz.
2. Asegúrese de que los cubos del acople estén bien asegurados a los ejes.
3. Asegúrese de haber extraído el espaciador del acople.  
La bomba se envía sin el espaciador del acople.
4. Conecte el suministro de energía al elemento motriz.
5. Asegúrese de que todo esté limpio y haga girar el motor lo suficiente para determinar que la dirección de rotación corresponda con la flecha de la carcasa del cojinete o del bastidor acoplado directamente.
6. Desconecte y bloquee el suministro de energía al elemento motriz.

## Acoplamiento de la bomba y del motor



### ADVERTENCIA:

- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- El acoplamiento utilizado en entornos clasificados EX debe estar correctamente certificado y construirse con un material que no produzca chispas.

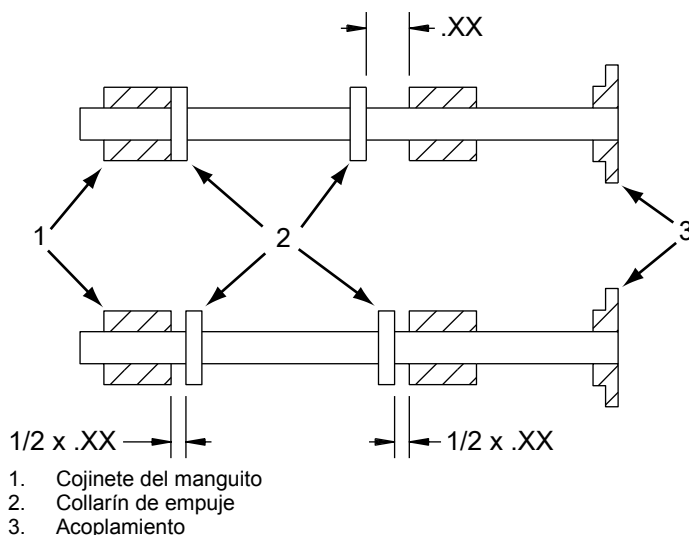
1. Verifique el espacio entre el cubo de acoplamiento contra las dimensiones que se muestran en el plano de elevación o que están estampadas en el cubo de acoplamiento. Para cualquier ajuste necesario, mueva el motor, pero no la bomba.

Los motores con cojinetes de manguito pueden fabricarse con un movimiento de extremo (flotante) de 1/4 o 1/2 pulg. (6,35 o 12,7 mm) en el rotor del motor. Para conjuntos de extremo flotante limitado, el espacio entre las mitades de acoplamiento debe establecerse de una forma distinta. Si no se indican pautas específicas en las instrucciones del motor, siga este procedimiento:

**NOTA:**

Si el motor está montado en la fábrica, el ajuste para el acoplamiento ya fue determinado.

- Deslice el rotor contra el extremo exterior del motor lo más posible y marque el eje en el bastidor del motor.
- Deslice el rotor contra el extremo interior del motor lo más posible y marque el eje nuevamente. La distancia entre las marcas debe ser 1/2 o 1/4 pulg. (6,35 o 12,7 mm) si el motor está armado para recorrido flotante de extremo limitado.
- Realice una tercera marca en la mitad del eje entre las marcas realizadas en los pasos anteriores.
- Coloque el rotor en su lugar.



- Utilice las instrucciones proporcionadas por el fabricante del acoplamiento para lubricar e instalar el acoplamiento.
- Verifique la alineación en paralelo y angular de las mitades del acoplamiento. Consulte Alineación de la bomba y el motor en el capítulo Instalación.

## Protector del acoplamiento

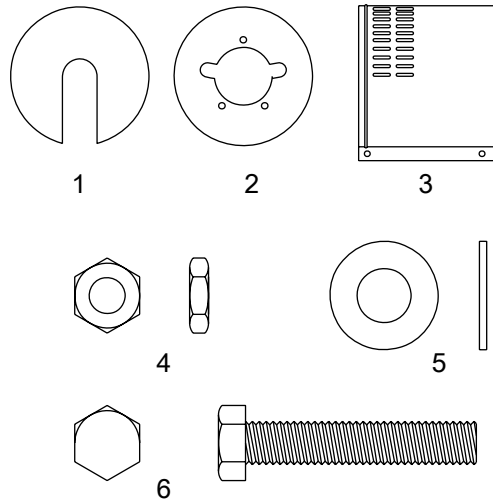
### Precauciones

**ADVERTENCIA:**

- Nunca haga funcionar una bomba sin el protector del acoplamiento correctamente instalado.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- El acoplamiento utilizado en entornos clasificados EX debe estar correctamente certificado y construirse con un material que no produzca chispas.

**Piezas necesarias**

Se requieren las siguientes piezas:

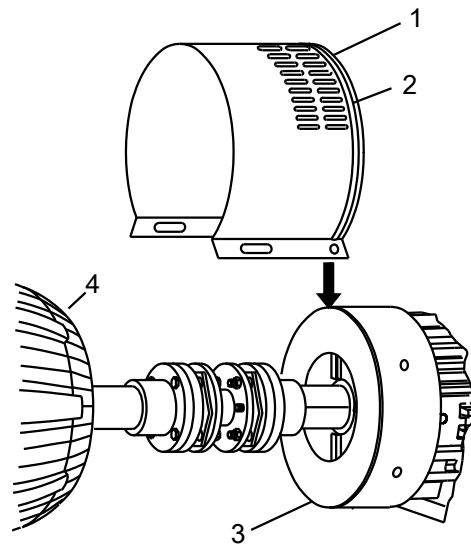


1. Placa de extremo (extremo del motor)
2. Placa de extremo (extremo de la bomba)
3. Mitad del guarda-acople, se necesitan 2
4. Tuerca de 3/8-16, se necesitan 3
5. Arandela de 3/8 pulg.
6. Perno de cabeza hexagonal de 3/8-16 x 2 pulg., se requieren 3

**Instalación del protector del acoplamiento**

1. ¿Está instalada la placa de extremo (extremo de la bomba)?
  - Si la respuesta es sí: realice los ajustes de acoplamiento necesarios y vaya al paso 2,
  - Si es no: complete estos pasos:
    - a) Extraiga la parte del espaciador del acoplamiento.  
Consulte las instrucciones del fabricante del acoplamiento para obtener asistencia.
    - b) Si el diámetro del cubo del acople es mayor que el diámetro de la abertura en la placa de extremo, quite el cubo del acople.
    - c) Extraiga los tornillos de la cubierta del extremo del cojinete de empuje.
    - d) Alinee la placa de extremo con la cubierta del extremo del cojinete de empuje de manera que los orificios en la placa de extremo queden alineados con los orificios de la cubierta del extremo.
    - e) Vuelva a colocar los tres pernos de la cubierta del extremo del cojinete de empuje y de acuerdo a los valores de par mostrados en la tabla Valores de par máximos para pasadores.
    - f) Vuelva a colocar el cubo del acople (si lo quitó) y la parte del espaciador del acople.  
Consulte las instrucciones del fabricante del acoplamiento para obtener asistencia.
 Complete los ajustes del acoplamiento antes de continuar con el ensamblaje del protector del acoplamiento.
2. Extienda ligeramente la abertura de la mitad del protector del acoplamiento y colóquela sobre la placa del extremo de la bomba.

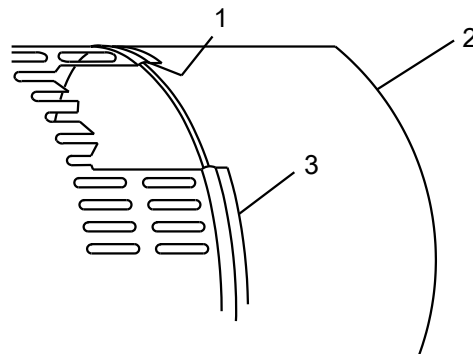




1. Mitad del protector del acoplamiento del lado de la bomba
2. Ranura anular
3. Protector del ventilador-deflector
4. Elemento motriz

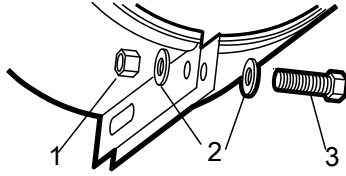
El surco anular del protector se encuentra alrededor de la placa del extremo.

Coloque la abertura (brida) de forma que no interfiera con las tuberías y permita el acceso al instalar los pernos.



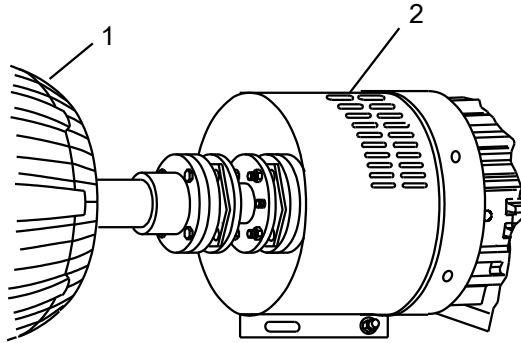
1. Ranura anular
  2. Protector del ventilador-deflector
  3. Mitad del protector del acoplamiento
3. Coloque una arandela sobre el perno e inserte el perno a través del orificio redondo situado en el extremo frontal de la mitad del protector.
  4. Coloque una segunda arandela sobre el extremo expuesto del perno.
  5. Enrosque una tuerca en el extremo expuesto del perno y apriétela firmemente.

En esta figura se muestra la secuencia adecuada de los componentes:

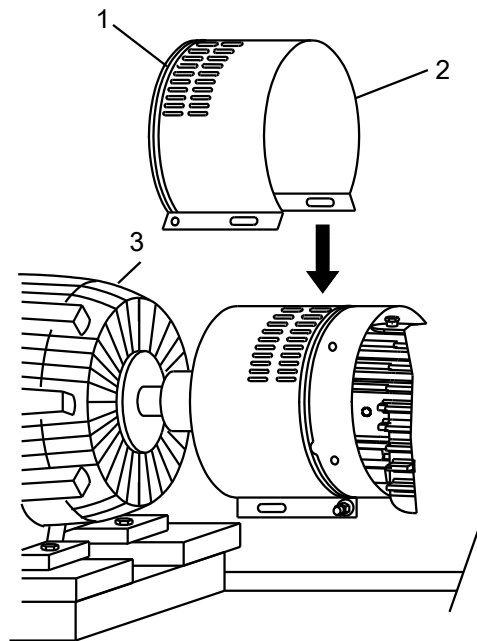


1. Tuerca
2. Arandela
3. Perno

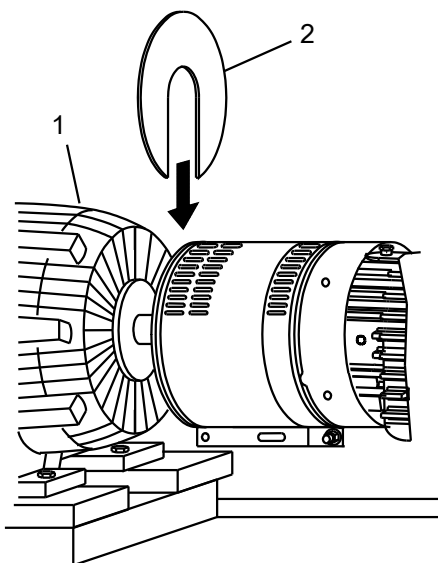
En esta figura se muestra una unidad montada:



1. Elemento motriz
  2. Mitad del protector del acoplamiento
6. Extienda ligeramente la abertura de la mitad del protector del acoplamiento restante y colóquela sobre la mitad del protector del acoplamiento instalada, de forma que la ranura anular de la mitad restante quede de cara al elemento conductor.

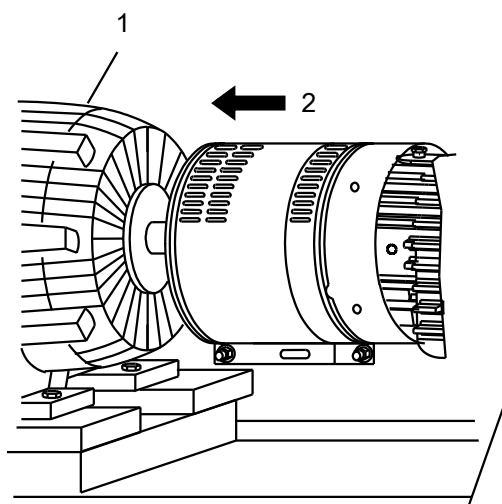


1. Ranura anular
  2. Mitad del protector del acoplamiento
  3. Elemento motriz
7. Coloque la placa del extremo sobre el eje del elemento conductor y coloque la placa del extremo en la ranura anular situada en la parte trasera de la mitad del protector del acoplamiento.



1. Ranura anular
2. Placa del extremo

8. Repita los pasos del 3 al 5 para el extremo trasero de la mitad del protector del acoplamiento, pero apriete la tuerca a mano.
9. Deslice la mitad del protector del acoplamiento trasero hacia el motor para que cubra totalmente los ejes y el acoplamiento.



1. Elemento motriz
2. Deslizar para ajustar

10. Repita los pasos del 3 al 5 para las ranuras centrales del protector del acoplamiento.
11. Apriete firmemente todas las tuercas del conjunto del protector.

## Lubricación de los cojinetes

### Precauciones



#### ADVERTENCIA:

Asegúrese de lubricar adecuadamente los rodamientos. Si no lo hace, se pueden generar un calor excesivo y chispas, y es posible que se produzca una falla prematura.

**Las bombas se envían sin aceite.**

Los cojinetes lubricados con aceite se deben lubricar en el lugar de trabajo.

**Lubricación mediante anillos de engrase**

Los cojinetes de anillo lubricados en aceite son estándar. Los cojinetes de manguito/bola son opcionales. Las carcasas de los cojinetes son suministradas con reguladores de nivel constante de aceite y visor. Asegúrese de que los anillos de engrase estén adecuadamente asentados en los surcos del eje.

**Lubricación con vapor de aceite puro o de purga**

El vapor de aceite puro o de purga es opcional. Siga las instrucciones del fabricante del generador de vapor de aceite. Las conexiones de entrada y de salida se encuentran en la parte superior e inferior de la carcasa del cojinete, respectivamente.

**Volúmenes de aceite**

**Requisitos de volumen de aceite para cojinetes de bola/bola y de manguito/bola**

Esta tabla muestra la cantidad de aceite necesaria para lubricar los rodamientos con aceite.

Todos los bastidores de esta tabla utilizan engrasador Watchdog #4, que tiene una capacidad de 4 onzas. (118 ml).

Tamaño	Volumen de aceite de la carcasa del cojinete	
	onzas	milímetros
3 x 4 a 8B	50 (bola/bola)	1480 (bola/bola)
3x4-9	50/100 (manguito/bola)	1480/2960 (manguito/bola)
3 x 6 a 9		
3 x 6 a 10		
4 x 6 a 10	80 (bola/bola)	2365 (bola/bola)
4 x 6 a 11	120/220 (manguito/bola)	3550/6505 (manguito/bola)
6 x 8 a 11		
6x8-13		
6x8-14		
8x10-13		

**Requisitos de volumen de aceite para cojinetes del tipo manguito/Kingsbury**

El cojinete de tipo manguito/Kingsbury es un sistema de lubricación presurizado en donde el aceite fluye en el cojinete. El sistema no cuenta con sumidero de aceite. El sistema requiere un caudal de flujo de 0,5 gpm (0,12 m<sup>3</sup>/hr) para el cojinete de manguito y 1,0 gpm (0,23 m<sup>3</sup>/hr) para el cojinete Kingsbury a 15 psi (100 kPa).

**Requisitos del aceite de lubricación**

**Requisitos de calidad del aceite**

Utilice un aceite de alta calidad para turbinas, con sustancias anticorrosivas y antioxidantes con la clasificación 68 cSt. a 100 °F (38 °C).

**Requisitos del aceite en base a la temperatura**

Para la mayoría de las condiciones de funcionamiento, las temperaturas de los cojinetes deben estar entre 120° F (49° C) y 180° F (82° C) y se puede utilizar un aceite con grado de viscosidad ISO 68 a 100° F (38° C). Si las temperaturas superan los 180 °F (82 °C), consulte la tabla de requisitos de temperatura.

Temperatura	Requisitos de aceite
Las temperaturas de los rodamientos superan los 180 °F (82 °C)	Utilice viscosidad ISO de grado 100. En general, la temperatura de los rodamientos es 20 °F (11 °C) más alta que la temperatura de la superficie exterior de los alojamientos de los rodamientos.
Las temperaturas de bombeo son extremas.	Consulte al fabricante o al experto en lubricación.

## Aceite adecuado para lubricar los rodamientos

### Lubricantes adecuados

Marca	Tipo de lubricante		
	Bola/bola	Manguito/bola	Manguito/Kingsbury
Exxon	Teresstic EP 68	Teresstic EP 46	Teresstic EP 32
Mobil	DTE 26	DTE 25	DTE 24
Sunoco	Sunvis 968	Sunvis 946	Sunvis 932
Royal Purple	SYNFILM ISO VG 68	SYNFILM ISO VG 46	SYNFILM ISO VG 32

## Lubricación de rodamientos con aceite

Las bombas lubricadas mediante un anillo de engrase incluyen un engrasador que mantiene un nivel de aceite constante en el bastidor del cojinete.

1. Rellene el depósito de aceite en el bastidor del cojinete:
  - a) Rellene el engrasador con aceite.
  - b) Coloque el engrasador en el alojamiento del engrasador.
 Será necesario rellenar el engrasador varias veces.

---

**NOTA:** No llene el depósito para aceite de la caja de rodamientos a través del respiradero o a través del alojamiento para el aceite sin utilizar la aceitera.

---

2. Verifique que el nivel de aceite sea el correcto asegurándose de que el mismo esté centrado en la diana del visor.

## Lubricación de los cojinetes con vapor de aceite puro o de purga (opcional)

Antes de lubricar con vapor de aceite de purga, asegúrese de que el bastidor del cojinete esté lubricado adecuadamente. Consulte Lubricación de cojinetes con aceite.

Los requisitos de aceite de los cojinetes lubricados por anillo de engrase también se aplican a los cojinetes lubricados por vapor de aceite.

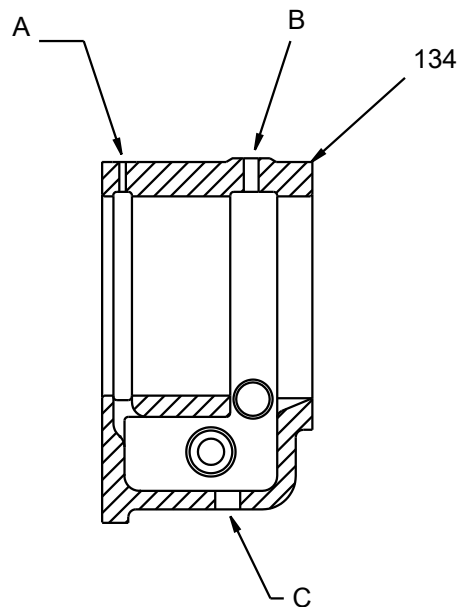
---

### NOTA:

Se recomienda utilizar vapor de aceite sólo para montajes de cojinete de bolas. Consulte Conversión a lubricación de vapor de aceite.

---

1. Prepare el generador de vapor de aceite de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
2. Conecte las líneas de suministro de vapor de aceite al tapón de inspección del anillo de engrase.  
Tenga en cuenta que sólo se utiliza uno de los dos puertos de conexión de la carcasa del cojinete radial (134) (inmediatamente superior al cojinete radial de una sola fila). Debe conectar ambas conexiones en la carcasa del cojinete de empuje ya que existen dos filas de cojinetes.



#### Conexiones de vapor de aceite

- A. Radial y de empuje
- B. Sólo de empuje
- C. Drenaje radial y de empuje

3. Para el vapor de aceite puro, conecte las líneas de drenaje a las conexiones exteriores.  
Esto no es necesario para el vapor de aceite de purga.

### Conversión a lubricación de vapor de aceite

---

#### NOTA:

Asegúrese de que las roscas de las tuberías estén limpias y aplique sellador para roscas a los tapones y los accesorios.

---

Puede convertir de lubricación por anillo de engrase a lubricación de vapor de aceite en bombas con construcción de cojinete de bolas. Las carcasas de los cojinetes de los extremos de empuje y radial (134) tienen conexiones taladradas previamente para el vapor de aceite:

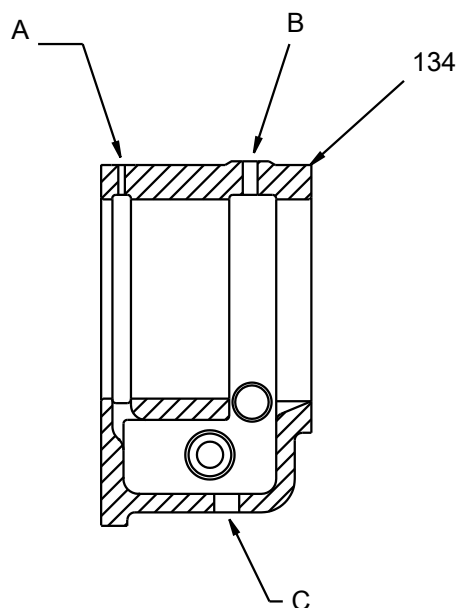
- Conexión de 1/4 pulg. NPT en el extremo interior de la carcasa
- Conexión de 1/2 pulg. NPT en el extremo exterior

La lubricación de vapor de aceite de purga proporciona vapor de aceite intermitente en la carcasa del cojinete. Este sistema utiliza el sumidero de aceite de la carcasa y requiere el anillo de engrase y el engrasador de nivel constante.

La lubricación de vapor de aceite puro proporciona vapor de aceite constante en la carcasa del cojinete. Este sistema no utiliza el sumidero de aceite, el anillo de engrase, ni el engrasador de nivel constante. Las conexiones de drenaje en la carcasa del cojinete se utilizan como parte del sistema de recirculación de aceite.

1. En la carcasa radial, reemplace el tapón de 1/4 pulg. NPT con un accesorio de vapor de aceite provisto por el fabricante del sistema de vapor de aceite.  
Las conexiones de 1/2 pulg. NPT permanecen conectadas ya que no son necesarias en el sistema de vapor de aceite.

- En la carcasa de empuje, reemplace el tapón de 1/4 pulg. NPT con un accesorio de vapor de aceite. Reemplace el tapón de 1/2 pulg. NPT con un buje de 1/2 pulg. o 1/4 pulg. e inserte un accesorio de vapor de aceite provisto por el fabricante del sistema de vapor de aceite.



#### Conexiones de vapor de aceite

- Radial y de empuje (1/4 pulg.)
- Sólo empuje (1/2 pulg.)
- Drenaje radial y de empuje

#### NOTA:

En ambas carcasas, el canal interior entre la conexión de 1/4 pulg. NPT debe ser de tapón de 1/4 de epoxy para evitar el drenaje rápido del aceite. Taladre un orificio de 1/8 pulg. para el drenaje necesario pero restringido.

## Lubricación de los rodamientos después de un período de desuso

- Enjuague los rodamientos y las cajas de rodamientos con un aceite liviano, a fin de extraer los contaminantes.  
Durante el enjuague, rote el eje lentamente con las manos.
- Enjuague la carcasa de los rodamientos con el aceite de lubricación adecuado para asegurar la calidad de la lubricación después de la limpieza.

## Sellado del eje con un sello mecánico

### Precauciones



#### ADVERTENCIA:

El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.

**NOTA:**

- El sello mecánico debe tener un sistema de lavado del sello adecuado. De lo contrario, pueden producirse excesos en la generación de calor y fallas en el sello.
- Los sistemas de enfriamiento, como los de la lubricación de los rodamientos y los sistemas de sellos mecánicos, deben funcionar de manera adecuada para evitar la generación excesiva de calor o chispas y las fallas prematuras.
- Los sistemas de sellado que no se purguen automáticamente o no se ventilen automáticamente, como el plan 23, requieren ventilación manual antes del funcionamiento. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.

**Envío**

Las bombas pueden enviarse con o sin un sello mecánico instalado.

**Sellos mecánicos de cartucho**

Normalmente se utilizan los sellos mecánicos de cartucho. Los sellos de cartucho están definidos por el fabricante del sello y no requieren configurarlos en las instalaciones. Los sellos de cartucho instalados por el usuario requieren que se les desenganche de los soportes de sujeción antes del funcionamiento, lo que permite que el sello se deslice hasta su sitio. Si ITT ha instalado el sello en la bomba, estos soportes ya están desenganchados.

**Otros tipos de sellos mecánicos**

Para obtener información acerca de otros tipos de sellos mecánicos, consulte las instrucciones proporcionadas por el fabricante del sello en relación con su instalación y configuración.

## Conexión de líquido de sellado para sellos mecánicos

**Se requiere lubricación del sello.**

Para una lubricación correcta, debe haber una película de líquido entre las caras del sello. Busque los agujeros usando las ilustraciones incluidas con el sello.

**Métodos de lavado del sello**

Puede utilizar estos métodos para lavar o enfriar el sello:

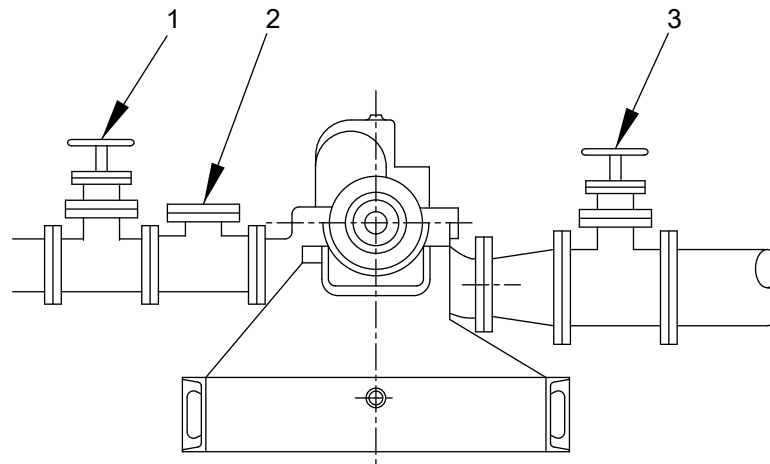
Método	Descripción
Lavado del producto	Accione las tuberías para que la bomba empuje el líquido bombeado desde la carcasa y lo inyecte al casquillo del sello. Si es necesario, un intercambiador de calor exterior enfriará el líquido bombeado antes de que entre en el casquillo del sello.
Limpieza externa	Accione las tuberías para que la bomba inyecte líquido limpio, frío y compatible directamente al casquillo del sello. La presión del líquido de lavado debe ser de 5 a 15 psi (de 0,35 a 1,01 kg/cm <sup>2</sup> ) superior a la presión de la cámara de sellado. El índice de inyección debe ser de 0,5 a 2 gpm (de 2 a 8 lpm).
Otros	Es posible aplicar otros métodos que empleen varias conexiones de casquillos o de cámaras de sellado. Consulte los diagramas de tuberías y los planos de referencia de los sellos mecánicos.

## Cebado de la bomba

### Cebado de la bomba con el suministro de succión arriba de la bomba

1. Abra lentamente la válvula de aislamiento de succión.
2. Abra las ventilaciones de aire en las tuberías de aspiración y descarga, la carcasa, la cámara de sellado y las tuberías de sellado, si se proveen, hasta que se ventile todo el aire y sólo fluya el fluido bombeado.
3. Cierre los respiraderos.





1. Válvula de aislamiento de descarga
2. Válvula de retención
3. Válvula de aislamiento de aspiración

## Puesta en marcha de la bomba



### PRECAUCIÓN:

- Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los rodamientos y cualquier ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.

1. Cierre por completo o abra en parte la válvula de descarga, según el estado del sistema.
2. Encienda el impulsor.
3. Abra lentamente la válvula de descarga hasta que la bomba alcance el flujo deseado.
4. Revise de inmediato el manómetro para asegurarse de que la bomba alcance rápidamente la presión de descarga adecuada.
5. Si la bomba no alcanza la presión correcta, realice los siguientes pasos:
  - a) Detenga el impulsor.
  - b) Vuelva a arrancar el elemento conductor.
6. Supervise la bomba mientras esté funcionando:
  - a) Controle la temperatura de los rodamientos y cualquier vibración o ruido excesivos.
  - b) Si la bomba supera los niveles normales, apáguela de inmediato y solucione el problema.
7. Repita los pasos 5 y 6 hasta que la bomba funcione correctamente.

## Precauciones para la utilización de la bomba

### Consideraciones generales



### PRECAUCIÓN:

- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. Nunca regule el flujo desde el lado de succión, ya que puede provocar disminución del rendimiento, generación de calor inesperada y daños en el equipo.
- No sobrecargue el impulsor. La sobrecarga del motor puede provocar generación de calor inesperada y daños en el equipo. El motor puede estar sobrecargado en estas circunstancias:
  - La gravedad específica del fluido bombeado es mayor que la esperada.
  - El fluido bombeado supera la velocidad del flujo nominal.
- Asegúrese de hacer funcionar la bomba en las condiciones nominales, exactas o aproximadas. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños al equipo desde la cavitación o la recirculación.

### Operación con capacidad reducida

---

**ADVERTENCIA:**

Nunca haga funcionar un sistema de bombas con las líneas de succión y descarga bloqueadas. El funcionamiento bajo estas condiciones, aún durante un breve período de tiempo, puede producir el sobrecalentamiento del fluido confinado, lo que provocará una explosión violenta. Debe tomar todas las medidas necesarias para evitar esta situación.

---

**PRECAUCIÓN:**

- Evite niveles de vibración excesivos. Los niveles de vibración excesivos pueden dañar los cojinetes, la caja de empaquetadura o la cámara de sellado y el sello mecánico, lo cual puede ocasionar una disminución en el rendimiento.
  - Evite el aumento de carga radial. Si no lo hace, puede ocasionar esfuerzo en el eje y los cojinetes.
  - Evite la acumulación de calor. Si no lo hace, se pueden estriar o agarrotar las piezas rotativas.
  - Evite la cavitación. Si no lo hace, puede provocar daños en las superficies interiores de la bomba.
- 

### Operación en condiciones de congelamiento

---

**NOTA:** No exponga una bomba en reposo a condiciones de congelamiento. Drene el líquido que está dentro de la bomba y del serpentín de enfriamiento. Si no lo hace, puede ocurrir que el líquido se congele y que la bomba se dañe.

---

## Apagado de la bomba

1. Cierre suavemente la válvula de descarga.
2. Apague y bloquee el impulsor para impedir rotaciones accidentales.

## Realice la alineación final de la bomba y del impulsor

---

**ADVERTENCIA:**

- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
  - Siga los procedimientos de alineación del eje para impedir un fallo catastrófico de los componentes del motor o un contacto no deseado de las piezas rotativas. Siga los procedimientos de instalación y operación del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.
- 

Debe comprobar la alineación final cuando la bomba y el motor estén a la temperatura de funcionamiento. Para obtener instrucciones sobre la alineación inicial, consulte el capítulo Instalación.

1. Ponga la unidad en las condiciones de funcionamiento reales durante el tiempo suficiente para que la bomba, el impulsor y el sistema asociado alcancen la temperatura de funcionamiento.
2. Apague la bomba y el motor.
3. Extraiga el protector del acoplamiento.  
Consulte Extracción del protector del acoplamiento en el capítulo Mantenimiento.
4. Verifique la alineación mientras la unidad está caliente.  
Consulte Alineación de la bomba y el motor en el capítulo Instalación.
5. Vuelva a instalar el protector del acoplamiento.
6. Vuelva a arrancar la bomba y el motor.

## Sujeción mediante clavijas la carcasa de la bomba

Debe sujetar mediante clavija la carcasa de la bomba a los pedestales de la plancha de base para mantener la posición adecuada de la bomba. Existen dos métodos para sujetar mediante clavija la carcasa de la bomba, en función de si la bomba se utiliza en una aplicación fría o caliente.

Utilice esta tabla para determinar si se requiere sujeción mediante clavijas en caliente.

Longitud de la plataforma	Tamaño de la bomba	Umbral de temperatura para la sujeción mediante clavijas en caliente
3	todos los otros	N/D
	6x8-14	370° F (188° C)
	8x10-13	340° F (171° C)
4	todos los demás	N/D
	6x8-11D	360° F (182° C)
	6x8-13	
	6x8-14	330° F (166° C)
8x10-13	300° F (149° C)	
5	todos los demás	N/D
	4x6-10D	370° F (188° C)
	4x6-11D	
	6x8-11	
	6x8-11D	330° F (166° C)
	6x8-13	
	6x8-14	300° F (149° C)
8x10-13	270° F (132° C)	
6	todos los demás	N/D
	4x6-10	380° F (193° C)
	4x6-10D	360° F (182° C)
	4x6-11	
	4x6-11D	340° F (171° C)
	6x8-11	300° F (149° C)
	6x8-11D	
	6x8-13	270° F (132° C)
6x8-14		
8x10-13	240° F (116° C)	
7	todos los demás	N/D
	3x4-9	390° F (199° C)
	4x6-10	350° F (177° C)
	4x6-10D	330° F (166° C)
	4x6-11	
	4x6-11D	310° F (154° C)
	6x8-11	270° F (132° C)
	6x8-11D	
6x8-13	250° F (121° C)	
6x8-14		

Longitud de la plataforma	Tamaño de la bomba	Umbral de temperatura para la sujeción mediante clavijas en caliente
8	3x4-8B	N/D
	3x4-9	360° F (182° C)
	3x6-9/10	380° F (193° C)
	4x6-10	330° F (166° C)
	4x6-10D 4x6-11	310° F (154° C)
	4x6-11D 6x8-11	280° F (138° C)
	6x8-11D 6x8-13	250 °F (121 °C)
	6x8-14	230° F (110° C)
	9	3x4-8B
3x4-9		340° F (171° C)
3x6-9/10		360° F (182° C)
4x6-10 4x6-10D 4x6-11		290° F (143° C)
4x6-11D 6x8-11		260° F (127° C)
6x8-11D		240° F (116° C)
10		3x4-8B
	3x4-9	310° F (154° C)
	3x6-9/10	330° F (166° C)
	4x6-10 4x6-10D 4x6-11	270° F (132° C)
	4x6-11D 6x8-11	250 °F (121 °C)
	6x8-11D	220° F (104° C)
	11	3x4-8B
3x4-9 3x6-9/10		300° F (149° C)
4x6-10		270° F (132° C)
4x6-10D 4x6-11		250 °F (121 °C)
4x6-11D		240° F (116° C)

Longitud de la plataforma	Tamaño de la bomba	Umbral de temperatura para la sujeción mediante clavijas en caliente
12	3x4-8B	310° F (154° C)
	3x4-9	280° F (138° C)
	3x6-9/10	
	4x6-10	240° F (116° C)
	4x6-10D	
4x6-11		
13	4x6-11D	220° F (104° C)
	3x4-8B	290° F (143° C)
	3x4-9	260° F (127° C)
	3x6-9/10	
14	3x4-8B	280° F (138° C)
	3x4-9	250 °F (121 °C)
	3x6-9/10	

Cuando el motor se coloca en la fábrica, la bomba se sujeta mediante clavijas para aplicaciones en frío y en caliente; el motor no es sujetado mediante clavijas para poder lograr la alineación final al suelo. Cuando se coloca el motor en el suelo, la bomba no está sujeta mediante clavijas. Por lo tanto, estos procedimientos de sujeción mediante clavijas, que por lo general se hacen en la fábrica, deben realizarse en el suelo.

**NOTA:**

Debe sujetar mediante clavija sólo después de completar la alineación final.

## Colocación de clavija para la instalación del motor

1. Centre la bomba en su pedestal de manera que los pernos de sujeción estén centrados en los orificios taladrados en el pedestal de la bomba.
2. Coloque el motor en la plancha de base con la separación adecuada del eje (DBSE = distancia entre los extremos del eje, por su sigla en inglés).
3. Ajuste los pernos de sujeción de la bomba.
4. Después de determinar la ubicación correcta del motor en los pedestales del mismo, marque la ubicación del motor en los pedestales con un punzón a través de los orificios del perno de sujeción en el pie del motor.
5. Extraiga el motor, luego taladre y martille los orificios punzados en el pedestal del motor.

**NOTA:**

Marque los pasadores del motor para volver a colocarlos en la posición correcta en el pedestal del motor.

6. Vuelva a colocar el motor en la plancha de base con los pasadores en la ubicación correcta. Ajuste los pernos de sujeción.
7. Afloje los pernos de sujeción de la bomba y el motor. Confirme que la bomba y el motor no estén unidos por pernos para asegurar que los orificios taladrados finales estén correctamente ubicados.

**NOTA:**

No coloque clavija en la bomba antes de este procedimiento ya que no podrá mover la bomba de sus pedestales.

## Colocación de clavija para el servicio en frío

Herramientas requeridas:

- Dos clavijas cónicas número 7
  - Un pasador de clavija cónica número 7
  - Taladro de tamaño 21/64 pulg. o "Q"
  - Bloque de madera dura o martillo suave
- 

### NOTA:

- Este procedimiento debe realizarse sólo después de que la bomba esté correctamente alineada con el motor y la plancha de base.
  - Si se han colocado pedestales enfriados por agua, no taladre el pedestal de la base. Si lo hace, puede producirse una fuga del agua de enfriamiento.
- 

1. Taladre dos orificios en el pie y en el pedestal de la bomba. Posicione cada orificio entre el perno de sujeción y el extremo del pie de la bomba en el extremo de acoplamiento en ambos lados.
2. Raspe los orificios con un pasador de clavija cónica número 7 para que encajen adecuadamente con las clavijas cónicas.  
Inserte las clavijas con la suficiente profundidad como para que sólo las partes enroscadas queden expuestas cuando se asienten por completo las clavijas.
3. Asiente las clavijas cónicas firmemente en los orificios con un bloque de madera dura o un martillo suave.

Si alguna vez debe extraer la clavija, ajuste las tuercas hexagonales provistas en la clavija. Si las clavijas no están asentadas con la profundidad suficiente, coloque un espaciador debajo de las tuercas hexagonales para elevar las clavijas libremente cuando las tuercas hexagonales estén ajustadas.

---

**NOTA:** Siempre extraiga las espigas antes de quitar la carcasa. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en la carcasa.

---

## Colocación de clavija para el servicio en caliente

Herramientas requeridas:

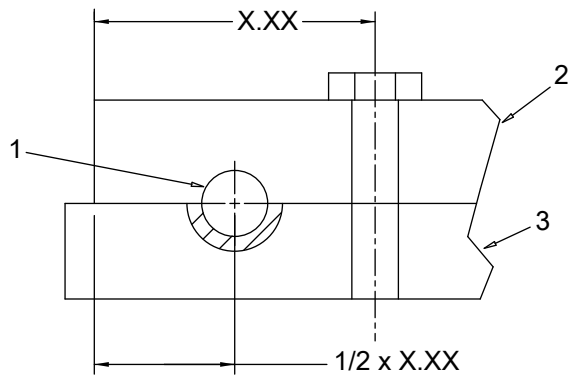
- Un pasador de clavija de 1,00 pulg.
  - Un escariador de 1,00 pulg.
  - Trituradora
  - Un taladro de base magnética de 1,00 pulg.
- 

### NOTA:

Este procedimiento debe realizarse sólo después de que la bomba esté correctamente alineada con el motor y la plancha de base.

---

1. Extraiga los pernos de sujeción del pie de la bomba que esté más cerca del acoplamiento.
2. Realice una marca a mitad de camino entre el extremo del pie de la bomba y la línea central del orificio del perno de sujeción, paralelo al eje de la bomba.
3. Vuelva a aplicar par el perno de sujeción entre el pie y el pedestal de la bomba.
4. Tornee o triture una marca en el pedestal de la bomba para que quede a tope con el pie de la bomba.
5. Taladre y use escariador para un pasador de clavija de 1,00 pulg., manteniendo alineado el pasador con el pie de la bomba.



1. Clavija, 1,00 pulg. de diámetro X 1,5 pulg. de largo
2. Pie de la bomba
3. Pedestal

# Mantenimiento

## Programa de mantenimiento

### Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

- Mantenimiento de rutina
- Inspecciones de rutina
- Inspecciones trimestrales
- Inspecciones anuales

Acorte los intervalos de inspección adecuadamente si el fluido bombeado es abrasivo o corrosivo, o si el entorno está clasificado como potencialmente explosivo.

### Mantenimiento de rutina

Realice las siguientes tareas cuando lleve a cabo el mantenimiento de rutina:

### Inspecciones de rutina

Realice las siguientes tareas cuando compruebe la bomba durante las inspecciones de rutina:

- Controle los ruidos inusuales, la vibración y las temperaturas de los cojinetes.
- Controle si la bomba y las tuberías tienen fugas.
- Analice la vibración.

### Inspecciones trimestrales

Realice las siguientes tareas cada tres meses:

- Controle que la base y los pernos de sujeción estén ajustados.

### Inspecciones anuales

Realice las siguientes inspecciones una vez al año:

- Controle la capacidad de la bomba.
- Controle la presión de la bomba.
- Controle la potencia de la bomba.

Si el rendimiento de la bomba no satisface sus requisitos del proceso y los requisitos del proceso no cambiaron, realice los siguientes pasos:

1. Desmonte la bomba.
2. Inspecciónela.
3. Reemplace las piezas desgastadas.

## Mantenimiento de los cojinetes

## Mantenimiento de los sellos mecánicos



---

### ADVERTENCIA:

El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.

---





**PRECAUCIÓN:**

Nunca haga funcionar la bomba sin el líquido suministrado al sello mecánico. Si hace funcionar un sello mecánico en seco, aún por algunos segundos, se pueden producir daños en el sello. Si el sello mecánico falla, se pueden producir lesiones físicas.

**Antes de poner en marcha la bomba**

Compruebe el sello y todas las tuberías de lavado.

## Desmontaje

### Precauciones de desmontaje



**ADVERTENCIA:**

- Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que la presión se alivie antes de desarmar la bomba, quite los pernos, abra las válvulas de ventilación o de drenaje o desconecte la tubería.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento.

**NOTA:**

Asegúrese de que todas las piezas de recambio estén disponibles antes de desarmar la bomba para su revisión.

### Herramientas necesarias

Para desmontar la bomba, necesitará estas herramientas:

- Punzón de latón
- Productos de limpieza y solventes
- Indicadores de cuadrante
- Calibradores de separadores
- Llaves hexagonales
- Calentador por inducción
- Eslinga de levantamiento
- Llave de torsión con manguito

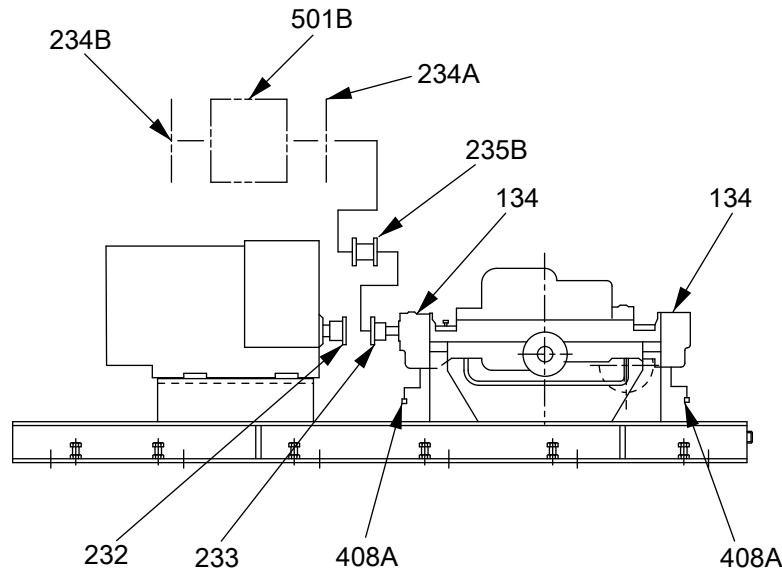
### Preparación para el desmontaje



**PRECAUCIÓN:**

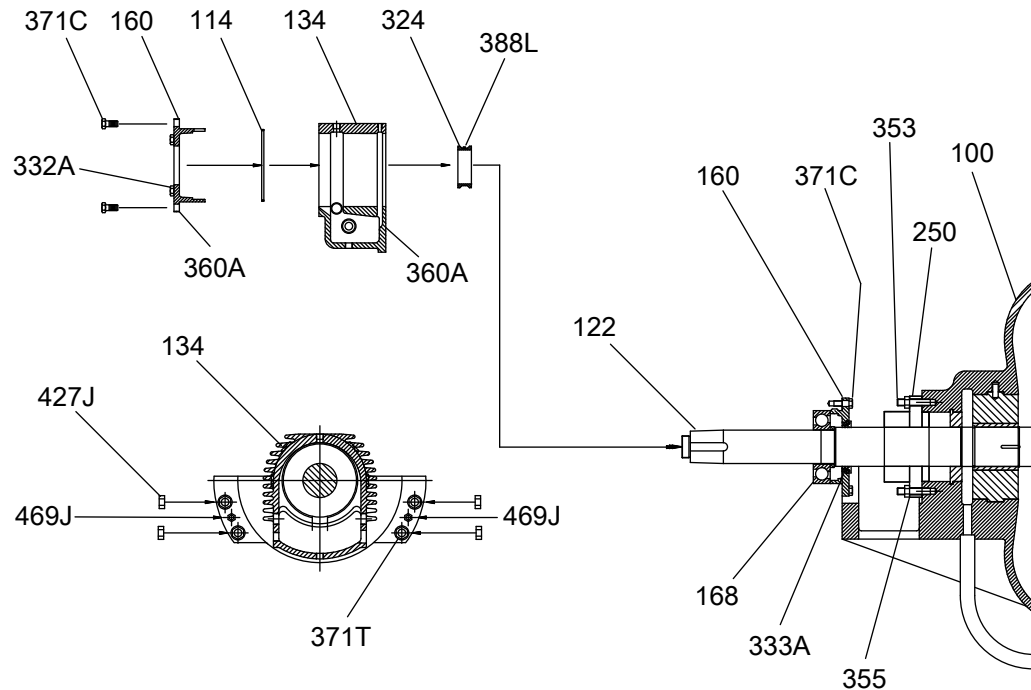
Permita que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos para evitar lesiones físicas.

1. Cierre las válvulas de aislamiento de los lados de aspiración y descarga de la bomba.
2. Drene el líquido de las tuberías y lave la bomba si es necesario.
3. Desconecte todas las tuberías auxiliares, los tubos y equipos que pueden interferir con la extracción del cabezal y el rotor.
4. Extraiga los tapones de drenaje de aceite (408A) de la parte superior de las carcasas de los cojinetes (134) y drene el aceite.  
Deseche el aceite según las regulaciones aplicables.

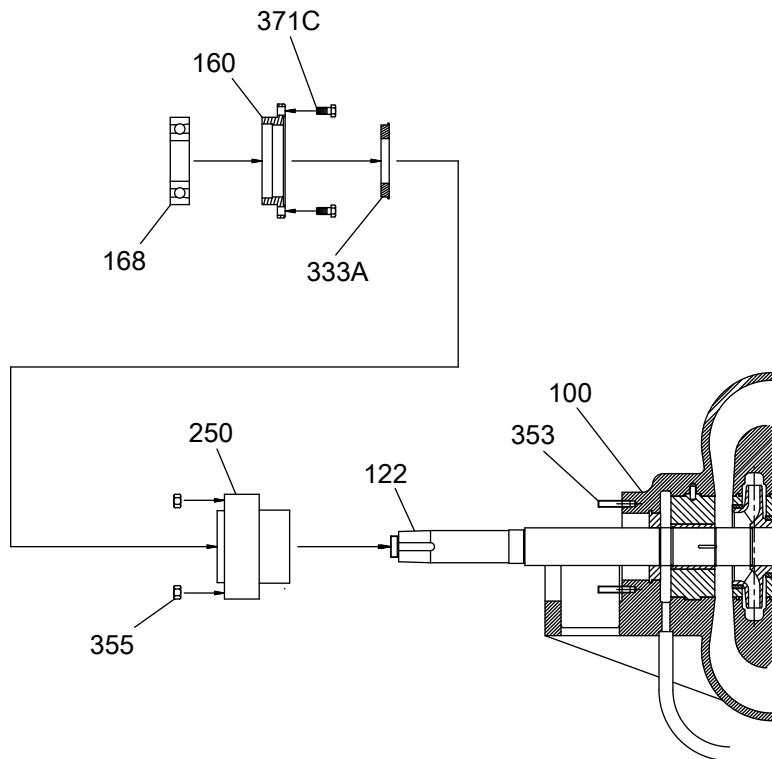


5. Quite el recipiente del engrasador (251) y guárdelo en un lugar seguro.
6. Extraiga del protector del acoplamiento (501B).  
Consulte Extracción del protector del acoplamiento, en el capítulo Comisionamiento, puesta en marcha, funcionamiento y apagado.
7. Quite los pernos y extraiga el acoplamiento espaciador (235B).  
Siga las instrucciones provistas por el fabricante del acoplamiento para obtener asistencia.
8. Extraiga la placa de extremo de la bomba del protector del acoplamiento (234A).
9. Extraiga la tuerca del acoplamiento (520) del eje cónico de la bomba.
10. Extraiga el cubo del acoplamiento (233) de la bomba.
  - Marque el eje (122) para volver a ubicar el cubo del acoplamiento durante el remontaje.
  - Utilice un tirador de tipo llave o los orificios del tirador provistos en el núcleo. Siga las instrucciones provistas por el fabricante del acoplamiento para obtener asistencia.
  - En este momento, puede extraer la bomba de la plancha de base.
11. Vuelva a colocar las pestañas de fijación para mantener la posición del sello mecánico.  
Consulte el plano de instalación del sello provisto por el fabricante.  
Posicione ambos sellos en este momento.

## Desmontaje del extremo radial (bombas de cojinete de bolas)

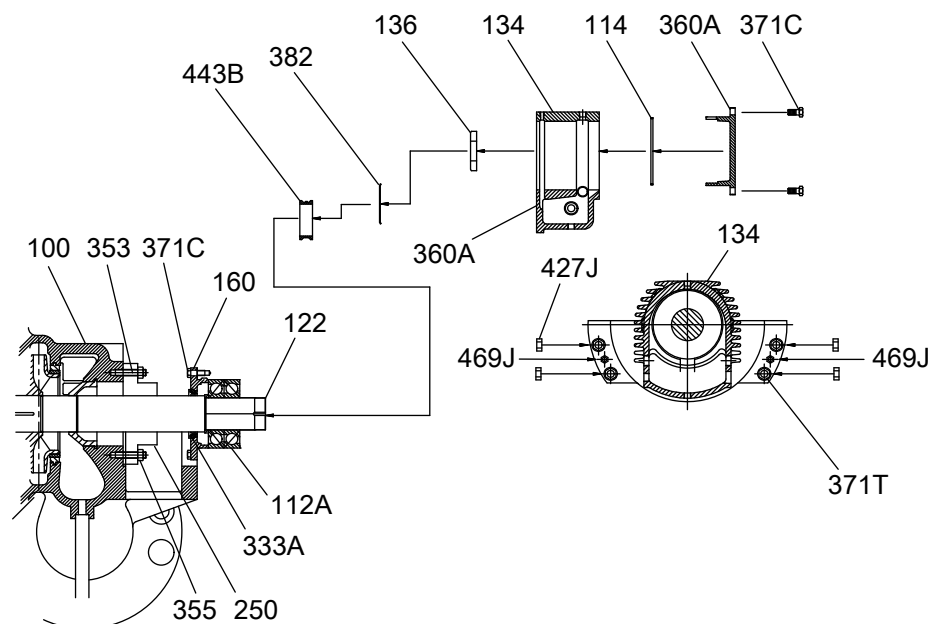


1. Quite los pernos y extraiga los pernos de la cubierta (371C) y la cubierta del extremo exterior (160). Afloje la cubierta del extremo interior (160) y los pernos de la cubierta (371C).  
El sello laberíntico exterior (332A) y la junta de la carcasa del cojinete (360A) saldrán con la cubierta exterior (160).
2. Extraiga la clavija (469J) entre la brida de la carcasa del cojinete y la brida de la carcasa.  
El punto de conexión de la carcasa a la carcasa se denomina soporte.
3. Quite los pernos de la carcasa del cojinete del soporte extrayendo las cuatro tuercas (427J).
4. Extraiga los pasadores (371T). Gire la carcasa del cojinete para extraer los pernos de la cubierta del extremo interior (371C).
5. Extraiga el anillo de engrase (114).
6. Tire la carcasa del cojinete (134) fuera del eje.  
La junta (360A) permanece en la carcasa del cojinete.
7. Afloje el tonillo de cabeza (388L) en el manguito del anillo de engrase (324) y extraiga el manguito.
8. Utilice un extractor de cojinetes para extraer el cojinete radial (168) del eje.



9. Extraiga la cubierta del cojinete interior (160), el sello laberíntico interior (333A) y los pernos de la cubierta del cojinete interior (371C).
10. Extraiga las tuercas de la placa del sello (355) y el sello mecánico (250).  
Consulte las instrucciones provistas por el fabricante del sello mecánico.

## Desmontaje del extremo de empuje (bombas de cojinete de bolas)



1. Quite los pernos de la cubierta (371C) y extraiga la cubierta del extremo del cojinete de empuje exterior (109A). Afloje la cubierta del extremo interior (160) y los pernos de la cubierta (371C).  
Las juntas de la carcasa del cojinete (360A) permanecerán en las cubiertas del extremo (109A o 160).
2. Extraiga la clavija (469J) entre la brida de la carcasa del cojinete y la brida del cabezal.  
El punto de conexión de la carcasa a la carcasa se denomina soporte.

3. Quite los pernos de la carcasa del cojinete del soporte extrayendo las cuatro tuercas (427J).
4. Extraiga los pasadores (371T). Gire la carcasa del cojinete para extraer los pernos de la cubierta del extremo interior (371C).
5. Extraiga el anillo de engrase (114).
6. Tire la carcasa del cojinete (134) fuera del eje.
7. Quite la tuerca de sujeción (136) y la arandela de seguridad(382).
8. Extraiga el manguito del anillo de engrase (443B), que se sostiene en su lugar por la contratuerca de empuje (136).
9. Utilice un extractor de cojinetes para extraer el cojinete de empuje (112A) del eje.

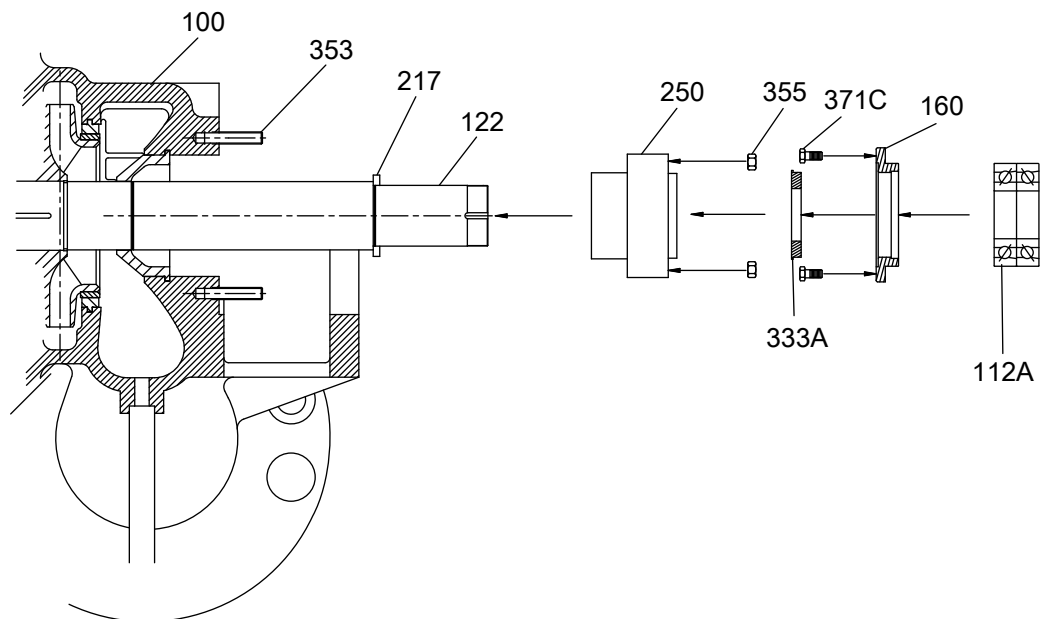
El canal interior del cojinete doble interior permanece en el eje cuando se extrae el cojinete. Extraiga este canal interior aplicando calor. Hágalo lejos del lugar donde se encuentra la bomba.



**ADVERTENCIA:**

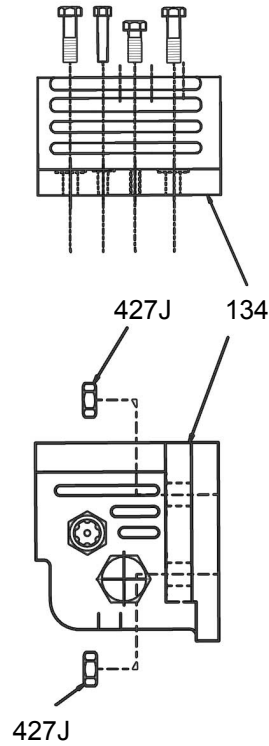
La bomba puede manipular líquidos tóxicos y/o peligrosos. El líquido atrapado o sin drenar puede provocar explosiones cuando se aplica calor. Nunca aplique calor en el sitio de la bomba por este motivo. El calor también puede distorsionar las superficies torneadas.

Todas las bombas cuentan con un espaciador de cojinetes (217).



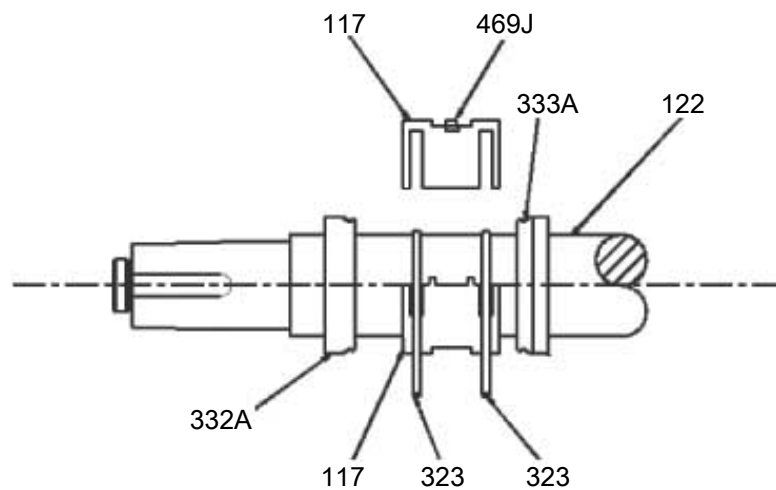
10. Extraiga la cubierta del cojinete interior (160), el sello laberíntico interior (333A) y los pernos de la cubierta del cojinete interior (371C).
11. Extraiga las tuercas de la placa del sello (355) y el sello mecánico (250).  
Consulte las instrucciones provistas por el fabricante del sello mecánico.

## Desmontaje del extremo radial (bombas de manguito/cojinete de bolas)

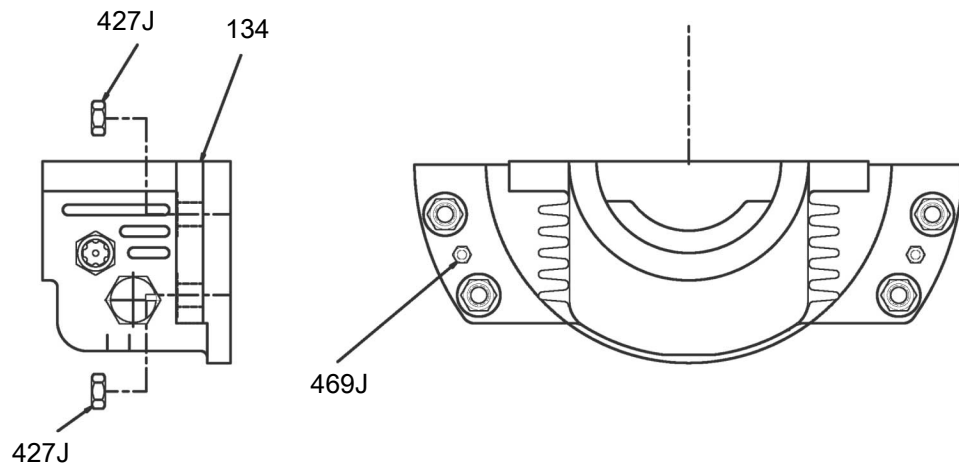


1. Extraiga los dos pasadores de clavija entre las mitades inferior y superior de la carcasa del cojinete (134).
2. Extraiga los tornillos hexagonales que conectan las mitades superior e inferior de la carcasa del cojinete.
3. Ajuste los dos tornillos de fijación en las bridas de la parte horizontal de la carcasa del cojinete para separar las dos mitades.
4. Extraiga la mitad superior de la carcasa del manguito con la mitad superior del cojinete de manguito (117).

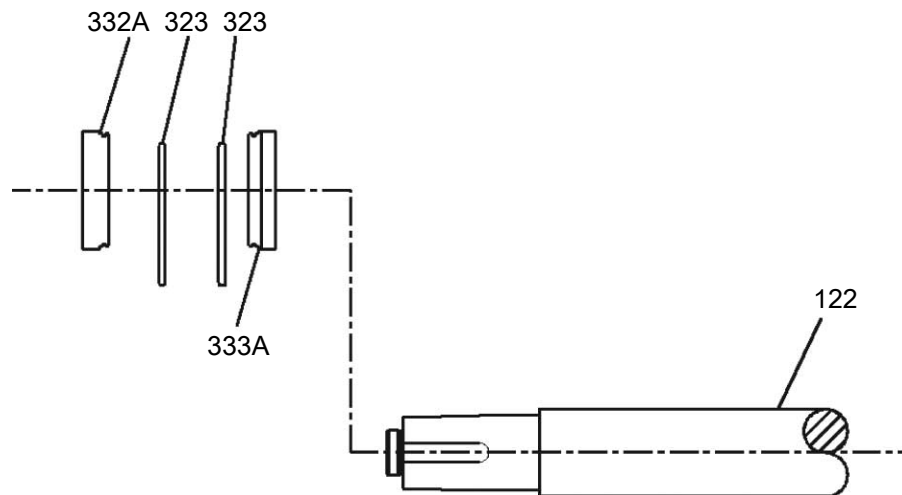
Tenga en cuenta que el cojinete está unido mediante clavijas a la carcasa del cojinete.



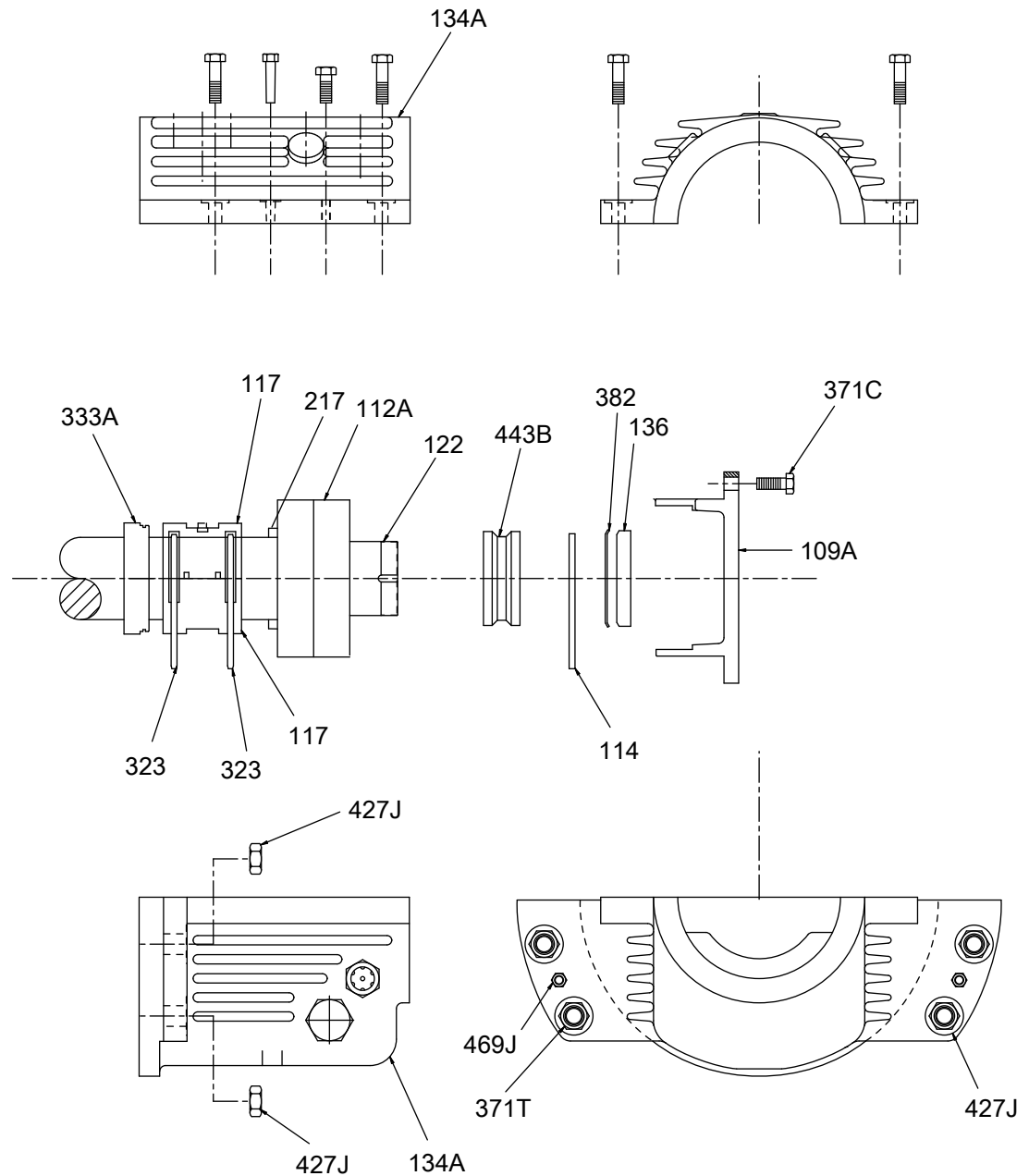
5. Extraiga la clavija (469J) que sostiene la mitad inferior de la carcasa del cojinete a la brida de la carcasa.



6. Afloje y extraiga las tuercas (427J) que sostienen a la carcasa del cojinete en su lugar.
7. Gire la mitad inferior del manguito del cojinete (117) alrededor del eje (122) para extraer el cojinete de la carcasa inferior.
8. Extraiga la mitad inferior de la carcasa del cojinete.
9. Extraiga el sello laberíntico exterior (332A), los dos anillos de engrase (323) y el sello laberíntico interior (333A).

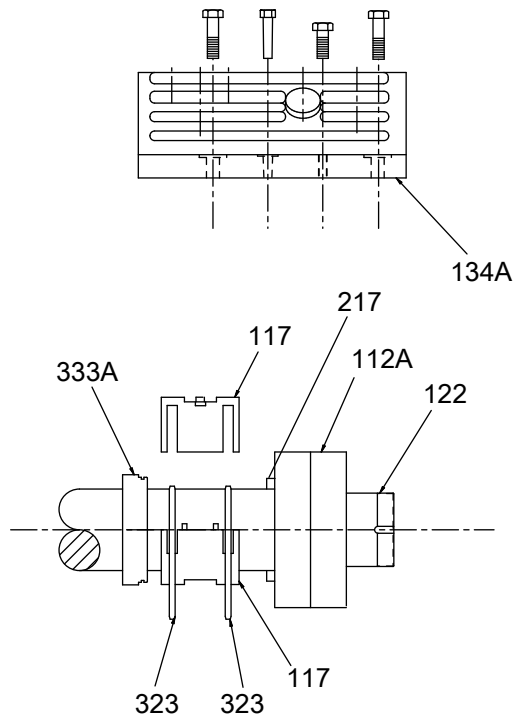


## Desmontaje del extremo de empuje (bombas de manguito/cojinete de bolas)

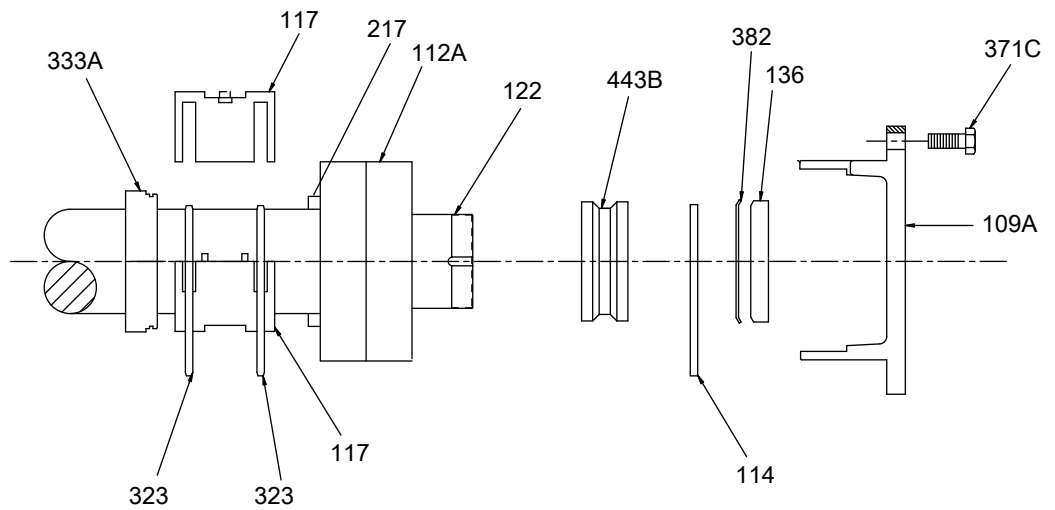


1. Extraiga la cubierta del extremo exterior (109A) quitando los pernos de la cubierta del extremo (371C).
2. Extraiga la mitad superior de la carcasa del cojinete (134A) de la mitad inferior:
  - a) Extraiga los pasadores de clavija entre las mitades inferior y superior de la carcasa del cojinete (134A).
  - b) Extraiga los tornillos de cabeza hexagonal que conectan las mitades superior e inferior de la carcasa del cojinete (134A).
  - c) Ajuste los tornillos de fijación para separar las mitades de la carcasa.
  - d) Extraiga la mitad superior de la carcasa del cojinete de empuje (134A) con la mitad superior del cojinete de manguito (117). Tenga en cuenta que el cojinete está unido mediante clavijas a la carcasa.

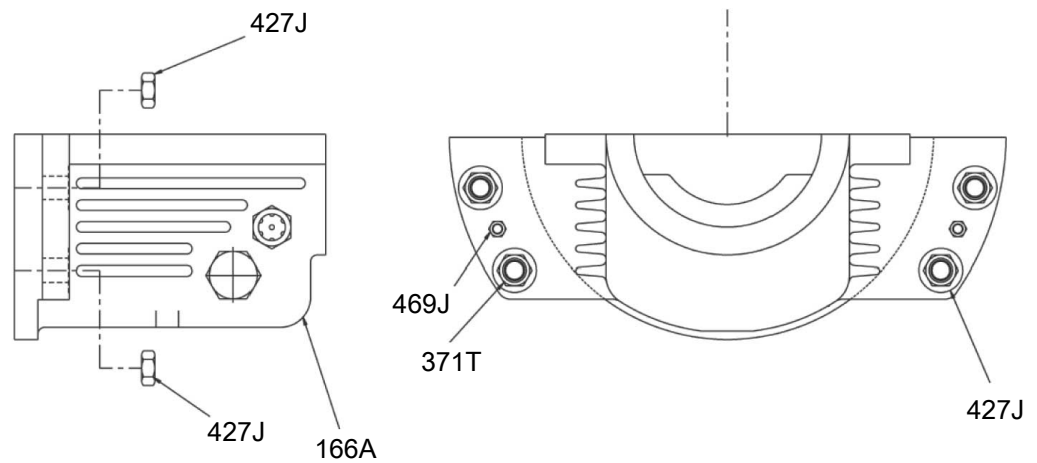




3. Extraiga el anillo de engrase exterior (114).



4. Extraiga la clavija (469J) que sostiene la mitad inferior de la carcasa del cojinete a la brida de la carcasa.



5. Afloje las tuercas (427J) que sostienen a la carcasa del cojinete en su lugar.  
La carcasa del cojinete descansará en los pasadores.
6. Gire la mitad inferior del cojinete de manguito (117) alrededor del eje (122) para extraerlo del cojinete de la carcasa inferior.
7. Extraiga las tuercas (427J).
8. Extraiga la mitad inferior de la carcasa del cojinete (134A) mediante una grúa. Extraiga los pasadores (371T).
9. Extraiga la contratuerca de empuje (136) y la arandela de seguridad (382) del eje.
10. Extraiga el manguito del anillo de engrase (443B).
11. Utilice un extractor de cojinetes para extraer el cojinete de empuje (112A) del eje.  
El canal interior del cojinete doble interior permanece en el eje cuando se extrae el cojinete. Extraiga este canal interior aplicando calor. Hágalo lejos del lugar donde se encuentra la bomba.



---

**ADVERTENCIA:**

La bomba puede manipular líquidos tóxicos y/o peligrosos. El líquido atrapado o sin drenar puede provocar explosiones cuando se aplica calor. Nunca aplique calor en el sitio de la bomba por este motivo. El calor también puede distorsionar las superficies torneadas.

---

Todas las bombas cuentan con un espaciador de cojinetes (217).

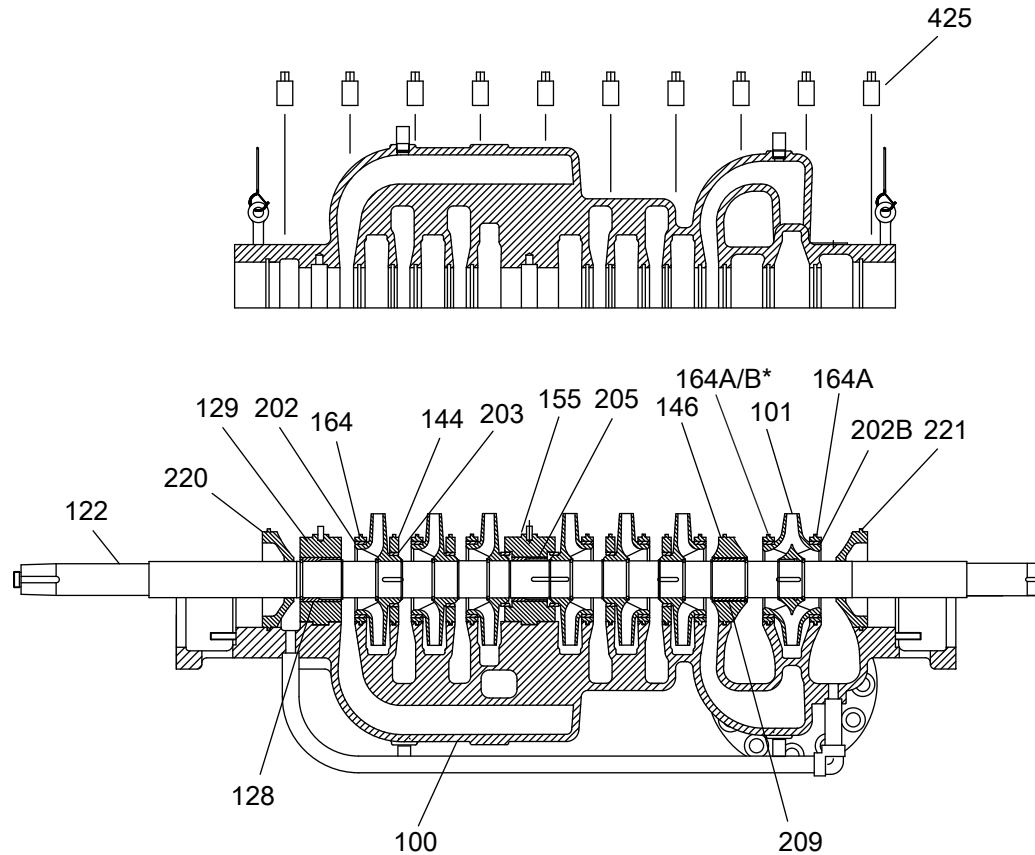
12. Extraiga los dos anillos de engrase (323) ubicados en el cojinete del manguito.
13. Extraiga los sellos laberínticos (333A).

## Desmontaje del conjunto de cojinetes de manguito/Kingsbury

Si la bomba está equipada con el conjunto de cojinetes de manguito/Kingsbury que se suministra en algunas ocasiones, consulte los temas Desmontaje del extremo radial (bombas de manguito/cojinete de bolas) y Desmontaje del extremo del empuje (bombas de manguito/cojinete de bolas) para ver cómo desmontar el cojinete del manguito.

Consulte también las instrucciones provistas por Kingsbury para obtener información específica relacionada con este cojinete hidrodinámico de almohadilla basculante.

## Extracción del elemento rotativo



\* 164A para bombas de 4x6-10 y 4x6-11. 165B para todos los otros tamaños de bomba.

1. Afloje y extraiga las tuercas de la carcasa (425) y las clavijas cónicas.
2. Utilice los pernos elevadores (provistos con la bomba) para aflojar la mitad superior de la mitad inferior de la carcasa (100).



**ADVERTENCIA:**

Nunca utilice calor para desarmar la bomba debido al riesgo a explosión por el líquido atrapado.

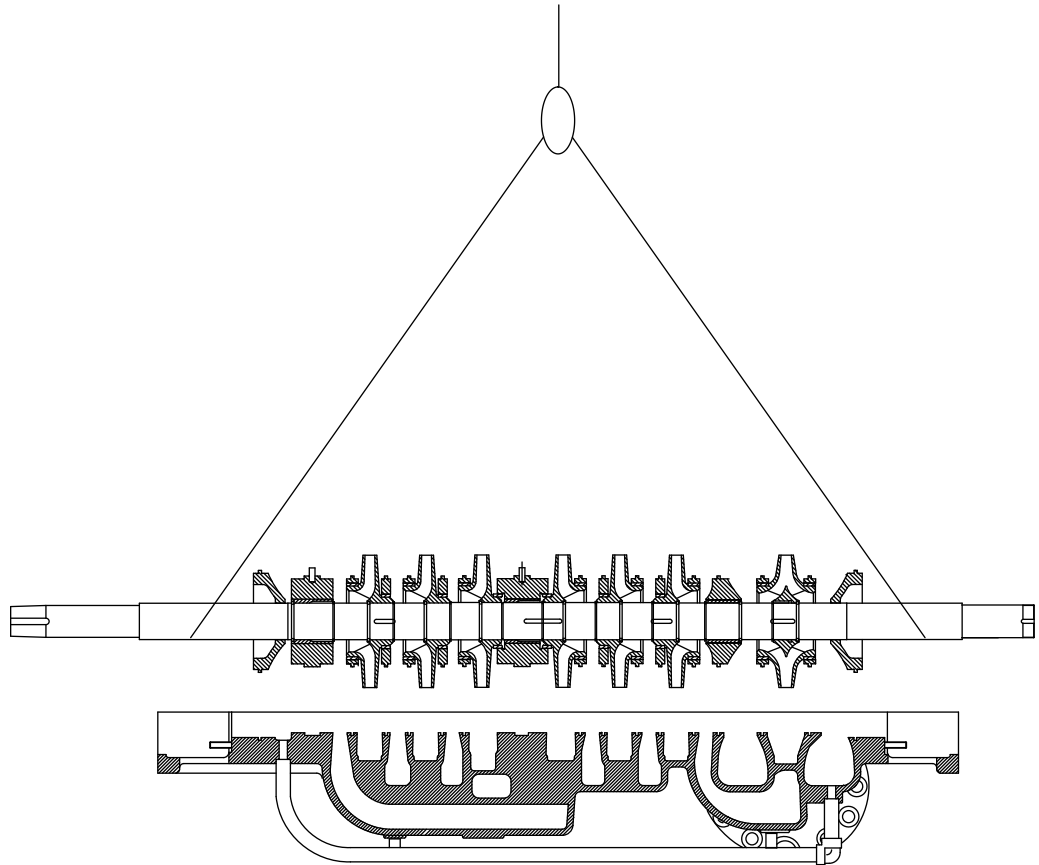
3. Inserte pernos de ojo (no suministrados) en los orificios enroscados previamente taladrados en el perímetro de la mitad superior de la carcasa. Extraiga la mitad superior del área de trabajo.



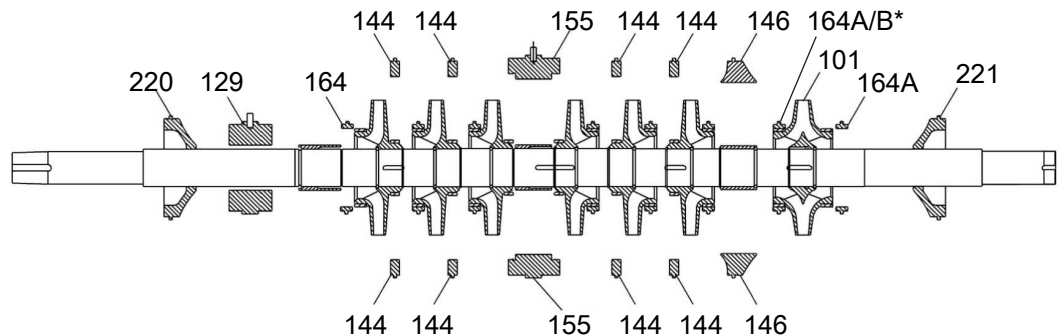
**ADVERTENCIA:**

Utilice pernos de elevación para elevar sólo la mitad superior de la carcasa. No soportarán el peso de toda la bomba.

4. Posicione un estrobo entre el buje de obturación (129) y el impulsor y otro estrobo entre el impulsor de primera fase (101) y la cámara de sellado (221). Eleve el montaje rotativo suavemente para eliminar el contacto con las piezas desgastadas.



5. Extraiga los tornillos de cabeza del cabezal del toma del buje central (155).



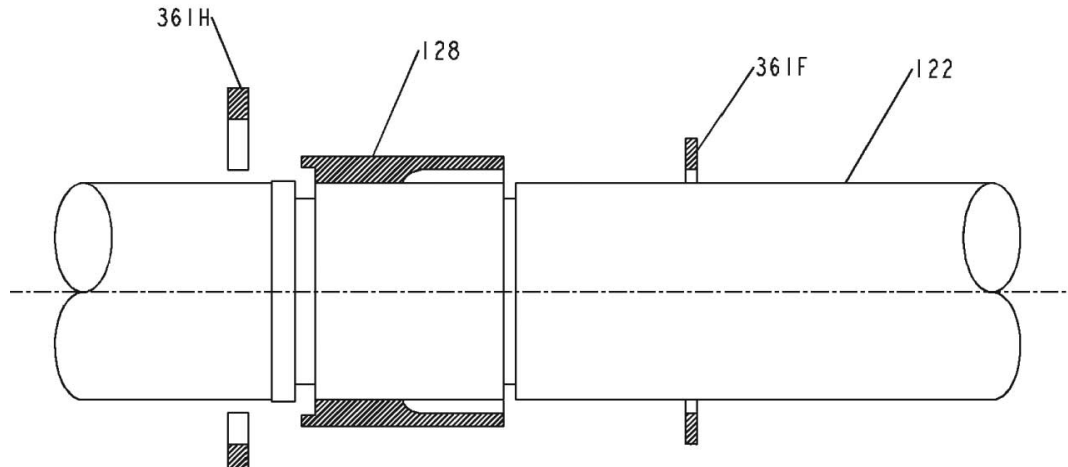
\* 164A para bombas de 4x6-10 y 4x6-11. 165B para todos los otros tamaños de bomba.

6. Extraiga el buje central (155), todos los anillos de fase (144) y el diafragma (146), si se suministran.
  - a) Extraiga la mitad superior de todos los componentes.
  - b) Gire la mitad inferior de todos los componentes hacia afuera de la mitad inferior de la carcasa.
7. Eleve el montaje rotativo un poco más para desencajar los bloqueos estacionarios.
8. Extraiga las cámaras de sellado (220, 221), el buje de empuje (129), el anillo de la carcasa de primera fase (164A) y el anillo de la carcasa de serie (164) en el extremo opuesto.
9. Eleve el montaje rotativo hacia afuera de la mitad inferior de la carcasa.
10. Extraiga los pasadores de la carcasa (356A, 356C, 356K) y la junta de la carcasa (351).

## Desmontaje del elemento rotativo

1. Extraiga el manguito del buje de obturación (128):
  - a) Extraiga el anillo de elevación (361F).
  - b) Deslice el manguito hacia el centro del rotor, exponiendo el anillo de ubicación (361H).

c) Extraiga el anillo de ubicación (las dos mitades) y el manguito del buje de obturación.



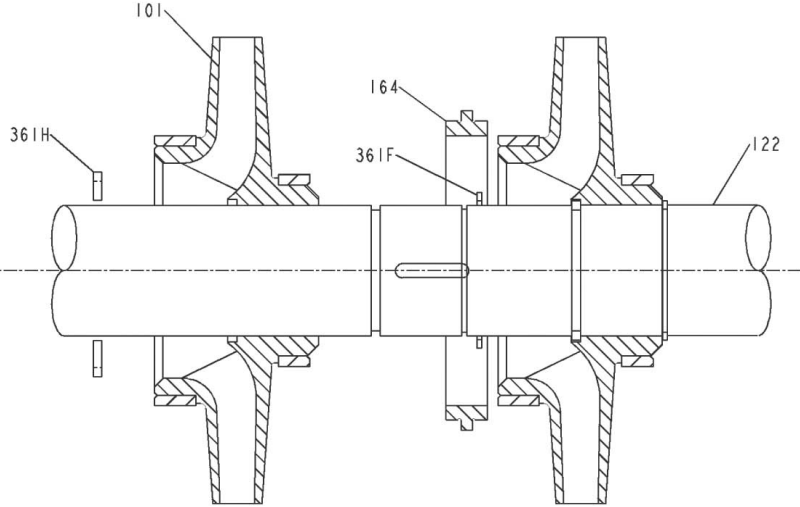
2. Según el tamaño de la bomba, siga los pasos a continuación para extraer el impulsor de la primera fase:



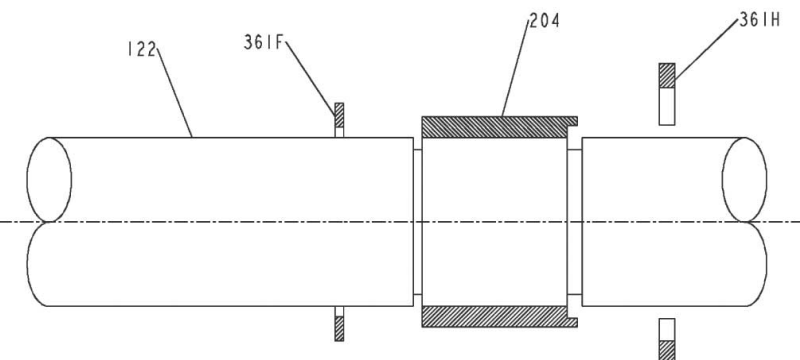
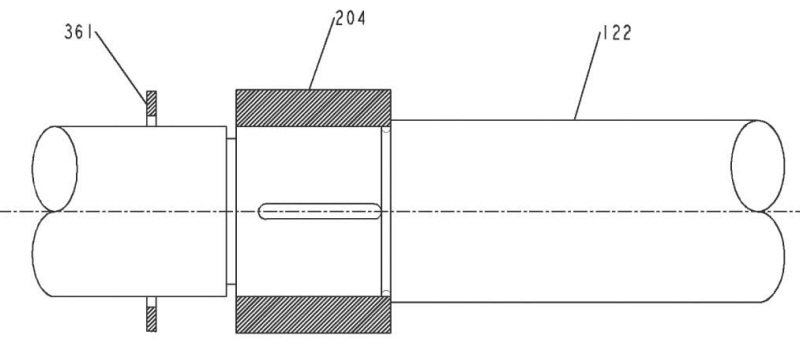
**PRECAUCIÓN:**

Peligro de quemaduras. El impulsor se calentará. Utilice guantes aislados cuando manipule el impulsor.

Si la bomba es...	Entonces...
6x8-13	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extraiga los dos anillos de elevación (361) que sostienen al impulsor en su lugar.</li> <li>2. Caliente el impulsor a 300° F – 400° F (150° C – 200° C) y deslice el impulsor hacia afuera.</li> <li>3. Extraiga el anillo de la carcasa subsiguiente (164).</li> </ol>
Todos los otros	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extraiga el anillo de elevación (361F) del impulsor de primera fase (101).</li> <li>2. Caliente el impulsor a 300° F – 400° F (150° C – 200° C) y deslícelo hacia el centro del rotor para exponer el anillo de ubicación (361H). Para impulsores de primera fase y aspiración doble (excepto 4x6-10 y 4x6-11), extraiga el impulsor y recupere el anillo de ubicación (361H).</li> <li>3. Extraiga rápidamente el anillo de ubicación y el impulsor.</li> <li>4. Extraiga los anillos de la carcasa subsiguientes (164, 164A, 164B).</li> </ol>

Si la bomba es...	Entonces...
	

3. Según la bomba, siga los pasos a continuación para extraer el manguito del diafragma:

Si la bomba es...	Entonces...
De aspiración doble	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extraiga el anillo de elevación (361F).</li> <li>2. Deslice el manguito hacia el centro del rotor, exponiendo el anillo de ubicación (361H).</li> <li>3. Extraiga el anillo de ubicación (las dos mitades) y el manguito del diafragma.</li> </ol> 
6x8-13	<p>El manguito del diafragma está sostenido en su lugar por la espalda y un anillo de elevación (361).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extraiga el anillo de elevación.</li> <li>2. Extraiga el manguito.</li> </ol> 

4. Repita el paso 2 para los impulsores restantes.

**NOTA:**

Permita que el eje y el impulsor se enfríen a temperatura ambiente antes de montar el próximo impulsor.

- Después de que se extraigan los impulsores, extraiga el manguito central (205).  
Este paso no se aplica a las bombas 6x8-13.

## Inspecciones previas al montaje

### Pautas para el reemplazo

#### Reemplazo de juntas, juntas tóricas y asientos

- Reemplace todas las juntas, las juntas tóricas en cada revisión y desmontaje.
- Inspeccione los asientos. Deben ser suaves y no deben tener defectos físicos.
- Reemplace las piezas si los asientos están defectuosos.

### Pautas de sustitución del eje

#### Comprobación de las medidas del eje

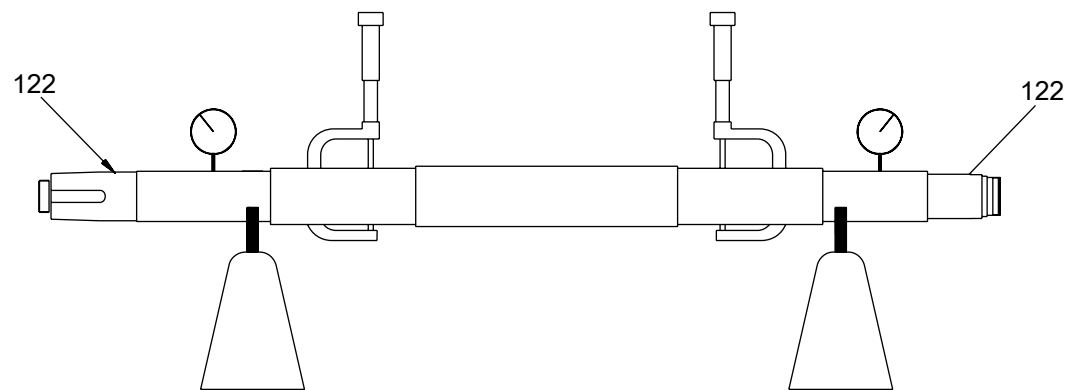
Compruebe los ajustes del cojinete del eje. Si alguno está fuera de las tolerancias indicadas en la tabla de Ajustes y tolerancias del cojinete, reemplace el eje.

#### Comprobación de la rectitud del eje

Compruebe la rectitud del eje. Utilice bloques en “V” o rodillos de equilibrio para sujetar el eje en las áreas de ajuste de los cojinetes. Reemplace el eje si la desviación excede los valores de la tabla de Requisitos de desviación del eje y el rotor.

**NOTA:**

No utilice los centros del eje para verificar el descentramiento, ya que pudieron haberse dañado durante la extracción de los rodamientos o del elemento motriz.



#### Comprobación de la superficie del eje

Verifique la superficie del eje en busca de daños. Reemplace el eje si está dañado y no puede repararse.

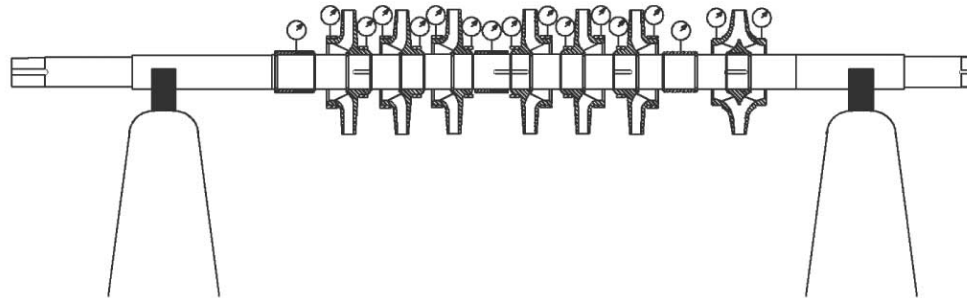
#### Rotor

Las desviaciones permitidas para el rotor completamente armado se enumeran en la tabla de Requisitos de desviación del eje y el rotor.

**Tabla 1: Requisitos de desviación del eje y el rotor**

Característica	Requisito
Factor de flexibilidad, $L^4/D^2$	$>1,9 \times 10^9$ mm ( $3,0 \times 10^6$ pulg.)
Desviación permitida del eje, TIR	40 $\mu$ m (0,0015 pulg.)

Característica	Requisito
Ajuste del componente al eje	Interferencia
Desviación radial del rotor permitida, TIR*	60 $\mu\text{m}$ (0,0025 pulg.)
*Desviación indicada total de los núcleos y manguitos del impulsor	



**Cifra 6: Rotor completamente armado**

## Inspección de los cojinetes

### Estado de los cojinetes

No vuelva a utilizar los rodamientos. El estado de los cojinetes proporciona información útil acerca de las condiciones de funcionamiento del portacojinetes.

### Lista de verificación

Realice estos controles cuando inspeccione los rodamientos:

- Inspeccione los cojinetes y verifique si están contaminados y dañados.
- Tenga en cuenta el estado y los residuos del lubricante.
- Inspeccione los cojinetes de bolas para verificar si están sueltos, si tienen superficies irregulares o si hacen ruido al girarlos.
- Investigue la causa de los daños de los cojinetes. Si la causa no es el desgaste normal, corrija el problema antes de volver a poner la bomba en funcionamiento.

## Sustitución de los anillos de desgaste

Un accesorio de prensa y tres soldaduras clavadas sostienen los anillos de desgaste del impulsor (202, 202A, 202B, 203) en su lugar.

1. Extraiga los anillos de desgaste del impulsor (202, 202A, 202B, 203):

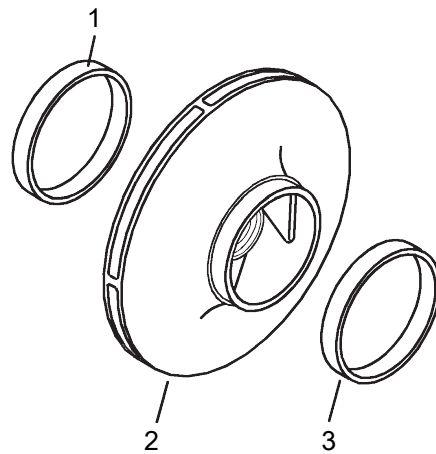
- a) Aplique trituradora en las soldaduras clavadas.
  - b) Extraiga los anillos de desgaste de los impulsores (101–101M), mediante una palanca o tirador adecuados para forzar los anillos de los encajes.
- También puede tornear los anillos para extraerlos.



### PRECAUCIÓN:

El mecanizado excesivo puede dañar los ajustes del anillo y tornar las piezas inutilizables.





1. Anillo de desgaste – 202A (aspiración doble), 202B (aspiración doble para 4x6-10 y 4x6-11 solamente), 203
  2. Impulsor – 101 a 101M
  3. Anillo de desgaste – 202, 202B (primera fase)
2. Instale anillos de desgaste nuevos (202, 202A, 202B, 203):
    - a) Limpie los asientos de los anillos de desgaste exhaustivamente y asegúrese de que estén suaves y sin marcas.
    - b) Caliente los nuevos anillos de desgaste del impulsor a una temperatura de entre 180° F – 200° F (82° C – 93° C), con un método de calentamiento uniforme, como un horno, y colóquelos en los asientos de los anillos de desgaste del impulsor (101-101M).



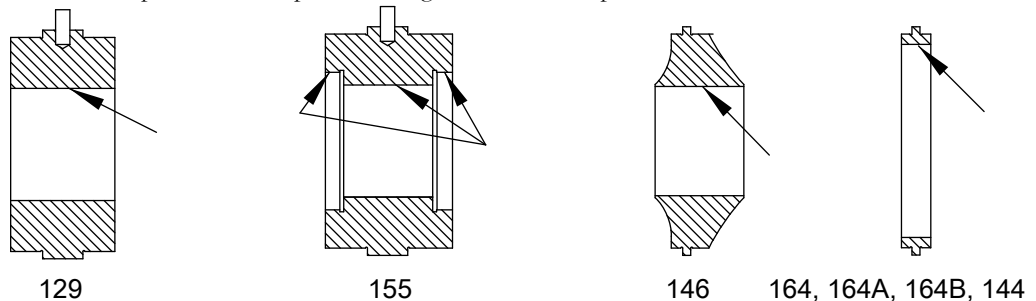
**PRECAUCIÓN:**

Use guantes aislados cuando manipule anillos. Los anillos estarán calientes y pueden provocar lesiones físicas.

- c) Suelde cada anillo en su lugar en tres lugares equidistantes.
3. Verifique la desviación/distorsión del buje de empuje (129), el buje central (155), el diafragma (146), el anillo de la carcasa (164, 164A, 164B) y el anillo de fase (144) midiendo el diámetro en tres ubicaciones con micrómetros internos o pie de rey.

Corrija todas las distorsiones que excedan 0,003 pulg. (0,076 mm) torneando antes de colocar los nuevos anillos de desgaste, si se suministran.

Las flechas apuntan a las superficies desgastadas en estas piezas.



Número de pieza	Nombre de la pieza
129	Buje de obturación
155	Buje central
146	Diafragma
164, 164A, 164B, 144	Anillo de la carcasa y de fase

4. Confirme el diámetro del buje de obturación (129), el buje central (155), el diafragma (146), el anillo de la carcasa (164, 164A, 164B), y el anillo de fase (144).

5. Gire los anillos de desgaste del impulsor (202, 202A, 202B, 203) para que se alineen después de montar el impulsor (101-101M).



**PRECAUCIÓN:**

Deben respetarse los procedimientos de ajuste de la holgura del elemento motriz y de desgaste del anillo. Si no se ajusta correctamente la holgura o si no se respetan los procedimientos adecuados, se pueden producir chispas, generación de calor inesperada y daños en el equipo.

Todos los anillos de desgaste del impulsor de reemplazo se suministran en 0,020 pulg. a 0,030 pulg. (0,508 mm a 0,762 mm) de exceso de tamaño. Consulte Holguras de funcionamiento mínimas para obtener las holguras de funcionamiento finales. Tornee los anillos del impulsor según corresponda.

Cuando se suministre el montaje del impulsor como una pieza de repuesto (impulsor con anillos de desgaste), los anillos de desgaste se tornean a la dimensión requerida.

## Holguras de funcionamiento mínimas

Esta tabla brinda los datos de holguras diametrales para las piezas desgastadas.

**Tabla 2: Holgura diametral en pulgadas (milímetros)**

Tamaño de la bomba	Anillo de desgaste del impulsor			Manguitos reductores de presión	Anillos del impulsor central
	Estándar de Goulds	API 610	Diámetro del anillo	Estándar de Goulds	Estándar de Goulds
3x4-8B 3x4-9	0,010 (0,254)	0,015 (0,381)	4,00 (101,60)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
		0,016 (0,406)	4,87 (123,70)		
		0,017 (0,432)	5,50 (139,70)		
3x6-9 3x6-10	0,010 (0,254)	0,015 (0,381)	4,01 (101,85)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
		0,017 (0,432)	5,22 (132,59)		
		0,018 (0,457)	6,60 (167,64)		
4x6-10	0,010 (0,254)	0,015 (0,381)	4,24 (107,70)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
		0,017 (0,432)	5,97 (151,64)		
		0,018 (0,457)	6,52 (165,61)		
4x6-11	0,010 (0,254)	0,016 (0,406)	4,61 (117,10)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
		0,018 (0,457)	6,48 (164,59)		
		0,019 (0,483)	7,36 (186,94)		
6x8-11	0,010 (0,254)	0,016 (0,406)	4,61 (117,10)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
		0,019 (0,483)	7,25 (184,15)		
		0,019 (0,483)	7,50 (190,50)		
		0,019 (0,483)	7,75 (196,85)		
		0,020 (0,508)	8,12 (206,25)		
		0,020 (0,508)	8,62 (218,95)		
6x8-13	0,010 (0,254)	0,017 (0,432)	5,74 (145,80)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
		0,019 (0,483)	7,86 (199,64)		
		0,020 (0,508)	8,48 (215,39)		
6x8-14	0,010 (0,254)	0,016 (0,406)	4,99 (126,75)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)
		0,019 (0,483)	7,49 (190,25)		
		0,019 (0,483)	7,74 (196,60)		
		0,019 (0,483)	7,99 (202,95)		
		0,020 (0,508)	8,24 (209,30)		
		0,020 (0,508)	8,62 (218,95)		

Tamaño de la bomba	Anillo de desgaste del impulsor			Manguitos reductores de presión	Anillos del impulsor central
	Estándar de Goulds	API 610	Diámetro del anillo	Estándar de Goulds	Estándar de Goulds
8x10-13	0,010 (0,254)	0,016 (0,406) 0,019 (0,483) 0,020 (0,508) 0,020 (0,508)	4,99 (126,75) 7,99 (202,95) 8,24 (209,30) 8,99 (228,35)	0,010 (0,254)	0,030 (0,762)

## Reensamble

### Montaje del elemento rotativo



**ADVERTENCIA:**

Es posible que la bomba y los componentes sean pesados. Asegúrese de utilizar los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento. Si no hace esto, puede sufrir lesiones o se pueden producir daños en el equipo.

**NOTA:**

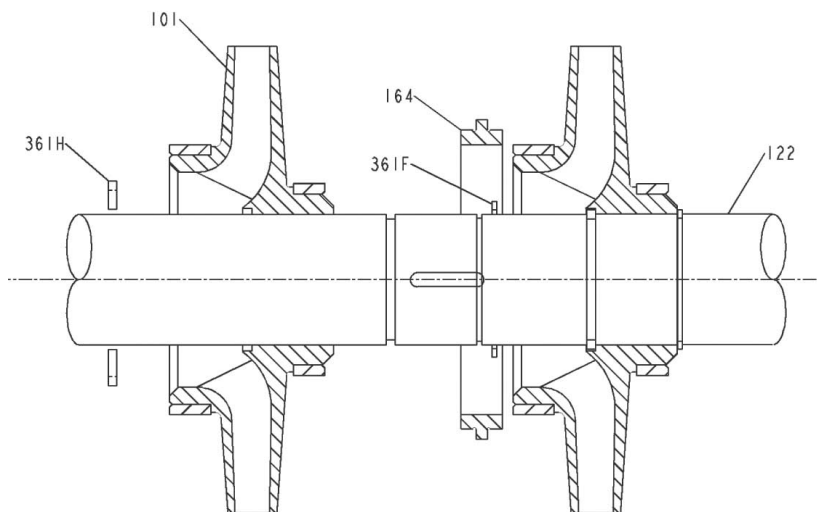
Asegúrese de que todas las piezas y las roscas estén limpias y de haber seguido todas las instrucciones de la sección de Inspecciones previas al ensamblaje.

1. Monte el impulsor central (101M) en el eje. El impulsor se ajusta por interferencia.
  - a) Utilice un calentador por inducción para calentar previamente el impulsor a 300° F – 400° F (150° – 200° C).
  - b) Deslice el impulsor por el surco del anillo de ubicación, coloque los anillos de ubicación (361H) en su lugar y deslice el impulsor de manera que encaje en el anillo de ubicación.
  - c) Instale el anillo de elevación (361F).



**PRECAUCIÓN:**

Peligro de quemaduras. El impulsor se calentará. Utilice guantes aislados cuando manipule el impulsor.

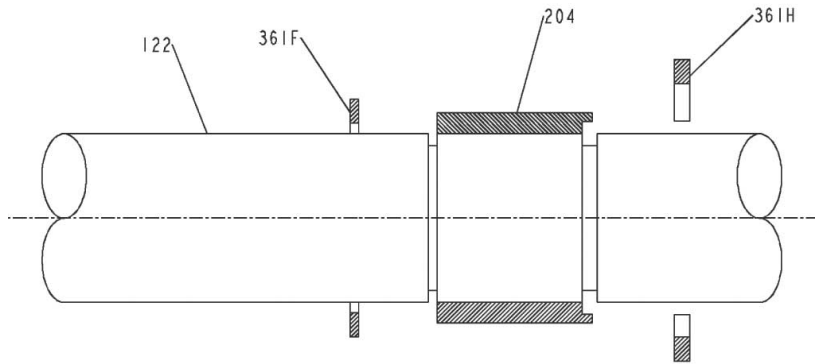


2. Instale el manguito central (205). (No se aplica en bombas de 6x8-13).
3. Repita el paso 1 para todos los impulsores subsiguientes asegurándose de instalar el anillo de la carcasa (164, 164A, 164B) en cada impulsor anterior.

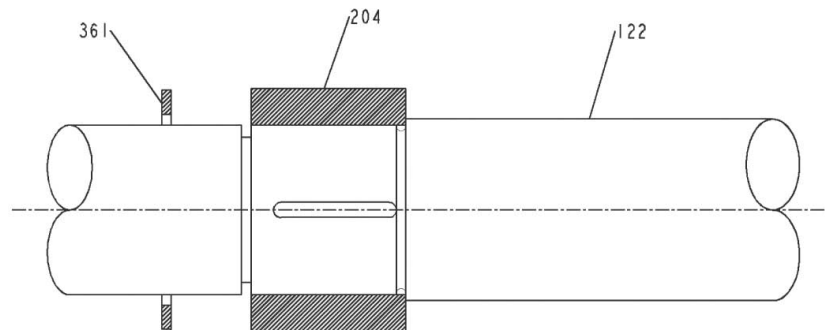
**NOTA:**

Permita que el eje y el impulsor se enfríen a temperatura ambiente antes de montar el próximo impulsor.

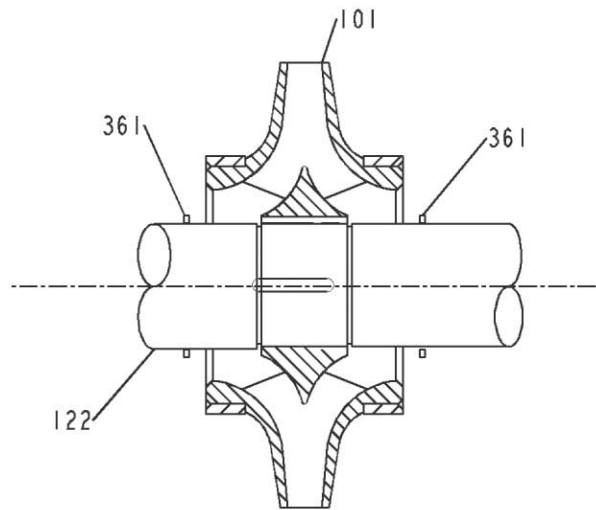
4. Sólo en las bombas de sección doble, antes de montar el impulsor de primera fase (101), monte el manguito del diafragma (204):
  - a) Deslice el manguito del diafragma en el eje por el surco del anillo de ubicación, coloque el anillo de ubicación (361H) en su lugar y deslice el manguito de manera que encaje en el anillo de ubicación.
  - b) Instale el anillo de elevación (361F).



5. Sólo en bombas de 6x8-13, monte el manguito del diafragma (204) ajustado contra la espalda del eje e instale el anillo de elevación (361).



6. Monte el impulsor de primera fase (101) como en el Paso 1.
7. Sólo en las bombas de doble aspiración (excepto 4x6-10 y 4x6-11), instale el anillo de ubicación (361H) y luego deslice el impulsor de primera fase e instale el anillo de elevación (361F).
8. Sólo en las bombas de 6x8-13, asegure el impulsor de primera fase en su lugar con un anillo de elevación (361) en cada lado del núcleo.

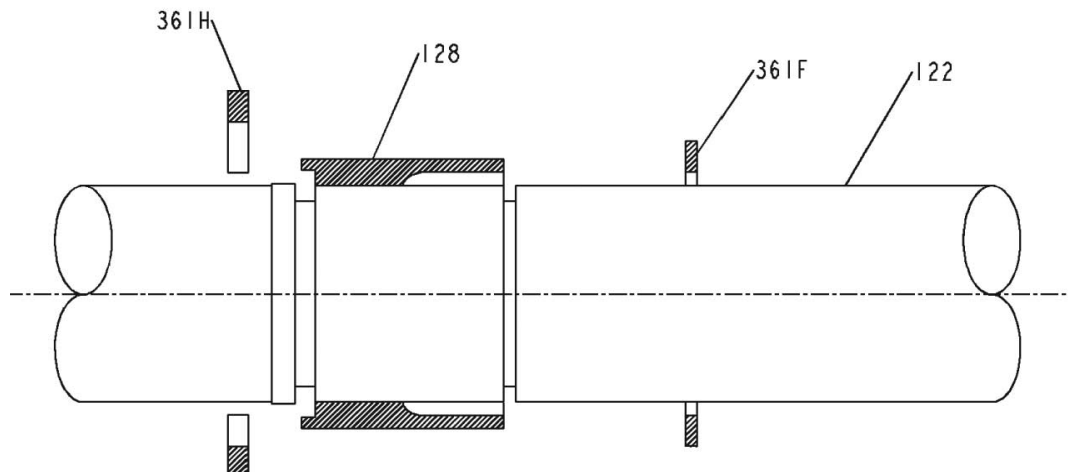


9. Monte el manguito del buje de obturación (128).
  - a) Deslice el manguito en el eje por el surco del anillo de ubicación, coloque el anillo de ubicación (361H) en su lugar y deslice el manguito hasta que haga tope.
  - b) Instale el anillo de elevación (361F).



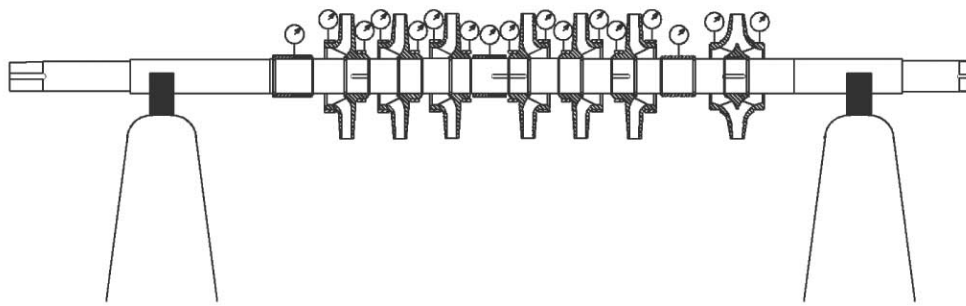
**PRECAUCIÓN:**

Deben respetarse los procedimientos de ajuste de la holgura del elemento motriz y de desgaste del anillo. Si no se ajusta correctamente la holgura o si no se respetan los procedimientos adecuados, se pueden producir chispas, generación de calor inesperada y daños en el equipo.



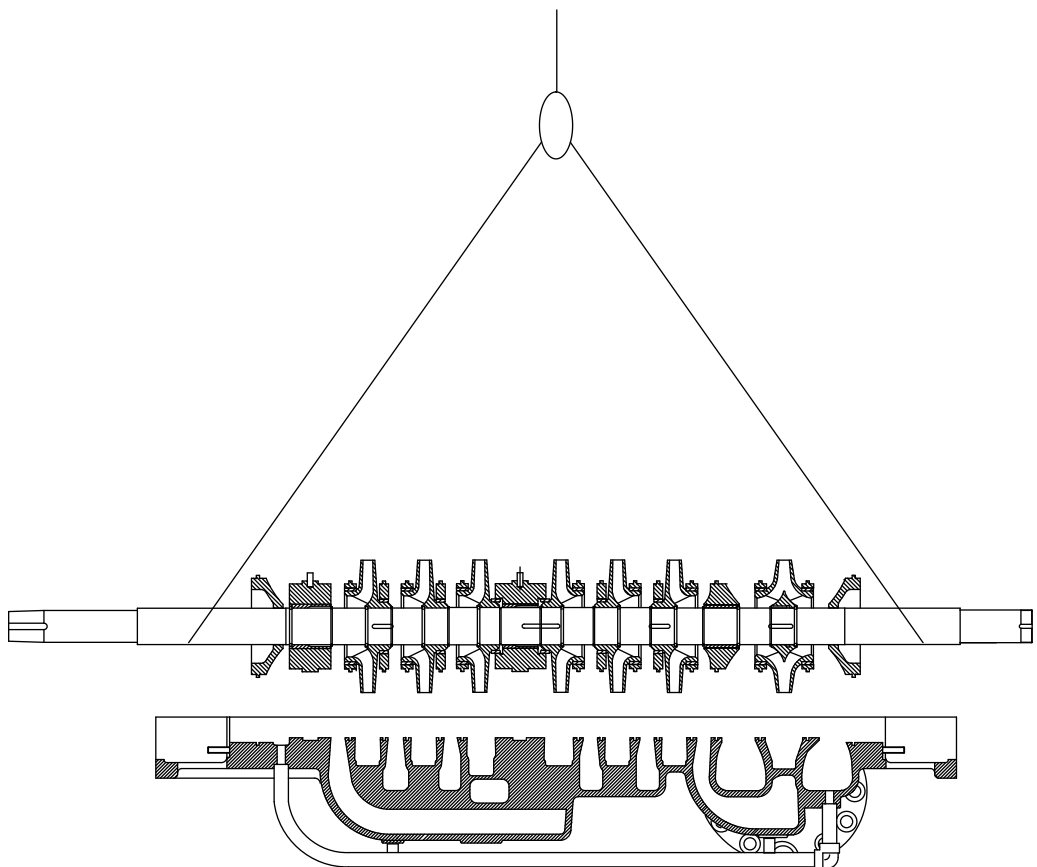
10. Mida la desviación total indicada (TIR) en los anillos de desgaste del impulsor, el manguito central, el manguito de obturación, el manguito del diafragma y los encajes del cojinete. El eje es el punto de datos; mida la desviación de los anillos de desgaste y las tuercas del impulsor al eje con el indicador de cuadrante.

Los límites de API se enumeran en la tabla Requisitos de desviación del eje y el rotor.

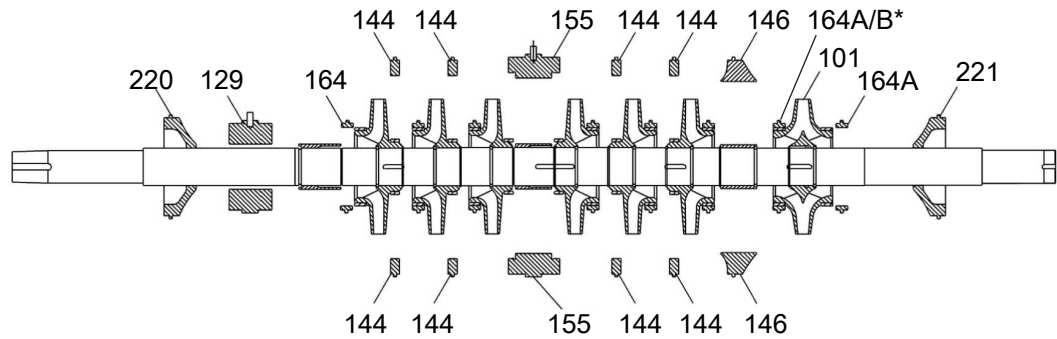


## Instalación del elemento rotativo

1. Coloque la junta de la carcasa (351) alrededor de los componentes hidráulicos, diámetros y a través de los orificios utilizando la mitad superior como plantilla.  
 Preste atención al área alrededor de la superficie de la cámara de sellado. Este área es crítica para el sellado correcto. Asegúrese de que la junta se extienda todo el camino hacia la superficie pero que no sobresalga de la misma. Utilice una lima para limpiar la superficie.  
 El espesor de hoja de la junta es de 1/32 pulg. (0,8 mm) para tamaños de bomba de 3x4-8B, 3x6-9/10, 4x6-10 y 4x6-11. Para todas las demás bombas, el espesor es de 1/64 pulg. (0,4 mm). Los materiales para junta que se deben aplicar son Garlock Style 3000 o Flexitallic SF 3500.
2. Monte todos los pasadores de la carcasa (356A, 356C, 356K).
3. Posicione un estrobo entre el manguito del buje de obturación (128) y el impulsor y un segundo estrobo frente al impulsor de primera fase (101). Baje el montaje rotativo sobre la mitad inferior de la carcasa al punto en donde se enganche el surco estacionario.



4. Monte el anillo de la carcasa del impulsor de primera fase (164A), el anillo de la carcasa de la serie final (164), el buje de obturación (129) y las dos cámaras de sellado (220, 221).



\* 164A para bombas de 4x6-10 y 4x6-11. 165B para todos los otros tamaños de bomba.

5. Baje el montaje rotativo, asegurándose de que todas las piezas fijas encajen en los bloqueos de los surcos.
6. Mientras mantiene la tensión en el montaje rotativo, deslice la mitad inferior de todos los anillos de fase (144), el buje central (155) y el diafragma (146), si se aplica, en la mitad inferior de la carcasa.
7. Monte la mitad superior de cada componente y ajuste los tornillos de cabeza del cabezal del toma.
8. Debe centrar el elemento rotativo dentro de la carcasa cada vez que se reemplacen los cojinetes:
  - a) Empuje el elemento rotativo hacia el extremo del acoplamiento hasta que se detenga.
  - b) Mida la distancia desde la espalda del cojinete de empuje del eje hasta la superficie de la carcasa del cojinete en la carcasa.
  - c) Tire del elemento rotativo hacia el extremo de empuje hasta que se detenga.
  - d) Nuevamente, mida la distancia desde la espalda del cojinete de empuje del eje hasta la superficie de la carcasa del cojinete en la carcasa.

La diferencia entre las dos medidas es el recorrido total del elemento rotativo.

  - e) Calcule el promedio de estas dimensiones.
  - f) Mida la profundidad de la espalda en la cubierta interior (160) y reste la dimensión promedio calculada. El resultado es el espesor del espaciador (217) requerido para centrar correctamente el elemento rotativo.
  - g) Vuelva a maquinarse el espaciador según sea necesario asegurándose de que ambas superficies estén paralelas a 0,001 pulg. (0,025 mm).

## Confirmación de la desviación de la cámara de sellado

Las carcasas de los cojinetes están sujetas mediante clavijas a la carcasa (100) durante el armado original. Sin embargo, para asegurar la posición de funcionamiento correcta del eje, utilice el siguiente procedimiento para confirmar la desviación de la cámara de sellado antes de instalar los sellos mecánicos de cartucho:

1. Instale los cojinetes viejos en el eje y coloque el perno en la carcasa de los cojinetes a la carcasa.
2. Monte el indicador de cuadrante en el eje (122). Gire el eje (122) de manera que el indicador gire alrededor del diámetro de la cámara de sellado 180°.
3. Si la lectura total del indicador excede 0,005 pulg. (0,127 mm), determine la causa y realice las correcciones. Para obtener más instrucciones, consulte Alineación del rotor.
4. Controle la desviación de la superficie de la cámara de sellado.
  - a) Con el indicador de cuadrante montado sobre el eje, gire el eje de manera que el indicador gire alrededor de la superficie de la cámara de sellado 180°.
  - b) Si la lectura total del indicador excede la desviación permitida como se muestra en la siguiente tabla, determine la causa y realice las correcciones.

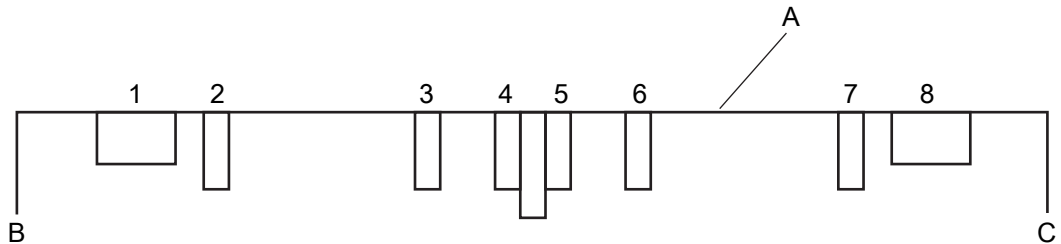
Tamaño	Máxima lectura total del indicador permitida en pulgadas (milímetros)
Todos (excepto 6x8-13)	0,0030 (0,0762)
6x8-13	0,0035 (0,0889)

5. Extraiga los pasadores de clavija y quite los pernos de las carcasas de los cojinetes. Deseche los cojinetes viejos.

### Calificación de los diámetros de la carcasa

Se utilizan tres diámetros de la carcasa como datos durante el procedimiento de centrado: los dos diámetros de la cámara de sellado y el diámetro del buje de la carcasa central. Si estos diámetros no están alineados o son de distinto tamaño, se necesitará compensación para ajustar la derivación. La calificación de estos tres diámetros debe realizarse antes de alinear el rotor.

1. Mida los diámetros del anillo con un calibrador de tapón y corrija todas las condiciones que estén fuera de tolerancia.
2. Mida la profundidad de los diámetros del anillo mostrados en la figura a registre las medidas en la fila "Profundidad real" de la tabla.



1. Cámara de sellado interior
2. Último diámetro del anillo
3. Primer anillo, lado interior
4. Diámetro del buje central interior
5. Diámetro del buje central exterior
6. Último anillo, lado exterior
7. Diámetro del primer anillo
8. Cámara de sellado exterior

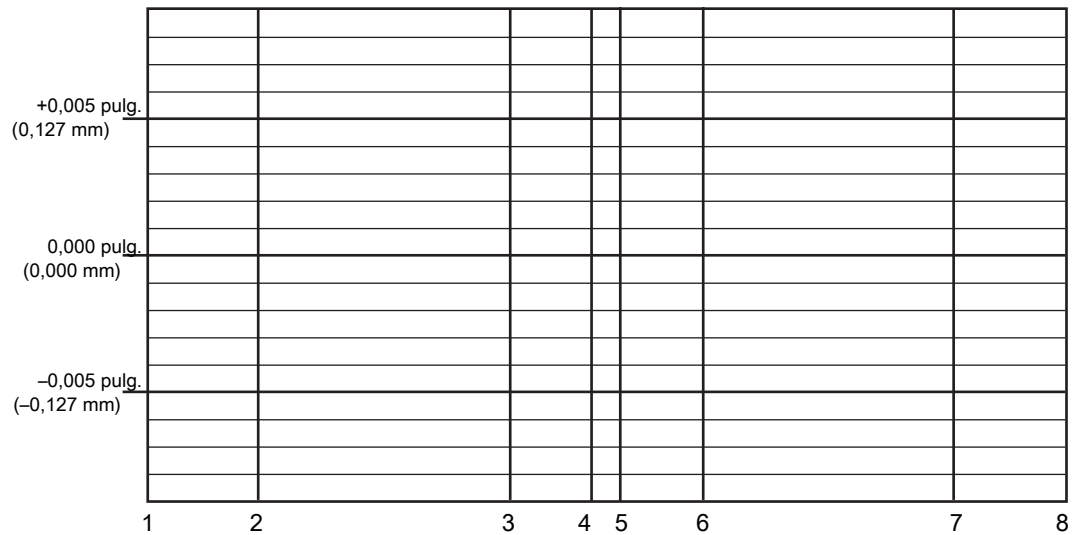
- A. Brida de la mitad inferior de la carcasa  
 B. Extremo interior  
 C. Extremo exterior

Ubicación	1	2	3	4	5	6	7	8
Profundidad de diseño								
Profundidad real								
Diferencia								

Tamaño de la bomba	Profundidad de diseño en pulgadas		
	1 y 8	7	2 a 6
3x4-8B	3,139	3,115	3,115
3x4-9	3,145	3,145	3,145
3x6-9/10	3,139	3,615	3,115
4x6-10	3,139	3,584	3,302
4x6-10D	3,139	3,302	3,302
4x6-11	3,139	3,552	3,990
4x6-11D	3,139	3,990	3,990
4x6-11A	3,145	3,995	3,995
6x8-11	3,145	4,427	4,427
6x8-13	3,745	4,745	4,745
6x8-14	3,145	4,620	4,620
8x10-13	3,145	4,870	4,870



3. Para cada diámetro, reste la profundidad real de la profundidad de diseño y registre la diferencia en la tabla.
4. Dibuje los puntos de "Diferencia" en el gráfico.



5. Dibuje una línea recta desde el punto 1 al 8.  
Ésta es la línea central de la cámara de sellado.
6. Dibuje una línea indicativa a través de los puntos 2 al 7 e investigue cualquier desviación mayor a 0,002 pulg. (0,051 mm).  
Ésta es la línea central del anillo de la carcasa.
7. Ajuste el espesor nominal a 0,005 pulg. (0,127 mm) de los separadores de la carcasa central por la diferencia entre la línea central de la cámara de sellado y la línea central del diámetro del anillo en los puntos 4 y 5.
  - Si la línea central de la cámara de sellado se encuentra por encima de la línea central del diámetro del anillo, aumente el espesor de los separadores.
  - Si la línea central de la cámara de sellado se encuentra por debajo de la línea central del diámetro del anillo, disminuya el espesor de los separadores.
8. Verifique y confirme que la separación entre el centro de la cámara de sellado y el centro del rotor sea de 0,005 pulg. (0,127 mm) o inferior.  
Si la separación es mayor que 0,005 pulg. (0,127 mm), comuníquese con su representante de ITT para obtener asistencia.

## Alineación del rotor

Antes de comenzar con la alineación del rotor, debe calificar los diámetros de la carcasa. Consulte Calificación de los diámetros de la carcasa.

El objetivo de este procedimiento es alinear el centro de los diámetros de la carcasa del cojinete con el centro del diámetro de la carcasa. Esto asegura que el rotor quede derecho a través de todos los diámetros durante el funcionamiento.

1. Coloque dos separadores cuadrados de una pulgada en forma temporal en la parte inferior de cada diámetro de buje de la carcasa central. El espesor de los separadores debe determinarse durante el procedimiento de calificación del diámetro de la carcasa. Estos separadores eliminan el hundimiento o curva del rotor compensando la falta de alineación entre la holgura del buje central y el diámetro de la carcasa.
2. Coloque el rotor en la mitad inferior de la carcasa. Asegúrese de que la clavija del buje de la carcasa central se encuentre en la posición de las 12 en el reloj.
3. Coloque los cojinetes de herramientas en el eje.  
Los cojinetes de herramientas se utilizan sólo para propósitos de alineación del rotor. El diámetro del canal interior ha sido aumentado de manera que se deslice y ajuste en el eje.
4. Monte las carcasas de los cojinetes. Ajuste a mano las tuercas de montaje para permitir el ajuste.

5. Instale dos indicadores de cuadrante en el eje, uno en cada diámetro de la cámara de sellado.
6. Establezca cada indicador en cero en el mismo lado de la carcasa. Ajuste las carcasas de los cojinetes en forma vertical y horizontal para alcanzar un TIR menor que 0,0015 pulg. (0,0381 mm).  
Asegúrese de que el indicador lea en una superficie maquinada y no en una limada a mano, lo que a veces es necesario si se encuentra cerca de la brida de separación.
7. Mantenga el nivel de la carcasa del cojinete de lado a lado durante el ajuste de la carcasa del cojinete para asegurar el ajuste de nivel de aceite correcto.
8. Vuelva a controlar el centrado del rotor con un calibrador de separaciones entre los anillos de la carcasa y los anillos del impulsor y confirme la holgura alrededor de la circunferencia.  
Para la holgura estándar, utilice un calibrador de separaciones de 0,003 pulg. (0,076 mm). Para la holgura API, utilice un calibrador de separaciones de 0,006 pulg. (0,152 mm). Realice los ajustes mínimos a la carcasa de los cojinetes según corresponda.
9. Vuelva a controlar el TIR del diámetro de la cámara de sellado al eje después de este ajuste.  
Las lecturas de extremo a extremo deben ser de 0,005 pulg. (0,127 mm) o inferior. La lectura inferior debe ser de 0,0025 pulg. (0,0635 mm) o inferior.
10. Ajuste los tornillos de montaje en la carcasa del cojinete.  
Confirme que no haya cambiado el TIR de la cámara de sellado al eje. Ajuste las carcasas de los cojinetes hasta que el criterio del TIR coincida con el de los tornillos de montaje firmemente ajustados.
11. Coloque un indicador de cuadrante de base en el extremo del empuje del eje y apunte a la cara de la carcasa del cojinete de empuje.  
Las lecturas deben ser menores que 0,003 pulg. (0,076 mm) TIR. Si se excede este valor, inspeccione la carcasa del cojinete y la cara de la carcasa y corrija cualquier condición que esté fuera de tolerancia.
12. Taladre los orificios, prepare los orificios para los pasadores de la clavija e instale la clavija.
13. Extraiga los separadores temporales debajo del buje de la carcasa central quitando el buje o el rotor.

## Montaje de la carcasa

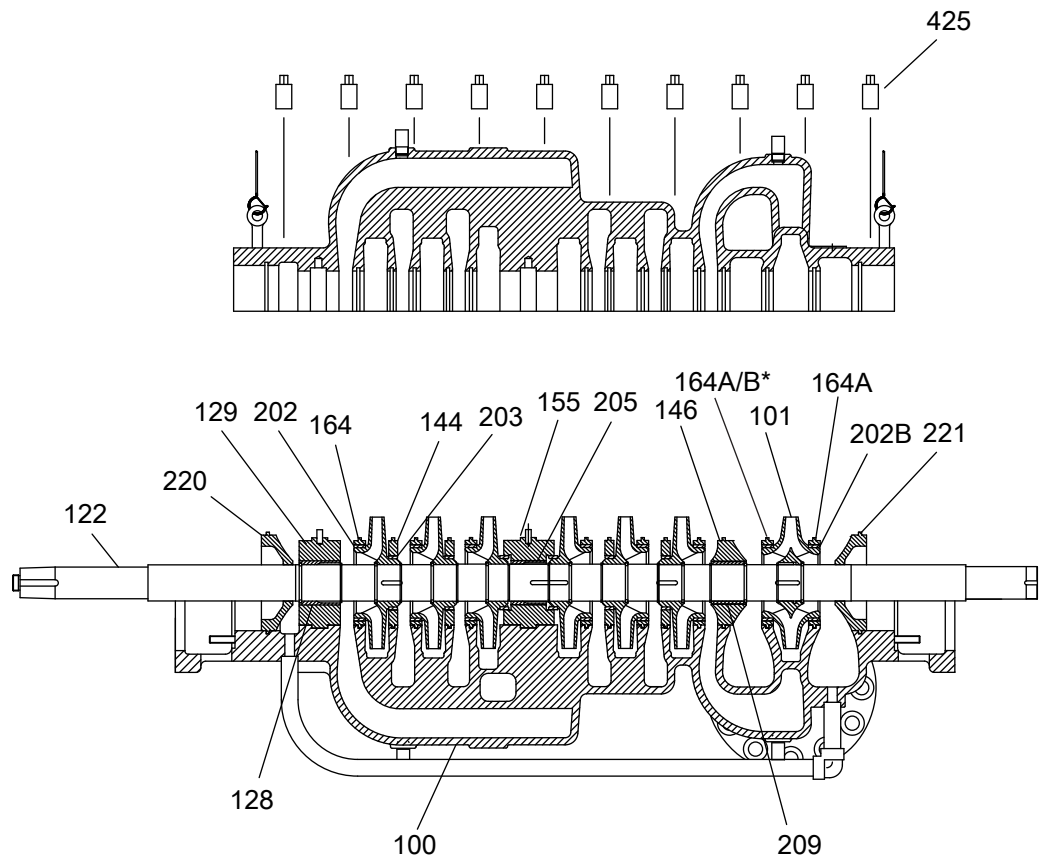
1. Baje la mitad superior de la carcasa, utilizando clavijas cónicas para alinear correctamente con la mitad inferior.

---

### NOTA:

Aplique un compuesto antiagarrotamiento en los pasadores y en la superficie de la carcasa en donde las tuercas hacen contacto.

---

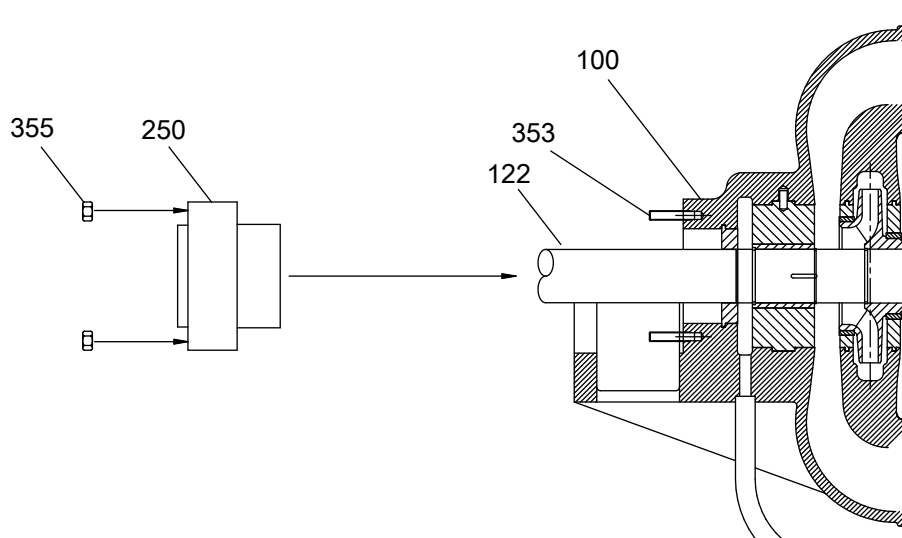


\* 164A para bombas de 4x6-10 y 4x6-11. 165B para todos los otros tamaños de bomba.

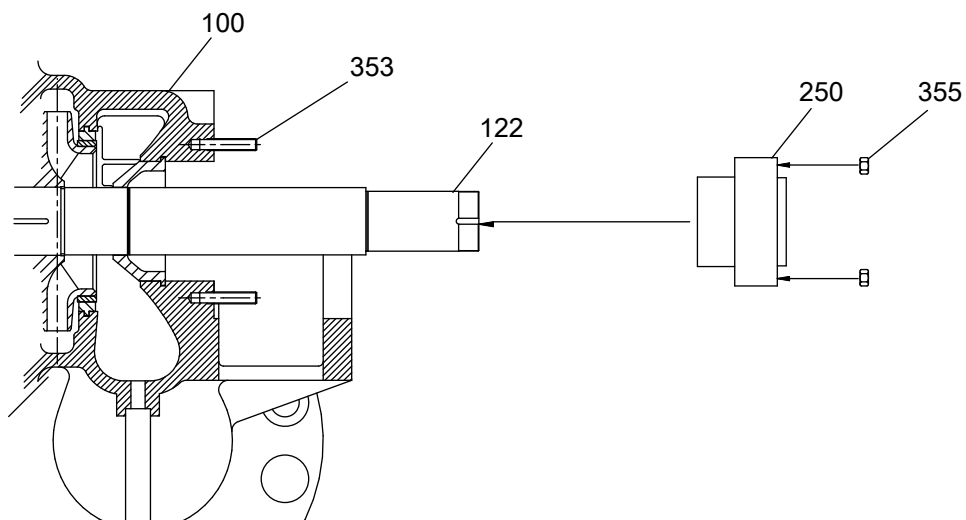
2. Aplique valores de par en las tuercas de la carcasa (425) según los valores de la tabla Valores máximos de par para pasadores en las referencias de Montaje.

Comience desde el centro de la carcasa y trabaje de lado a lado sobre cada extremo.

3. Coloque los sellos mecánicos de cartucho (250) en el eje.

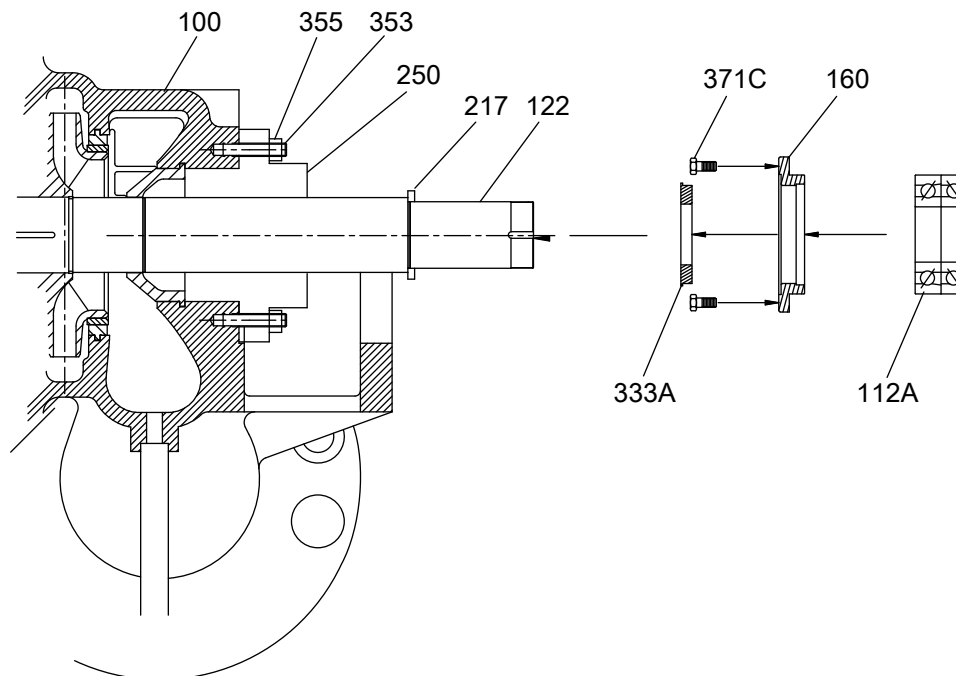


**Cifra 7: Coloque el sello mecánico de cartucho en el extremo radial.**



**Cifra 8: Coloque el sello mecánico de cartucho en el extremo de empuje.**

## Montaje del extremo de empuje (bombas de cojinete de bolas)



1. Arme el sello laberíntico interior (333A) en la cubierta del extremo de empuje interior (160):
  - a) Limpie la cubierta del extremo con solvente.
  - b) Coloque el sello laberíntico (333A) en el diámetro de la cubierta (160).
  - c) Golpee el sello con un martillo.

**NOTA:**

Asegúrese de que el puerto de expulsión esté en la posición de las 6 en un reloj y esté bien asentado.

2. Monte la cubierta del extremo interior (160) y la junta de la cubierta del extremo del cojinete interior (360A) en el eje.
3. Monte los cojinetes de empuje (112A) espalda con espalda en el eje (122):  
Los cojinetes se ajustan por interferencia.
  - a) Caliente previamente los cojinetes a 250° F (120° C) con un calentador de cojinetes por inducción.  
Asegúrese también de desmagnetizar los cojinetes después de calentar.



**PRECAUCIÓN:**

- Use guantes aislados cuando utilice un calentador de rodamientos. Los rodamientos se calientan y pueden provocar lesiones físicas.

**NOTA:**

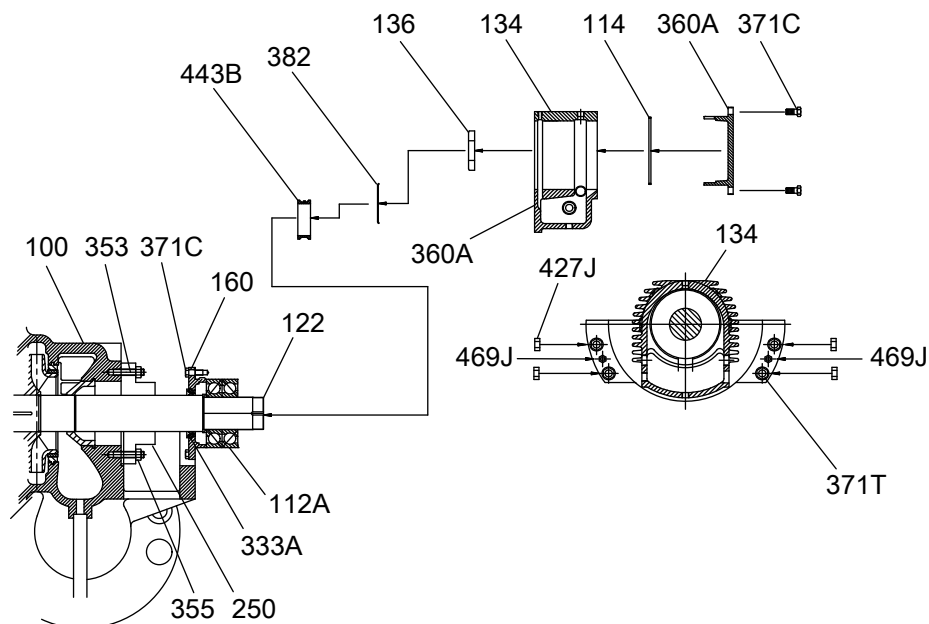
No utilice un soplete ni la fuerza.

- b) Instale los cojinetes (112A), el manguito del anillo de engrase (443B) y la contratuerca del cojinete (136) en el eje.
- c) Mientras los cojinetes estén calientes, ajuste la tuerca de fijación a mano con una llave de ajuste hasta que el cojinete haga tope contra la espalda del eje.
- d) Permita que el montaje de cojinetes se enfríe lentamente a temperatura ambiente.  
No enfríe los cojinetes rápidamente con aire comprimido u otros medios.
- e) Cuando el montaje de cojinetes esté completamente frío, extraiga la tuerca de fijación, instale la arandela de seguridad (382) e instale la tuerca de fijación.

- f) Ajuste a mano la tuerca de fijación con una llave de ajuste. No ajuste demasiado el cojinete. Golpee el extremo de la llave de ajuste con golpes suaves con un martillo de goma mientras se fija en la ubicación de la próxima arandela de seguridad disponible alineada con las ranuras de la tuerca de fijación.

La resistencia al giro de la tuerca aumenta a medida que se ajusta. Realice la alineación de la pestaña de la arandela de seguridad con la tuerca de fijación completamente ajustada. Si la tuerca de fijación aún gira con golpes suaves del martillo, continúe ajustándola hasta que la próxima pestaña disponible quede alineada con una ranura. No realice golpes fuertes con el martillo. Si no es posible alcanzar la próxima pestaña, afloje la tuerca de fijación para alinearla con la pestaña anterior.

- g) Verifique la condición de los canales exteriores girando los cojinetes a mano en direcciones opuestas:
- En general, los canales exteriores no pueden girar a la derecha a mano, pero si se mueven, la resistencia debe ser fuerte.
  - Si los canales exteriores están flojos, el cojinete no está correctamente asentado y debe volver a ajustarse.
- h) Cuando alcance el montaje de cojinetes correcto, coloque la pestaña de la arandela de seguridad en la ranura de la tuerca de fijación.



4. Instale la carcasa del cojinete (134) sobre los cojinetes. Ajuste con los dedos las tuercas (427J) en los pasadores (371T). Inserte la clavija (469J) y ajuste las tuercas (427J).

La carcasa del cojinete está sujeta mediante clavijas a la carcasa (100) durante el armado original para asegurar la posición de funcionamiento correcta del eje.

**NOTA:**

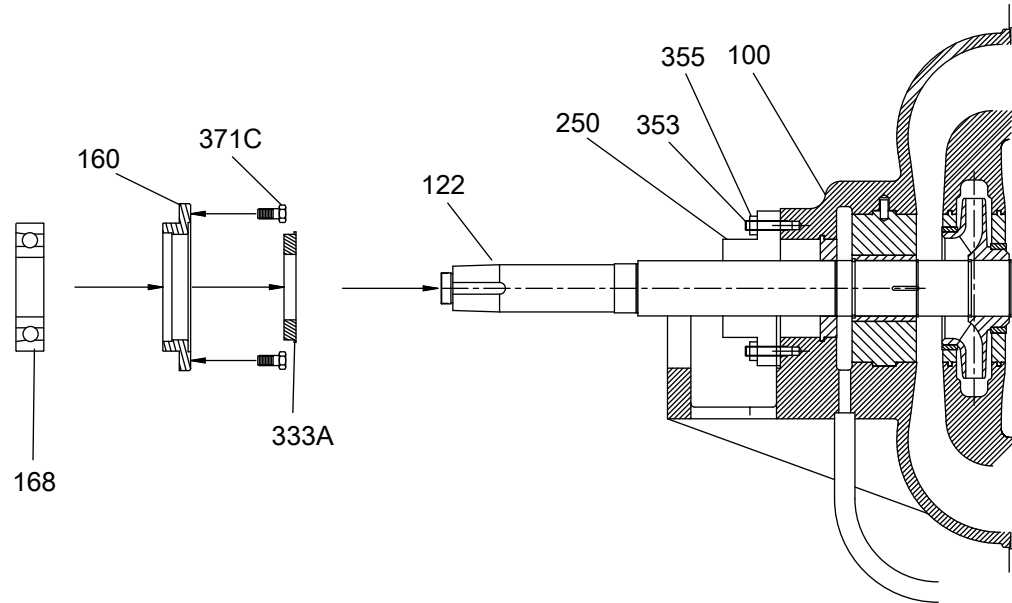
La brida de la carcasa del cojinete debe encajar metal con metal (sin espacio) en la brida de los soportes del cojinete.

5. Ajuste los tornillos de cabeza de la cubierta del extremo interior (317C).
6. Instale el anillo de engrase (114).
7. Instale la cubierta del extremo del cojinete (109A) y la junta de la cubierta del extremo del cojinete (360A) con los tornillos de cabeza de la cubierta del extremo (371C).
8. Cuando se instalen los cojinetes nuevos, debe medir el juego de extremo axial:
- a) Coloque perno en la cubierta del extremo a la carcasa de empuje.
  - b) Mueva el eje axialmente desde el extremo del acoplamiento.
  - c) Mida el movimiento axial del eje con un indicador de cuadrante montado en la carcasa del cojinete radial.

Esta tabla muestra los requisitos de holgura entre la cubierta del extremo del cojinete de empuje y el cojinete:

Tipo de cojinete	Holgura en pulgadas (milímetros)
Bola/bola	0,005 – 0,010 (0,127 – 0,254)
Manguito/bola	0,005 – 0,010 (0,127 – 0,254)
Manguito/Kingsbury	0,010 – 0,013 (0,254 – 0,330)

## Montaje del extremo radial (bombas de cojinete de bolas)



1. Arme el sello laberíntico interior (333A) en la cubierta del extremo radial interior (160):
  - a) Limpie la cubierta del extremo con solvente.
  - b) Coloque el sello laberíntico (333A) en el diámetro de la cubierta (160).
  - c) Golpee el sello con un martillo.

### NOTA:

Asegúrese de que el puerto de expulsión esté en la posición de las 6 en un reloj y esté bien asentado.

2. Monte la cubierta del extremo interior (160) y la junta de la cubierta del extremo del cojinete interior (360A) en el eje.
3. Monte el cojinete radial (168) en el eje (122).  
Los cojinetes se ajustan por interferencia.
  - a) Caliente previamente los cojinetes con un calentador por inducción electrónico.  
El calentador por inducción también desmagnetiza los cojinetes.



### PRECAUCIÓN:

Use guantes aislados cuando utilice un calentador de rodamientos. Los rodamientos se calientan y pueden provocar lesiones físicas.

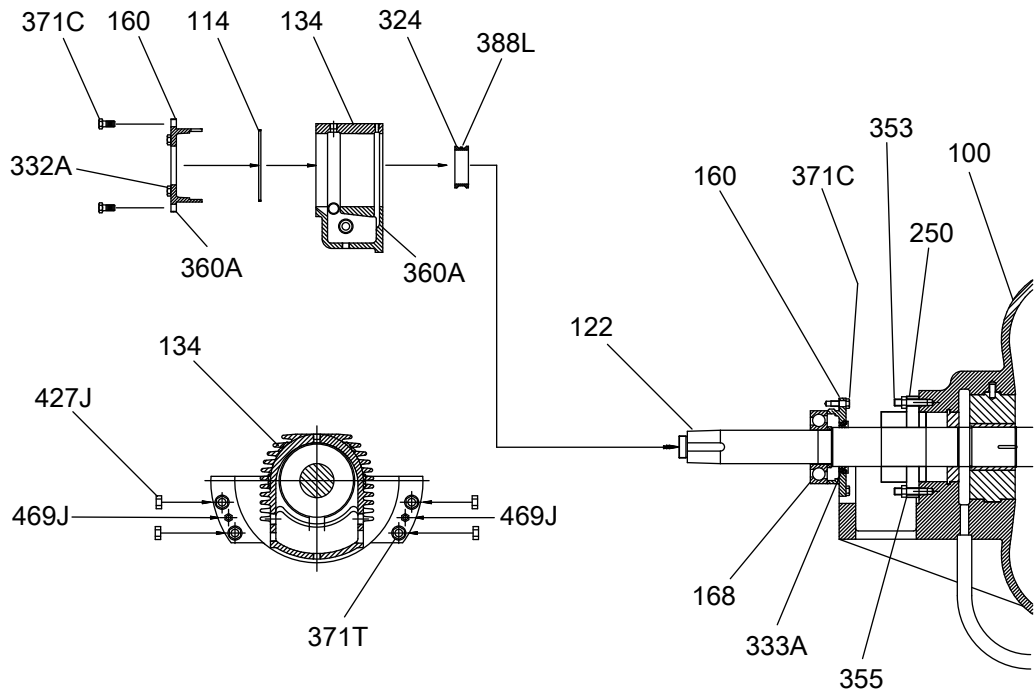
### NOTA:

No utilice un soplete ni la fuerza.

- b) Recubra la superficie interna de los cojinetes con el lubricante que se utiliza durante el servicio.
- c) Monte el cojinete del extremo radial (168) en el eje (122).

Todas las bombas cuentan con un espaciador de cojinetes (217). Consulte Instalación del elemento rotativo.

4. Instale el manguito del anillo de engrase (324) y ajuste el tornillo de fijación (388L).



5. Instale la carcasa del cojinete (134).

La carcasa del cojinete está sujeta mediante clavijas a la carcasa (100) durante el armado original para asegurar la posición de funcionamiento correcta del eje.

**NOTA:**

La brida de la carcasa del cojinete debe encajar metal con metal (sin espacio) en la brida de los soportes del cojinete.

6. Instale el anillo de engrase (114).
7. Instale la junta de la cubierta del extremo en el lado exterior (360A).
8. Arme el sello laberíntico exterior (332A) en la cubierta del extremo radial exterior (160):
  - a) Limpie la cubierta del extremo con solvente.
  - b) Coloque el sello laberíntico (332A) en el diámetro de la cubierta (160).
  - c) Golpee el sello con un martillo.

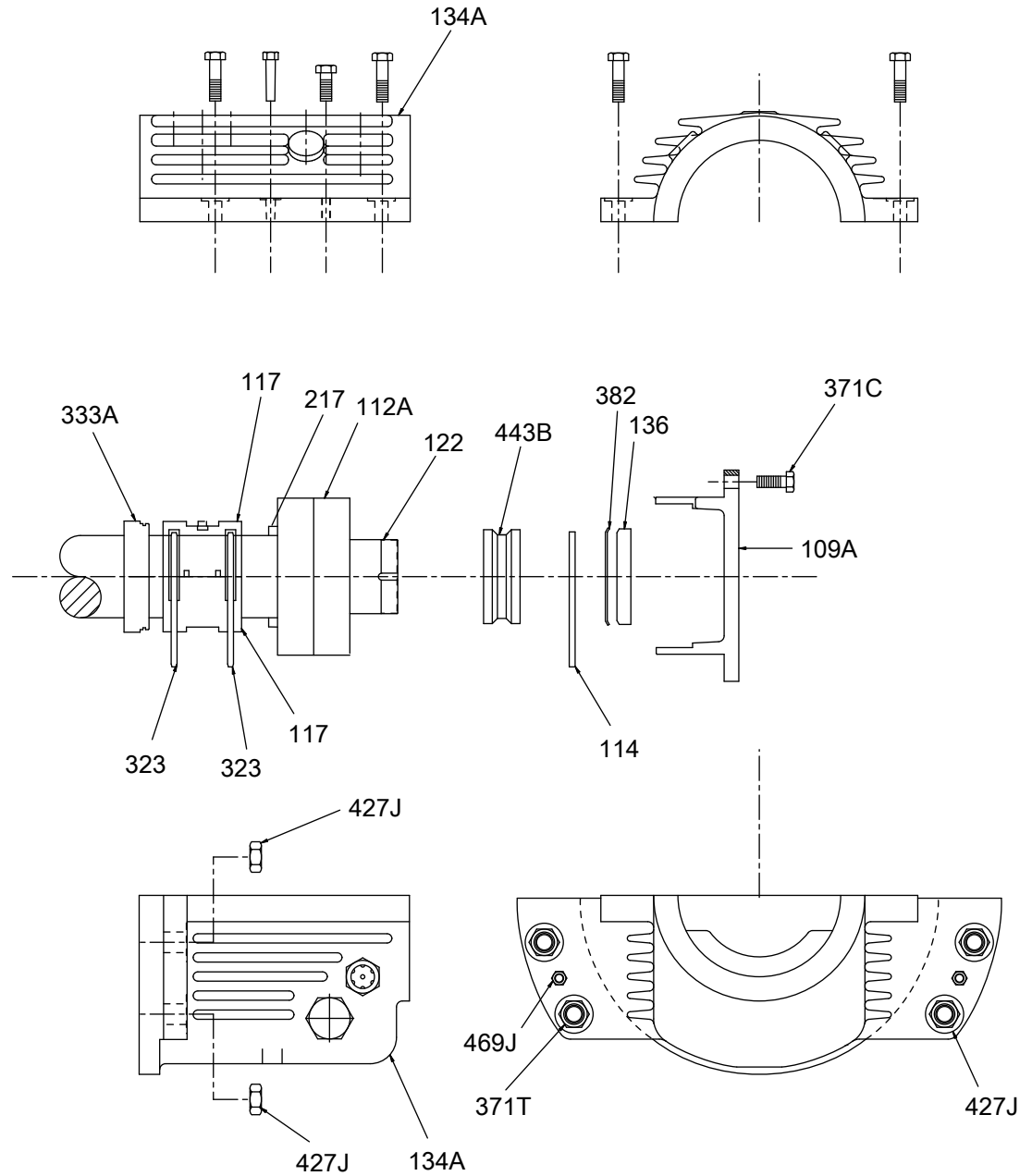
**NOTA:**

Asegúrese de que el puerto de expulsión esté en la posición de las 6 en un reloj y esté bien asentado.

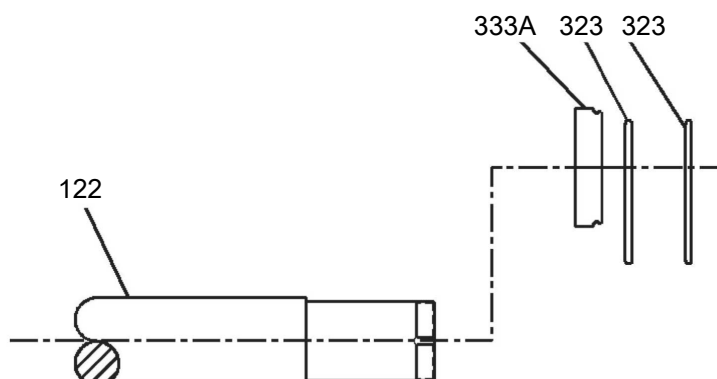
9. Instale el extremo de la cubierta (160). Ajuste todos los tornillos de cabeza de la cubierta del extremo (371C).



## Montaje del extremo de empuje (bombas de manguito/cojinete de bolas)



1. Instale el sello laberíntico interior (333A).



**NOTA:**

Asegúrese de que el puerto de expulsión esté en la posición de las 6 en un reloj y esté bien asentado.

---

2. Coloque el anillo de engrase interior (114) sobre el eje.
  3. Monte los cojinetes de empuje (112A) espalda con espalda en el eje (122):  
Los cojinetes se ajustan por interferencia.
    - a) Caliente previamente los cojinetes a 250° F (120° C) con un calentador de cojinetes por inducción.  
Asegúrese también de desmagnetizar los cojinetes después de calentar.
- 



**PRECAUCIÓN:**

- Use guantes aislados cuando utilice un calentador de rodamientos. Los rodamientos se calientan y pueden provocar lesiones físicas.
- 

**NOTA:**

No utilice un soplete ni la fuerza.

---

- b) Instale los cojinetes (112A), el manguito del anillo de engrase (443B) y la contratuerca del cojinete (136) en el eje.
  - c) Mientras los cojinetes estén calientes, ajuste la tuerca de fijación a mano con una llave de ajuste hasta que el cojinete haga tope contra la espalda del eje.
  - d) Permita que el montaje de cojinetes se enfríe lentamente a temperatura ambiente.  
No enfríe los cojinetes rápidamente con aire comprimido u otros medios.
  - e) Cuando el montaje de cojinetes esté completamente frío, extraiga la tuerca de fijación, instale la arandela de seguridad (382) e instale la tuerca de fijación.
  - f) Ajuste a mano la tuerca de fijación con una llave de ajuste. No ajuste demasiado el cojinete.  
Golpee el extremo de la llave de ajuste con golpes suaves con un martillo de goma mientras se fija en la ubicación de la próxima arandela de seguridad disponible alineada con las ranuras de la tuerca de fijación.  
La resistencia al giro de la tuerca aumenta a medida que se ajusta. Realice la alineación de la pestaña de la arandela de seguridad con la tuerca de fijación completamente ajustada. Si la tuerca de fijación aún gira con golpes suaves del martillo, continúe ajustándola hasta que la próxima pestaña disponible quede alineada con una ranura. No realice golpes fuertes con el martillo. Si no es posible alcanzar la próxima pestaña, afloje la tuerca de fijación para alinearla con la pestaña anterior.
  - g) Verifique la condición de los canales exteriores girando los cojinetes a mano en direcciones opuestas:
    - En general, los canales exteriores no pueden girar a la derecha a mano, pero si se mueven, la resistencia debe ser fuerte.
    - Si los canales exteriores están flojos, el cojinete no está correctamente asentado y debe volver a ajustarse.
  - h) Cuando alcance el montaje de cojinetes correcto, coloque la pestaña de la arandela de seguridad en la ranura de la tuerca de fijación.
4. Eleve la mitad inferior de la carcasa del cojinete (134A) hasta su lugar, posicionando los dos anillos de engrase interior (323) en los surcos de la carcasa del cojinete.
  5. Coloque el sello laberíntico interior (333A) en la carcasa inferior.
  6. Ajuste con los dedos la carcasa inferior a la brida de la carcasa del cabezal con los pasadores de la carcasa de cabezal a cojinete (371T) y las tuercas (427J).
  7. Instale el cojinete de manguito (117):
    - a) Coloque la mitad inferior del cojinete de manguito (117) en el eje (122) y deslícelo alrededor del eje en la carcasa del cojinete inferior, moviendo los anillos de engrase según corresponda. Posicione el anillo de engrase interior (323) en los surcos de los cojinetes de manguito.
    - b) Instale los pasadores de las clavijas en los orificios del pasador de la clavija previamente taladrados entre la brida de la carcasa y la brida del cojinete del cabezal.
    - c) Ajuste las tuercas (427J) en la carcasa del cojinete a los pasadores del cabezal (371T).
-

- d) Coloque la mitad superior del cojinete de manguito (117) en el eje, apartando los anillos de engrase. Cuando esté colocada la mitad superior del cojinete, vuelva a mover los anillos de engrase en la carcasa del cojinete y los surcos del manguito.
- 8. Instale la mitad superior de la carcasa del cojinete (134A).
- 9. Coloque el anillo de engrase exterior (114) en el manguito del anillo de engrase (443B).
- 10. Ajuste el juego longitudinal con la junta (361A) y la cubierta del extremo de empuje (109A).

Cuando se instalen los cojinetes nuevos, debe medir el juego de extremo axial:

- a) Coloque el perno en la cubierta del extremo a la carcasa de empuje.
- b) Mueva el eje axialmente desde el extremo del acoplamiento.
- c) Mida el movimiento axial del eje con un indicador de cuadrante montado en la carcasa del cojinete radial.

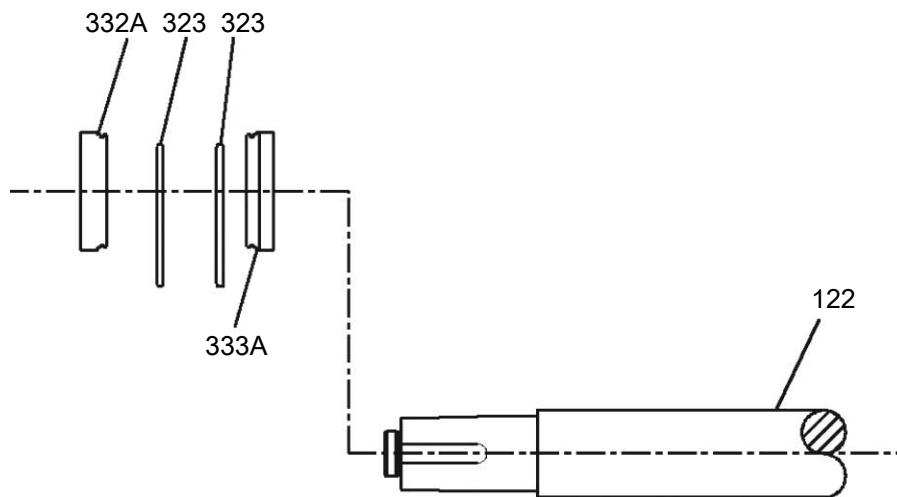
Esta tabla muestra los requisitos de holgura entre la cubierta del extremo del cojinete de empuje y el cojinete:

Tipo de cojinete	Holgura en pulgadas (milímetros)
Bola/bola	0,001 – 0,005 (0,025 – 0,127)
Manguito/bola	0,001 – 0,005 (0,025 – 0,127)
Manguito/Kingsbury	0,010 – 0,013 (0,254 – 0,330)

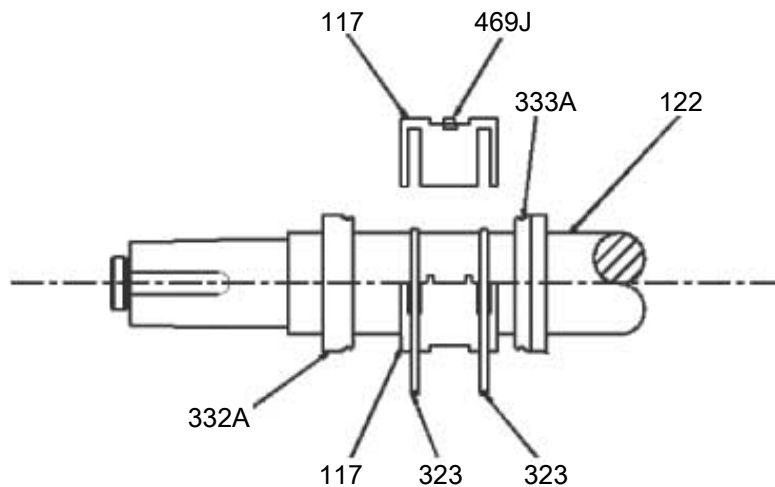
- 11. Instale la cubierta del extremo exterior del cojinete de empuje (109A) con la junta (361A). Ajuste la cubierta del extremo a la carcasa con los tornillos de cabeza (371C).

### Montaje del extremo radial (bombas de manguito/cojinete de bolas)

- 1. Instale el sello laberíntico interior (333A).



- 2. Coloque los anillos de engrase (323) sobre el eje.
- 3. Coloque el sello laberíntico exterior (333A) en la mitad inferior de la carcasa del cojinete (134) que aún no está unida.

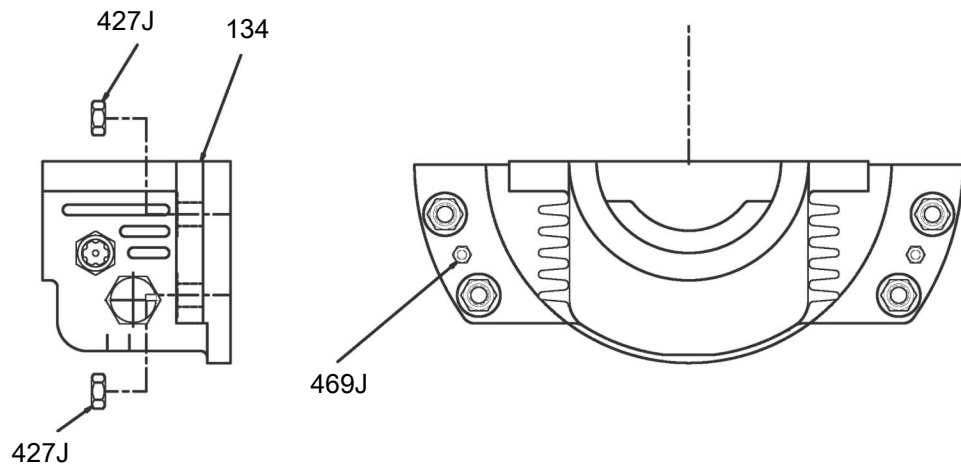


4. Eleve la mitad inferior de la carcasa hasta su lugar, posicionando los anillos de engrase interiores (323) en los surcos de la carcasa del cojinete.
5. Coloque el sello laberíntico interior (333A) en la carcasa inferior.

**NOTA:**

Asegúrese de que el puerto de expulsión esté en la posición de las 6 en un reloj y esté bien asentado.

6. Ajuste a mano la carcasa inferior a la brida del cojinete de la carcasa con los pasadores de la carcasa del cojinete (371T) y las tuercas (427J).
7. Instale el cojinete de manguito (117):
  - a) Coloque la mitad inferior del cojinete de manguito (117) en el eje (122) y deslícelo alrededor del eje en la carcasa del cojinete inferior, moviendo los anillos de engrase según corresponda. Posicione el anillo de engrase interior (323) en los surcos de los cojinetes de manguito.
  - b) Instale los pasadores de las clavijas (469J) en los orificios del pasador de la clavija previamente taladrados entre la brida de la carcasa y la brida del cojinete de la carcasa.



- c) Ajuste las tuercas (427J) en la carcasa del cojinete a los pasadores de la carcasa (371T).
  - d) Coloque la mitad superior del cojinete de manguito (117) en el eje, apartando los anillos de engrase. Cuando esté colocada la mitad superior del cojinete, vuelva a mover los anillos de engrase en la carcasa del cojinete y los surcos del manguito.
8. Instale el sello laberíntico exterior (332A).

**NOTA:**

Asegúrese de que el puerto de expulsión esté en la posición de las 6 en un reloj y esté bien asentado.

9. Instale la mitad superior de la carcasa del cojinete (134).
10. Posicione los pasadores de clavija entre las mitades inferior y superior de la carcasa del cojinete. Ajuste los tornillos hexagonales de la carcasa del cojinete.

## Montaje del conjunto de cojinetes de manguito/Kingsbury

Si la bomba está equipada con el conjunto de cojinetes de manguito/Kingsbury que se suministra en algunas ocasiones, consulte los temas Montaje del extremo radial (bombas de manguito/cojinete de bolas) y Montaje del extremo del empuje (bombas de manguito/cojinete de bolas) para ver cómo volver a montar el cojinete del manguito.

Consulte también las instrucciones provistas por Kingsbury para obtener información específica relacionada con este cojinete hidrodinámico de almohadilla basculante.

## Controles posteriores al ensamblaje

Realice estas comprobaciones después de montar la bomba y luego ponga en marcha la bomba:

- Gire el eje a mano para asegurarse de que rote fácil y suavemente y de que no haya fricción.
- Abra las válvulas de aislamiento y controle si la bomba tiene fugas.

## Referencias de ensamblaje

### Valores máximos de par para los pasadores

Los valores con lubricación son 2/3 de los valores sin lubricación.

Tamaño del pasador (diámetro en pulgadas) – roscas por pulgada	2210 material pie-lb (nm)		2229 material pie-lb (nm)		2239 material pie-lb (nm)	
	Lub.	Sin lub.	Lub.	Sin lub.	Lub.	Sin lub.
3/8 –16	8 (9)	12 (16)	17 (23)	22 (30)	27 (37)	36 (49)
7/16 –14	13 (18)	20 (27)	26 (39)	35 (47)	43 (58)	57 (77)
1/2 –13	20 (27)	30 (41)	40 (54)	54 (73)	65 (88)	87 (118)
9/16 –12	29 (39)	43 (58)	58 (79)	78 (106)	94 (127)	125 (169)
5/8 –11	39 (53)	59 (80)	80 (108)	107 (145)	130 (176)	173 (235)
3/4 –10	70 (95)	105 (142)	99 (134)	132 (179)	230 (312)	307 (416)
7/8 –9	113 (152)	170 (230)	159 (216)	212 (287)	371 (503)	495 (671)
1 –8	170 (230)	255 (346)	239 (324)	318 (431)	557 (755)	742 (1006)
1-1/4 –8	N/D	N/D	N/D	N/D	1148 (1556)	1531 (2076)
1-3/8 –8	N/D	N/D	N/D	N/D	1558 (2112)	2077 (2816)
1-1/2 –8	N/D	N/D	N/D	N/D	2056 (2788)	2742 (3718)
1-3/4 –8	N/D	N/D	N/D	N/D	3344 (4534)	4459 (6046)
2-1/8 –8	N/D	N/D	N/D	N/D	6150 (8338)	8200 (11118)

## Piezas de repuesto

### Piezas de repuesto para servicios críticos

Para servicios críticos, mantenga en existencias estas piezas, según corresponda:

- Impulsores (de 101 a 101M)
- Cubierta del extremo del cojinete de empuje, exterior (sólo para construcción de cojinete de bolas y de manguito) (109A)
- Eje (122)
- Cubierta del extremo del cojinete radial, interior (sólo para construcción de cojinete de bolas) (160)

- Chaveta del impulsor (178)
- Espaciador del cojinete (217)
- Anillo de elevación (361F)
- Anillo de ubicación (361H)

Un enfoque alternativo es almacenar un elemento rotativo completo. Este es un grupo de piezas montadas que incluye todos los componentes rotativos excepto los cojinetes (y piezas), los sellos mecánicos y el acoplamiento.

#### **Piezas de repuesto recomendadas**

Al pedir las piezas de repuesto, indique siempre el número de serie, el nombre de la pieza y el número de artículo de acuerdo con el dibujo de sección. Es imprescindible para la fiabilidad del servicio que haya disponibilidad suficiente de repuestos.

Almacene estas piezas de repuesto, según corresponda:

- Sello mecánico de cartucho
- Cojinete de empuje (par doble) (112A)
- Anillos de engrase (114, 323)
- Cojinetes de manguito, dos (sólo construcción de cojinete de manguito) (117)
- Buje de obturación, manguito (128)
- Buje de obturación (129)
- Tuerca de sujeción del rodamiento (136)
- Anillo de fase (144)
- Buje central (155)
- Anillos de desgaste de la carcasa (164, 164A, 164B)
- Cojinete radial (sólo construcción de cojinete de bolas) (168)
- Anillos de desgaste del impulsor (202, 202A, 202B, 203)
- Manguito central (205)
- Sello laberíntico, exterior (332A)
- Sello laberíntico, interior (333A)
- Junta de la carcasa (351)
- Arandela de seguridad del rodamiento (382)
- Junta de la cubierta del extremo del cojinete (360A)

# Resolución de problemas

## Resolución de problemas de funcionamiento

### Resolución de problemas de alineación

Síntoma	Causa	Solución
La alineación horizontal (lado a lado) no puede lograrse (angular o paralela).	Las patas del motor están sujetas con pernos.	Ajuste los pernos de sujeción de la bomba y deslice la bomba y el impulsor hasta lograr la alineación horizontal.
	La plancha de base no está nivelada de manera adecuada y probablemente esté combada.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determine cuáles son las esquinas de la plancha de base que están altas o bajas.</li> <li>2. Agregue o quite separadores en la esquina adecuada.</li> <li>3. Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.</li> </ol>

# Lista de piezas y dibujos de corte cruzado

## Lista de piezas

Los materiales en esta tabla son típicos. Consulte la documentación del pedido para ver los materiales reales proporcionados.

**Tabla 3: Lista de piezas con materiales de construcción para el conjunto manguito/cojinete de bolas**

Artículo	Nombre de la pieza	Cantidad por bomba	Construcción – designación API					
			S-6	S-8N	C-6	A-8N	D-1	
100	Carcasa	1	Acero al carbón		12% cromo	Acero inoxidable 316L	Doble <sup>2</sup>	
101/101M	Impulsor	Variaciones	12% cromo	Acero inoxidable 316L	12% cromo	Acero inoxidable 316L	Doble <sup>2</sup>	
109A	Cubierta del extremo del cojinete de empuje, exterior	1	Acero al carbón					
112A	Cojinete de bolas, empuje	1 par	Acero					
114	Anillo de engrase, cojinete de empuje	1	Latón					
117	Cojinete del manguito	2	Aleación de lata/acero					
122	Eje	1	17-4PH	Nitronic 50	17-4PH	Nitronic 50	Duplex	
128	Manguito del buje de obturación	1	Nitronic 60					H.F. doble <sup>1</sup>
129	Buje de obturación	1	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	H.F. doble <sup>1</sup>	
134	Carcasa, cojinete – radial	1	Acero al carbón					
134A	Carcasa, cojinete – empuje	1	Acero al carbón					
136/382	contratuera del cojinete y arandela de seguridad del cojinete	1	Acero					
144	Anillo de fase	Variaciones	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	H.F. doble <sup>1</sup>	
155	Buje central	1	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	H.F. doble <sup>1</sup>	
164/164A/164B	Anillos de desgaste, carcasa	Variaciones	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	410SS	Acero inoxidable 316L	H.F. doble <sup>1</sup>	
178	Chaveta, impulsor	Variaciones	Acero inoxidable 316	Acero inoxidable 316	410SS	Acero inoxidable 316	Duplex	
202, 202A, 202B, 203	Anillos de desgaste, impulsor	Variaciones	17-4PH	Nitronic 60	17-4PH	Nitronic 60	H.F. doble <sup>1</sup>	
205	Manguito central	1	Nitronic 60					H.F. doble <sup>1</sup>
217	Espaciador del cojinete	1	Acero al carbón					
323	Manguito del anillo de engrase	4	Latón					



Artículo	Nombre de la pieza	Cantidad por bomba	Construcción – designación API				
			S-6	S-8N	C-6	A-8N	D-1
332A	Sello laberíntico, exterior	1	Bronce				
333A	Sello laberíntico, interior	2	Bronce				
351	Junta, carcasa	1	Garlock 3000				
353	Pasador, casquillo	8	4140				
355	Tuerca, pasador del casquillo	8	4140				
356A, 356C, 356K, 425	Pasador y tuerca, carcasa	Variaciones	4140				
360A	Junta, cubierta del extremo del cojinete	6	Vellumoid				
361F	Anillo de elevación	Variaciones	Acero inoxidable 316				
361H	Anillo de ubicación	Variaciones	Acero inoxidable 316				Duplex
371T/427J	Pasador y tuerca, carcasa del cojinete a carcasa	8	Acero al carbón				
371C	Tornillo de cabeza, cubierta del extremo de la carcasa del cojinete	4	Acero al carbón				
400	Chaveta de acoplamiento	1	Acero al carbón				
443B	Collarín de empuje	1	Acero al carbón				
520	Tuerca del eje	1	Acero al carbón				

<sup>1</sup>Revestimiento contra desgaste con Colmonoy #6  
<sup>2</sup>El material ASTM A890 Grado 3A Doble se suministrará a menos que se especifique lo contrario.

Los materiales en esta tabla son típicos. Consulte la documentación del pedido para ver los materiales reales proporcionados.

**Tabla 4: Lista de piezas con materiales de construcción para el conjunto de cojinete de bolas**

Artículo	Nombre de la pieza	Cantidad por bomba	Construcción – designación API					
			S-6	S-8N	C-6	A-8N	D-1	
100	Carcasa	1	Acero al carbón		12% cromo	Acero inoxidable 316L	Doble <sup>2</sup>	
101/101M	Impulsor	Variaciones	12% cromo	Acero inoxidable 316L	12% cromo	Acero inoxidable 316L	Doble <sup>2</sup>	
109A	Cubierta del extremo del cojinete de empuje, exterior	1	Acero al carbón					
112A	Cojinete de bolas, empuje	1	Acero					
114	Anillo de engrase	2	Latón					
117	Cojinete del manguito	2	Aleación de lata/acero					
122	Eje	1	17-4PH	Nitronic 50	17-4PH	Nitronic 50	Duplex	
128	Manguito del buje de obturación	1	Nitronic 60					H.F. doble <sup>1</sup>
129	Buje de obturación	1	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	H.F. doble <sup>1</sup>	
134	Carcasa, cojinete – radial y de empuje	2	Acero al carbón					

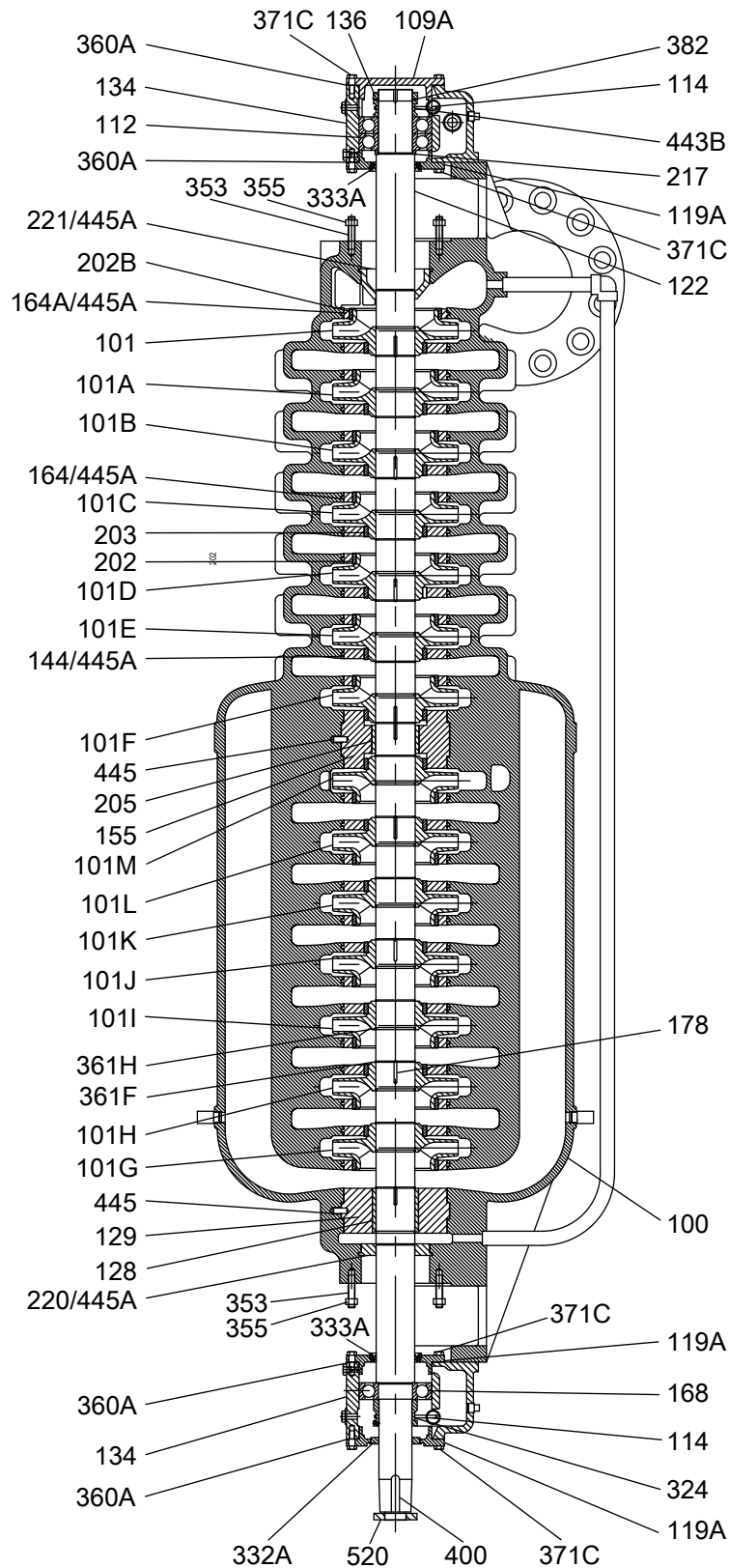
Lista de piezas y dibujos de corte cruzado (Continuación)

Artículo	Nombre de la pieza	Cantidad por bomba	Construcción – designación API					
			S-6	S-8N	C-6	A-8N	D-1	
136/382	Contratuera del cojinete y arandela de seguridad del cojinete	1	Acero					
144	Anillo de fase	Variaciones	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	H.F. doble <sup>1</sup>	
155	Buje central	1	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	H.F. doble <sup>1</sup>	
160	Cubierta del extremo del cojinete, radial (interior y exterior) y empuje (interior)	3	Acero al carbón					
164/164A/164B	Anillos de desgaste, carcasa	Variaciones	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	Acero inoxidable 410 endurecido	Acero inoxidable 316L	H.F. doble <sup>1</sup>	
168	Cojinete, radial	1	Acero					
178	Chaveta, impulsor	Variaciones	Acero inoxidable 316	Acero inoxidable 316	410SS	Acero inoxidable 316	Duplex	
202, 202A, 202B, 203	Anillos de desgaste, impulsor	Variaciones	17-4PH	Nitronic 60	17-4PH	Nitronic 60	H.F. doble <sup>1</sup>	
205	Manguito central	1	Nitronic 60					H.F. doble <sup>1</sup>
217	Espaciador del cojinete	1	Acero al carbón					
324	Manguito del anillo de engrase, extremo radial	4	Acero al carbón					
332A	Sello laberíntico, radial exterior	1	Bronce					
333A	Sello laberíntico, radial y de empuje interior	2	Bronce					
351	Junta, carcasa	1	Garlock 3000					
353	Pasador, casquillo	8	4140					
355	Tuerca, pasador del casquillo	8	4140					
356A, 356C, 356K, 425	Pasador y tuerca, carcasa	Variaciones	4140					
360A	Junta, cubierta del extremo del cojinete – radial y de empuje	9	Vellumoid					
361F	Anillo de elevación	Variaciones	Acero inoxidable 316					
361H	Anillo de ubicación	Variaciones	Acero inoxidable 316				Duplex	
371C	Tornillo de cabeza, cubierta del extremo de la carcasa del cojinete	16	Acero al carbón					
371T/427J	Pasador y tuerca, carcasa del cojinete a carcasa/cabezal	8	Acero al carbón					
400	Chaveta de acoplamiento	1	Acero al carbón					
443B	Manguito del anillo de engrase, extremo de empuje	1	Acero al carbón					
520	Tuerca del eje	1	Acero al carbón					

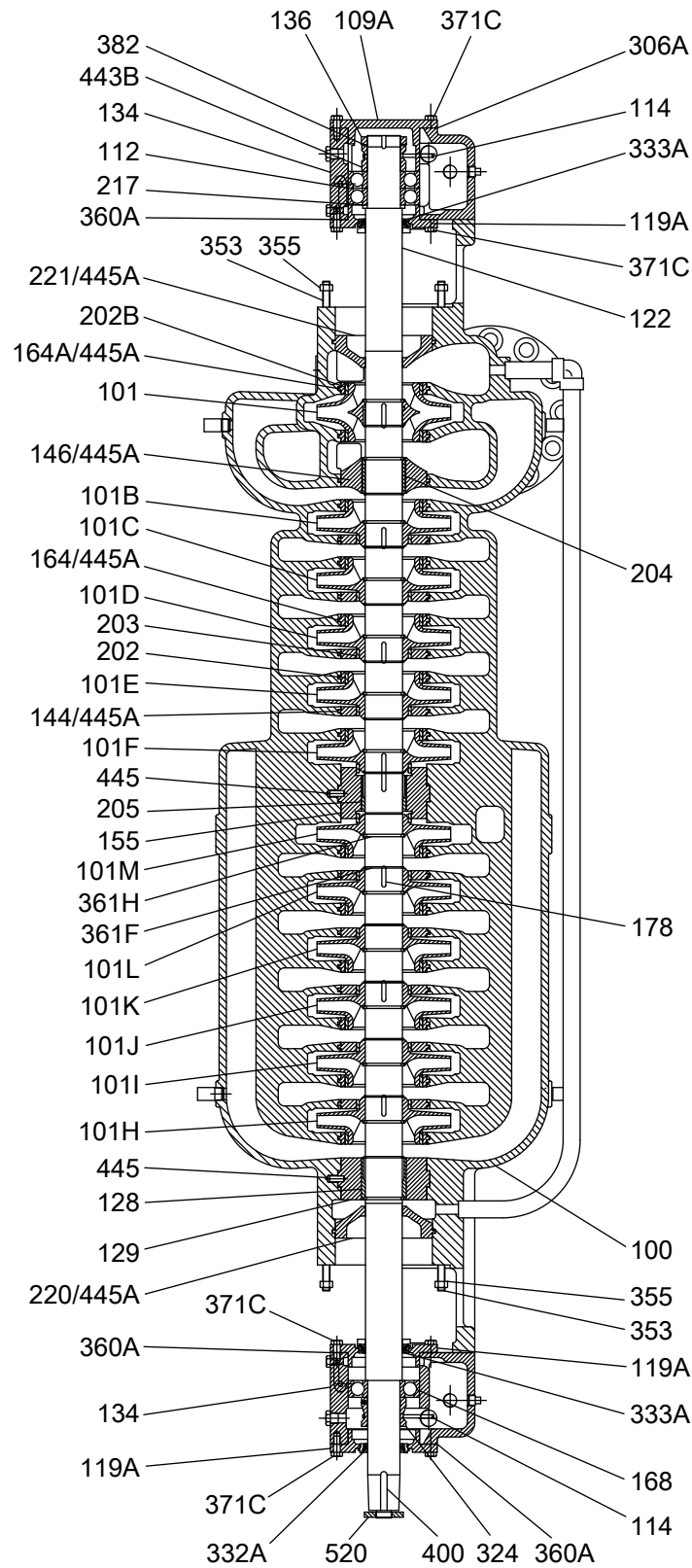
Artículo	Nombre de la pieza	Cantidad por bomba	Construcción – designación API				
			S-6	S-8N	C-6	A-8N	D-1
<sup>1</sup> Revestimiento contra desgaste con Colmonoy #6 <sup>2</sup> El material ASTM A890 Grado 3A Doble será suministrado a menos que se especifique lo contrario.							

## Planos de secciones transversales

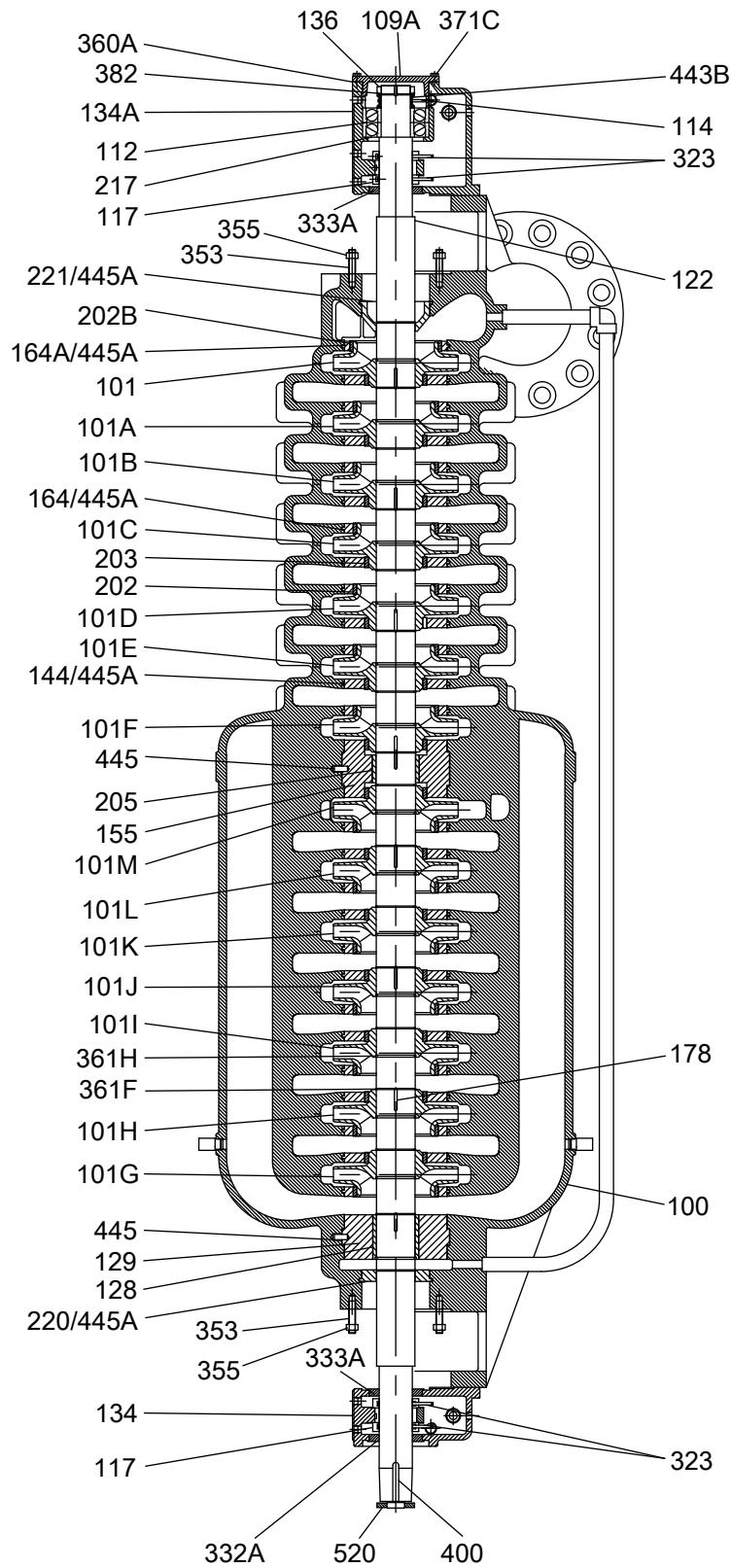
Modelo 3600 de aspiración simple – bola/bola



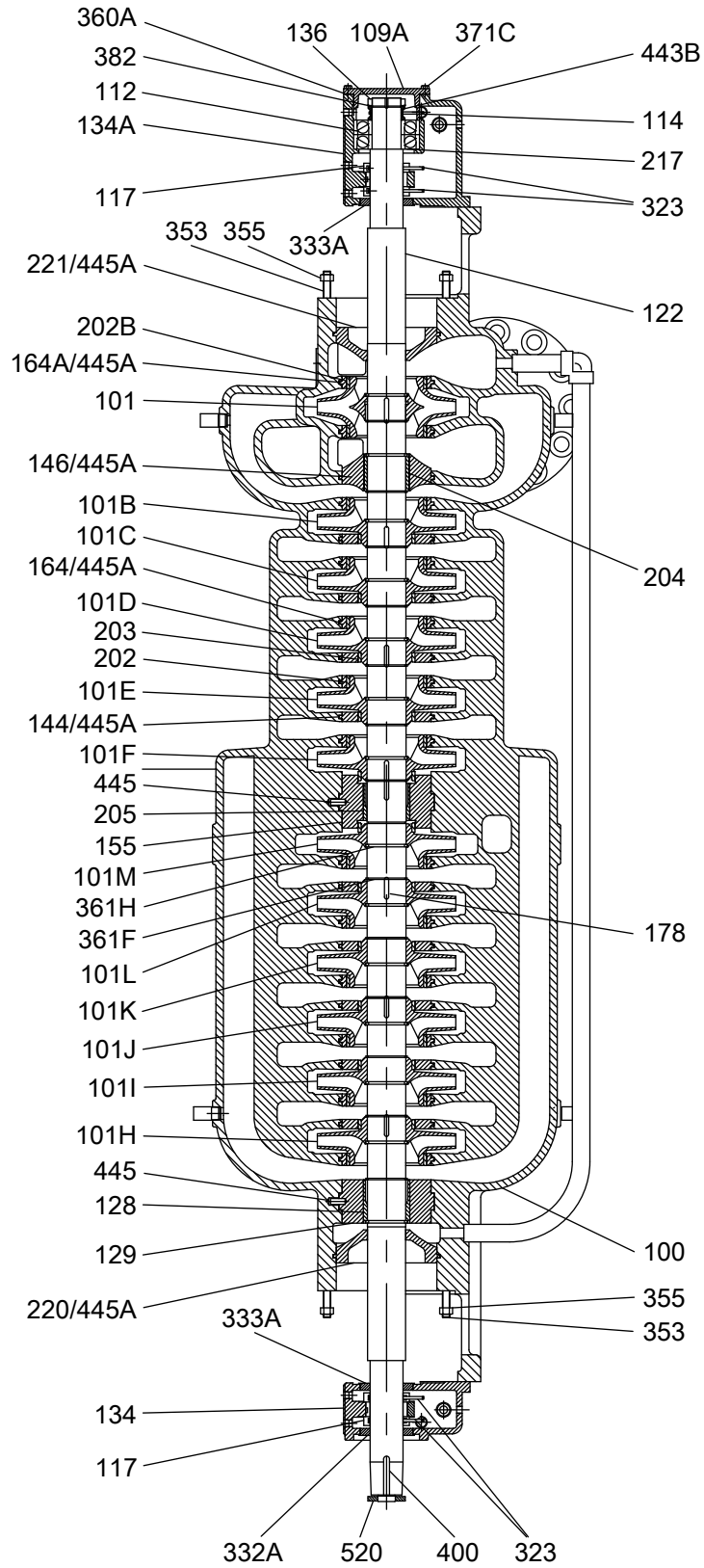
Modelo 3600 de aspiración doble – bola/bola



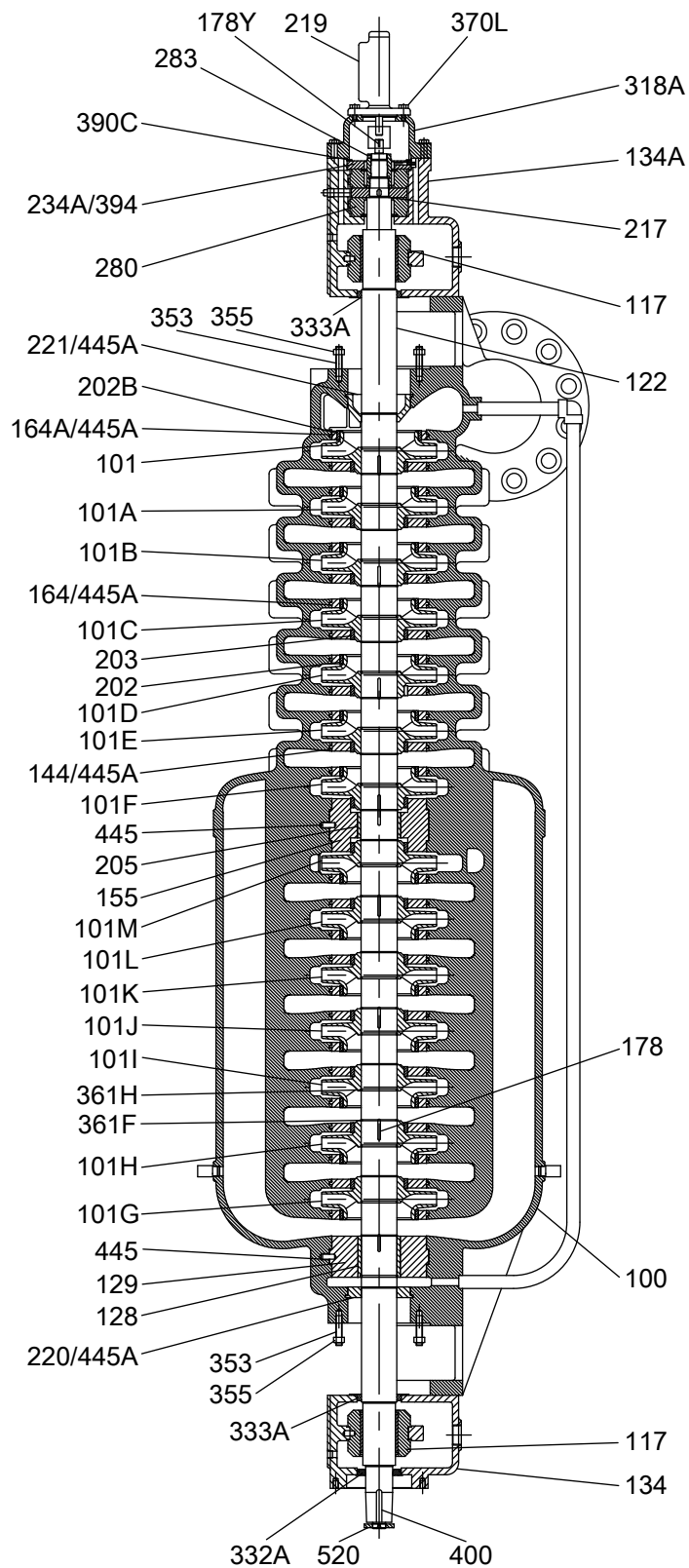
Modelo 3600 de aspiración simple – manguito/bola



Modelo 3600 de aspiración doble – manguito/bola

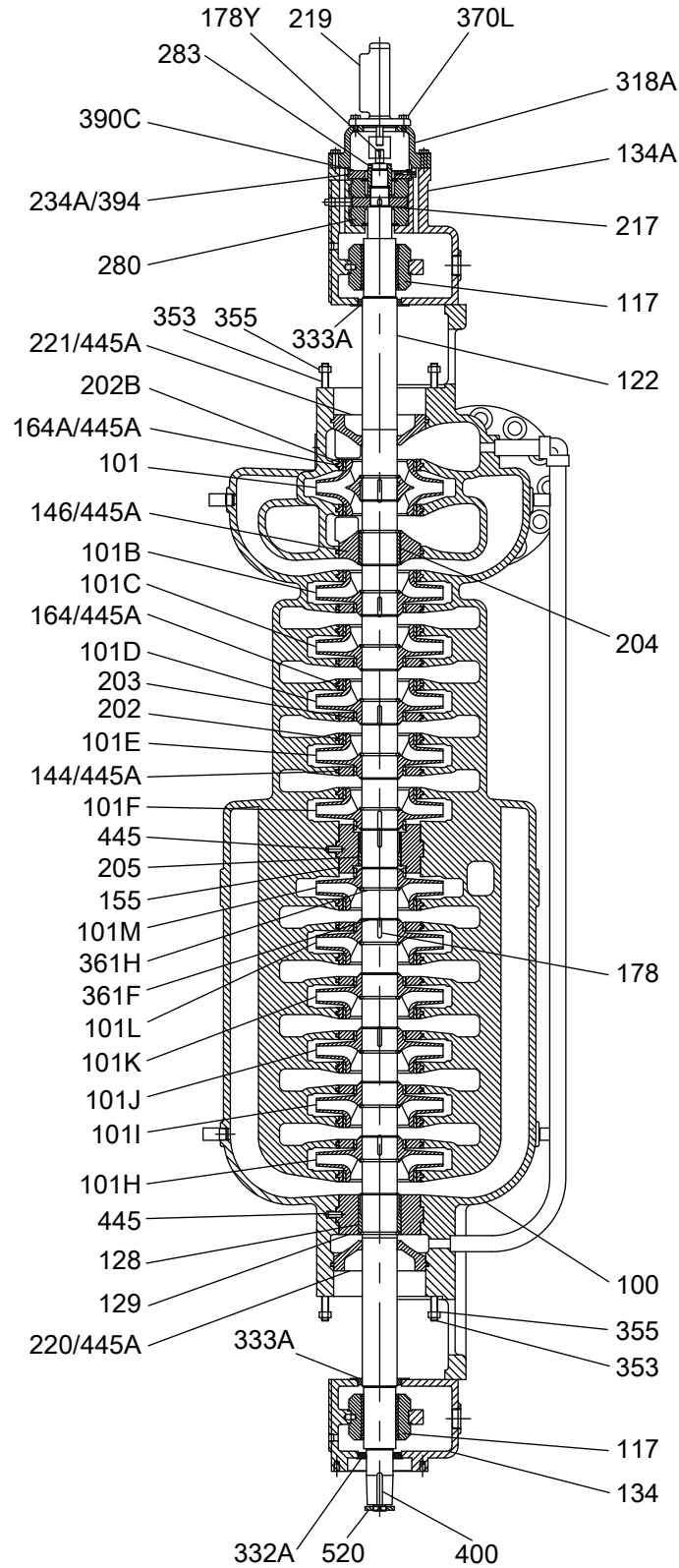


Modelo 3600 de aspiración simple – manguito/Kingsbury





Modelo 3600 de aspiración doble – manguito/Kingsbury



# Contactos de ITT locales

## Oficinas regionales

Región	Dirección	Teléfono	Fax
Norteamérica (oficinas centrales)	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 EE. UU.	+1-315-568-2811	+1-315-568-2418
Asia Pacífico	ITT Industrial Process 10 Jalan Kilang #06-01 Singapur 159410	+65-627-63693	+65- 627-63685
Europa	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44-1297-630250	+44-1297-630256
América Latina	ITT - Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba – Santiago 8580000 Chile	+562-544-7000	+562-544-7001
Medio Oriente y África	ITT - Goulds Pumps Achileos Kyrrou 4 Neo Psychiko 115 25 Athens Grecia	+30-210-677-0770	+30-210-677-5642





# ITT

Visita nuestro sitio web para acceder a la última versión de este documento y obtener más información  
<http://www.gouldspumps.com>

---

Goulds Pumps  
240 Fall Street  
Seneca Falls, NY 13148  
USA  
Tel. 1-800-446-8537  
Fax (315) 568-2418