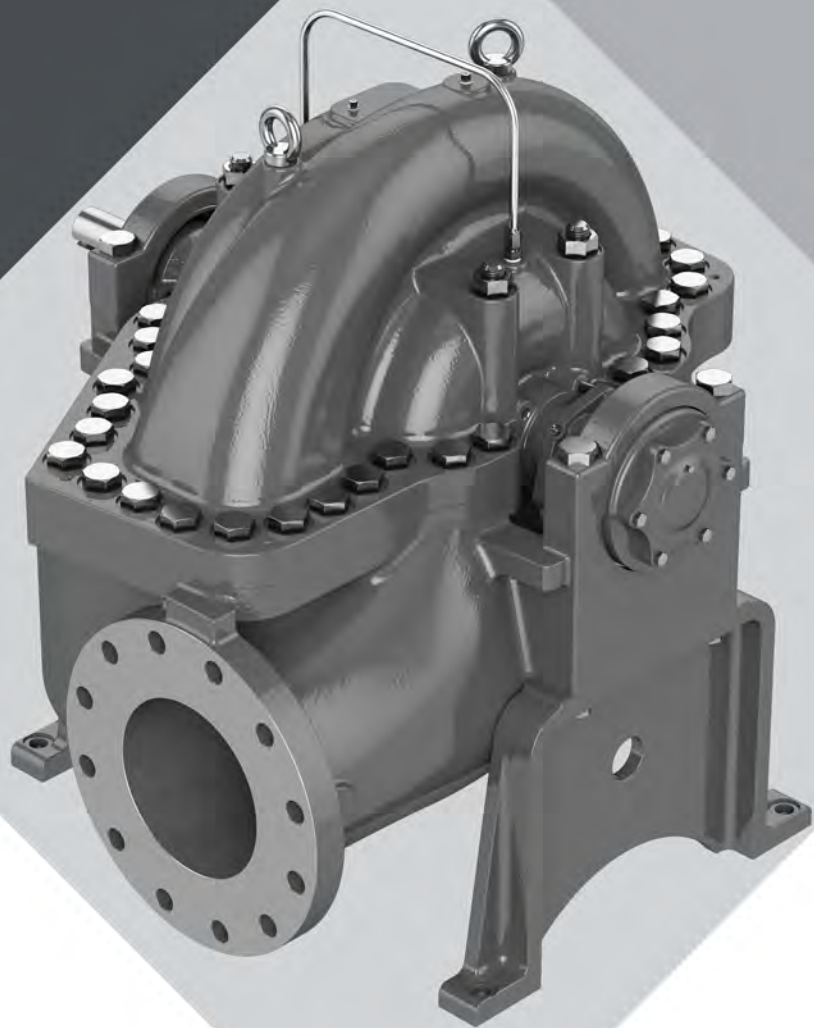


 **GOULDS PUMPS**

# Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento

3316



**ITT**



# Índice

<b>1 Safety</b> .....	<b>3</b>
1.1 Aviso importante de seguridad.....	3
1.2 Advertencias de seguridad.....	3
1.3 Seguridad.....	4
1.4 Precauciones generales.....	5
1.5 Consideraciones de ATEX y uso previsto.....	8
1.6 Piezas.....	9
<b>2 Installation</b> .....	<b>10</b>
2.1 Ubicación.....	10
2.2 Prepare los cimientos.....	10
2.3 Alineación inicial.....	11
2.4 Tubería - general.....	13
2.5 Instale la tubería de succión.....	14
2.6 Tubería - descarga.....	17
2.7 Conexión de tubería.....	18
2.8 Verifique la rotación.....	18
2.9 Conexión del acoplamiento.....	18
2.10 Conexión de la tubería de agua para refrigeración de los cojinetes.....	18
2.11 Conexión de las tuberías de drenaje.....	19
<b>3 Preparation for Operation</b> .....	<b>20</b>
3.1 Cojinetes de la bomba.....	20
3.2 Cojinetes y acoplamiento del impulsor.....	20
3.3 Prensaestopas.....	20
3.4 Conexión de tubería de ecualización.....	22
3.5 Conexión de la tubería al prensaestopas de enfriamiento.....	22
3.6 Instalación y conexión de tuberías de agua de refrigeración de cojinetes.....	23
3.7 Conexión de las tuberías de drenaje.....	23
<b>4</b>	
<b>Starting Pump</b> .....	<b>24</b>
4.1 Cebado.....	24
4.2 Regulación del caudal de agua de refrigeración.....	27
4.3 Ajuste del prensaestopas.....	28
4.4 Alineación - final.....	28
4.5 Enclavijado.....	28
<b>5</b>	
<b>Operation</b> .....	<b>29</b>
5.1 Prensaestopas.....	29
5.2 Funcionamiento con capacidad reducida.....	29
5.3 Funcionamiento con carga reducida.....	30
5.4 Operación con sobrepresiones en la línea.....	30
5.5 Operación en condiciones de congelamiento.....	30
<b>6 Trouble Check List</b> .....	<b>31</b>
6.1 No se entrega agua.....	31
6.2 No se entrega suficiente agua.....	31
6.3 No hay suficiente presión.....	31
6.4 La bomba funciona un instante y luego se apaga.....	32
6.5 La bomba consume demasiada energía.....	32
6.6 La bomba tiene una fuga excesiva en el prensaestopas.....	32

6.7 La bomba hace ruido.....	32
<b>7 Care and Maintenance .....</b>	<b>33</b>
7.1 Lubricación - cojinetes.....	33
7.2 Lubricación - impulsor y acoplamiento .....	33
7.3 Vista seccional .....	33
7.4 Reembalaje de los prensaestopas.....	33
7.5 Desmontaje de bomba .....	34
7.6 Vista seccional .....	36
7.7 Construcciones opcionales .....	36
7.8 Lista de piezas y tabla de intercambiabilidad.....	37
7.9 Capacidad de presión y temperatura .....	43
7.10 Revisión de la bomba.....	43
7.11 Reensamblaje de la bomba.....	46
7.12 Cambiar la rotación de la bomba en terreno.....	51
7.13 Reemplazo del cojinete de bolas ante emergencias.....	52
7.14 Piezas de repuesto.....	53
7.15 Instrucciones para realizar pedidos de repuestos.....	53

# 1 Safety

## 1.1 Aviso importante de seguridad

Para: A nuestros valiosos clientes:

La seguridad del usuario es un aspecto importante en el diseño de nuestros productos. Seguir las precauciones indicadas en este manual reducirá al mínimo el riesgo de lesiones.

Las bombas ITT Goulds Pumps proporcionarán un servicio sin problemas y seguro cuando estén instaladas, mantenidas y operadas adecuadamente.

La instalación, la operación y el mantenimiento seguros de los equipos ITT Goulds Pumps es responsabilidad esencial del usuario final. Este Manual de seguridad de la bomba identifica riesgos específicos de seguridad que deben tenerse en cuenta en todo momento durante la vida del producto. Entender y respetar las advertencias de seguridad es esencial para asegurar que el personal, los bienes y el medioambiente no se vean perjudicados. Sin embargo, respetar únicamente estas advertencias no es suficiente: se prevé que el usuario final también cumpla con los estándares de la industria y de seguridad corporativa. Identificar y eliminar las prácticas inseguras de instalación, operación y mantenimiento es responsabilidad de todos los individuos involucrados en la instalación, la operación y el mantenimiento de equipos industriales.

Tómese el tiempo para revisar y entender las directrices de seguridad de instalación, operación y mantenimiento que se presentan en este Manual de seguridad y en el Manual de instalación, operación y mantenimiento (IOM) de la bomba. Los manuales actualizados están disponibles en <https://www.gouldspumps.com/en-US/Tools-and-Resources/Literature/> o póngase en contacto con su representante de ventas más cercano de Goulds Pumps.

Asegúrese de leer y entender estos manuales antes de instalar y poner en marcha el sistema.

Para obtener información adicional, comuníquese con un representante de ventas más cercano de Goulds Pumps o visite nuestro sitio web en <https://www.gouldspumps.com>

## 1.2 Advertencias de seguridad

Específicamente con respecto a equipos de bombeo, se hace especial énfasis en los riesgos significativos que van más allá de las precauciones normales de seguridad.



### ADVERTENCIA:

La bomba es un recipiente a presión que contiene piezas giratorias que pueden ser peligrosas. Cualquier recipiente a presión que esté presurizado excesivamente puede explotar, romperse o descargar su contenido y causar la muerte, lesiones personales, daños materiales y/o daños al medioambiente. Deberán tomarse todas las medidas necesarias para garantizar que no ocurra presurización excesiva.



### ADVERTENCIA:

Se deberá evitar en todos los casos la operación de cualquier sistema de bombeo cuyo dispositivo de succión y descarga esté bloqueado. El funcionamiento bajo esas condiciones, aún durante un breve período de tiempo, puede producir el sobrecalentamiento del líquido confinado y provocar una explosión violenta. El usuario final deberá tomar todas las medidas necesarias para garantizar que eso no ocurra.



### ADVERTENCIA:

La bomba transporta líquidos peligrosos y/o tóxicos. Se debe tener cuidado de identificar el contenido de la bomba y eliminar la posibilidad de exposición, sobre todo si el contenido es peligroso y/o tóxico. Entre los riesgos posibles se incluyen riesgos de alta temperatura, inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos, etc.



**ADVERTENCIA:**

Los manuales de instalación, operación y mantenimiento de equipos de bombeo identifican claramente los métodos aceptados para desmontar esos equipos. Es necesario seguir esos métodos. Específicamente, está estrictamente prohibido aplicar calor a los impulsores o a los dispositivos de retención de los impulsores para extraerlos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una explosión violenta y lesiones.

---

ITT Goulds Pumps no se responsabiliza por lesiones físicas, daños o retrasos causados por el incumplimiento de las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento de este Manual de seguridad de la bomba o los manuales de instrucción, operación y mantenimiento (IOM) disponibles en <http://www.gouldspumps.com/literature>.

## 1.3 Seguridad

### Definiciones

A lo largo de este manual, las palabras Advertencia, Precaución, Electricidad, además de ATEX se utilizan para indicar dónde se requiere la atención especial del operador.

Respete todas las precauciones y advertencias que se resaltan en este Manual de seguridad de la bomba y el Manual de instrucción, operación y mantenimiento (IOM) de la bomba, que se proporcionan con su equipo.



**ADVERTENCIA:**

Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, puede provocar la muerte o lesiones graves.

Ejemplo: La bomba nunca se debe operar sin el protector de acople correctamente instalado.

---



**PRECAUCIÓN:**

Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, puede provocar lesiones leves o moderadas.

Ejemplo: Limitar el flujo desde el lado de succión puede provocar cavitación y daños en la bomba.

---

### Peligro eléctrico :



**ADVERTENCIA:**

Indica la posibilidad de riesgos eléctricos si no se siguen las instrucciones.

Ejemplo: Desconecte la alimentación del motor para evitar una descarga eléctrica, el arranque accidental y lesiones físicas.

---

### ATEX:



**ADVERTENCIA:**

Cuando se instala en atmósferas potencialmente explosivas, se deben seguir las instrucciones marcadas con el símbolo Ex. Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones personales y/o daños en el equipo. Si tiene alguna pregunta acerca de estos requisitos, o si el equipo se va a modificar, por favor comuníquese con un representante de Goulds Pumps ITT antes de proceder.

Ejemplo: El ajuste incorrecto del impulsor puede provocar el contacto entre las piezas fijas y las piezas que giran, lo que puede causar una chispa y la subsiguiente generación de calor.

---

## 1.4 Precauciones generales












### ADVERTENCIA:








La bomba es un recipiente a presión que contiene piezas giratorias que pueden ser peligrosas. La bomba puede contener líquidos peligrosos, como líquidos a alta temperatura, inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos, etc. Los operadores y el personal de mantenimiento deben darse cuenta de esto y seguir las medidas de seguridad. Si no se siguen los procedimientos descritos en este manual, se pueden ocasionar lesiones personales. ITT Goulds Pumps no se responsabiliza por lesiones físicas, daños o retrasos causados por el incumplimiento de las instrucciones de este manual y el Manual de instrucción, operación y mantenimiento (IOM) que se suministran con el equipo.

**Tabla 1: Precauciones generales**

ADVERTENCIA		NUNCA APLIQUE CALOR PARA EXTRAER UN IMPULSOR. El líquido atrapado podría provocar una explosión.
ADVERTENCIA		NUNCA utilice calor para desarmar la bomba debido al riesgo de explosión por el líquido atrapado.
ADVERTENCIA		NUNCA haga funcionar la bomba sin el protector de acople correctamente instalado.
ADVERTENCIA		NUNCA ponga en marcha la bomba por debajo del caudal mínimo recomendado, en seco o sin cebar.
ADVERTENCIA		SIEMPRE desconecte la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier mantenimiento de la bomba.
ADVERTENCIA		NUNCA ponga en marcha la bomba a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados.
ADVERTENCIA		NUNCA ponga en marcha la bomba con la válvula de descarga cerrada.
ADVERTENCIA		NUNCA ponga en marcha la bomba con la válvula de succión cerrada.
ADVERTENCIA		NO cambie el tipo de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de ITT Goulds Pumps.
ADVERTENCIA		Vestimenta de seguridad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes aislantes para manipular cojinetes calientes o utilizar el calentador de cojinetes</li> <li>• Use guantes de trabajo reforzados al manipular partes con bordes afilados, especialmente los impulsores.</li> <li>• Gafas de seguridad (con protección lateral) para proteger los ojos</li> <li>• Use zapatos con punta de acero para proteger los pies cuando se manipulan piezas, herramientas pesadas, etc.</li> <li>• Otros equipos de protección personal para protegerse contra líquidos peligrosos o tóxicos</li> </ul>
ADVERTENCIA		Recepción: Las unidades de bombeo ensambladas y sus componentes son pesados. Elevar y sostener este equipo de forma inadecuada puede provocar lesiones físicas graves y/o daños en el equipo. Eleve el equipo únicamente a través de

		los puntos de elevación especificados o como se indica en el Manual de instrucción, operación y mantenimiento (IOM) actualizado. Los manuales actualizados están disponibles en <a href="http://www.gouldspumps.com/literature_ioms.html">www.gouldspumps.com/literature_ioms.html</a> o a través de su representante local de ventas de ITT Goulds Pumps. Nota: Los dispositivos de elevación (pernos de izaje, estrobos, barras, etc.) deben medirse, seleccionarse y utilizarse para toda la carga que se está elevando.
ADVERTENCIA		Alineación: 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 que giran. Siga los procedimientos de instalación, acoplamiento y operación del fabricante.
ADVERTENCIA		Desconecte la alimentación eléctrica del motor antes de comenzar con el procedimiento de alineación. De lo contrario pueden producirse lesiones graves.
PRECAUCIÓN		Colocación del sistema de tuberías: Nunca coloque una tubería forzando las conexiones de brida de la bomba. Esto puede someter la unidad a cargas peligrosas y puede provocar una falta de alineación entre la bomba y el motor. La deformación de un tubo puede afectar el funcionamiento de la bomba y provocar lesiones personales o daños en el equipo.
ADVERTENCIA		Conexiones bridadas: Utilice únicamente sujetadores del tamaño y el material adecuados.
ADVERTENCIA		Reemplace todos los sujetadores corroídos.
ADVERTENCIA		Asegúrese de que todos los sujetadores estén bien apretados y que no falte ninguno.
ADVERTENCIA		Puesta en marcha y operación: Si se instala en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor cuente con la certificación adecuada.
ADVERTENCIA		Hacer funcionar la bomba en rotación inversa puede provocar el contacto entre las piezas metálicas, generar calor y provocar la pérdida del líquido contenido.
ADVERTENCIA		Desconecte la alimentación del motor para evitar el arranque accidental y lesiones físicas.
ADVERTENCIA		El procedimiento de ajuste para la holgura del impulsor debe seguirse rigurosamente. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.
ADVERTENCIA		Si se utiliza un sello mecánico de cartucho, se deben instalar las presillas de centrado y presentar los tornillos de sujeción aflojados antes de establecer la holgura del impulsor. Si no lo hace, se pueden provocar chispas, generación de calor y falla del sello mecánico.
ADVERTENCIA		El acople utilizado en entornos clasificados como ATEX debe estar correctamente certificado y construido de un material que no produzca chispas.
ADVERTENCIA		Nunca haga funcionar la bomba sin el protector de acople correctamente instalado. Hacer funcionar la bomba sin el protector de acople puede provocar lesiones personales.



ADVERTENCIA		Asegúrese de lubricar adecuadamente los cojinetes. Si no lo hace, se puede generar calor excesivo y chispas, y es posible que se produzca una falla prematura.
PRECAUCIÓN		Los sellos mecánicos utilizados en los entornos clasificados como ATEX deben contar con la certificación adecuada. Antes de poner en funcionamiento el sistema, asegúrese de que estén cerrados todos los puntos donde pueda ocurrir una fuga potencial del líquido de proceso hacia el entorno de trabajo.
PRECAUCIÓN		Nunca haga funcionar la bomba sin suministrar líquido al sello mecánico. Se debe evitar hacer funcionar un sello mecánico en seco, aunque sea por algunos segundos, ya que puede causar daños en el sello. Si el sello mecánico falla, se pueden producir lesiones físicas.
ADVERTENCIA		Nunca reemplace la empaquetadura hasta haber bloqueado correctamente el motor y extraído el espaciador del acople.
ADVERTENCIA		Los sellos dinámicos no están permitidos en ambientes clasificados por ATEX.
ADVERTENCIA		NO haga funcionar la bomba por debajo de los valores nominales de flujo mínimos y/o con la válvula de succión y descarga cerrada. Estas condiciones pueden generar un riesgo de explosión debido a la vaporización del caudal bombeado y pueden provocar la falla de la bomba o lesiones físicas.
ADVERTENCIA		Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y que la presión se alivie antes de desarmar la bomba, quitar los pernos, abrir las válvulas de ventilación o drenar o desconectar la tubería.
ADVERTENCIA		Apagado, desmontaje y reensamblaje: Los componentes de la bomba pueden ser pesados. Se deben emplear métodos apropiados de levantamiento para evitar lesiones físicas y/o daños al equipo. Se deben utilizar zapatos con punta de acero en todo momento.
ADVERTENCIA		La bomba transporta líquidos peligrosos y/o tóxicos. Observe los procedimientos adecuados de descontaminación. Se debe usar equipo de protección personal adecuado. Se deben tomar precauciones para evitar lesiones físicas. El líquido bombeado se debe manipular y eliminar de conformidad con las normas ambientales aplicables.
ADVERTENCIA		El operador debe tener en cuenta las precauciones de bombeado y seguridad para evitar lesiones físicas.
ADVERTENCIA		Desconecte la alimentación del motor para evitar el arranque accidental y lesiones físicas.
PRECAUCIÓN		Para evitar lesiones físicas, permita que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos.
PRECAUCIÓN		Si la bomba es modelo NM3171, NM3196, 3198, 3298, V3298, SP3298, 4150, 4550 o 3107, puede existir riesgo de descarga eléctrica estática de las piezas plásticas que no estén conectadas a tierra adecuadamente. Si el líquido bombeado no es conductor, drene la bomba y lávela con un líquido conductor en condiciones que no permitan que salten chispas en el ambiente.
ADVERTENCIA		Nunca aplique calor para extraer un impulsor. El uso de calor puede generar una explosión debido al líquido atrapado, lo que puede provocar lesiones físicas graves y daños a la propiedad.
PRECAUCIÓN		Use guantes para trabajo pesado cuando manipule los impulsores, ya que los bordes afilados pueden causar lesiones físicas.
PRECAUCIÓN		Use guantes aislados cuando utilice un calentador de cojinete. Los cojinetes se calientan y pueden provocar lesiones físicas.
ADVERTENCIA		Ruido: Los niveles de presión acústica pueden superar los 80 dbA en plantas con proceso en funcionamiento. Las personas que ingresen a un área con niveles de ruido peligrosos deben tener disponibles advertencias visuales claras u

		otros indicadores. El personal debe usar protección auditiva adecuada cuando trabaje en cualquier equipo, o cerca de cualquier equipo, incluidas las bombas. Considere limitar el tiempo de exposición del personal al ruido o, cuando sea posible, encerrar el equipo para reducir el ruido. Las leyes locales pueden proporcionar pautas específicas con respecto a la exposición del personal al ruido y cuando se requiere la reducción de la exposición al ruido.
ADVERTENCIA		Temperatura: Las superficies de los equipos y de las tuberías pueden exceder los 130 °F (54 °C) en las plantas de proceso en funcionamiento. Las advertencias visuales claras u otros indicadores deben alertar al personal sobre superficies que pueden alcanzar una temperatura potencialmente peligrosa. No toque superficies calientes. Deje que las bombas que funcionan a altas temperaturas se enfríen lo suficiente antes de realizar el mantenimiento. Si no se puede evitar tocar una superficie caliente, el personal debe usar guantes, prendas y otros equipos de protección adecuados según sea necesario. Las leyes locales pueden proporcionar pautas específicas con respecto a la exposición del personal a temperaturas peligrosas.
ADVERTENCIA		Este producto contiene negro de carbón, una sustancia química conocida en el estado de California como causante de cáncer. Para obtener más información, visite <a href="http://www.P65Warnings.ca.gov">www.P65Warnings.ca.gov</a>

## 1.5 Consideraciones de ATEX y uso previsto

Se debe tener cuidado especial en entornos potencialmente explosivos para garantizar que el equipo se mantenga adecuadamente. Eso incluye, entre otras, las siguientes tareas:

### Descripción de ATEX

Las directivas de ATEX son una especificación con vigor en Europa para 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 para el cumplimiento

El cumplimiento normativo se logra únicamente cuando se opera la unidad de acuerdo con el uso para el cual está diseñada. No cambie las condiciones del servicio sin la aprobación de un representante de ITT. Cuando realice trabajos de instalación o mantenimiento de productos a prueba de explosiones, siempre debe cumplir con la directiva y las normas aplicables (por ejemplo, IEC/EN 60079-14).

1. Monitoreo del y temperatura del extremo líquido.
2. Mantener los rodamientos correctamente lubricados.
3. Asegurarse de que la bomba funcione en el intervalo hidráulico previsto.

La conformidad con ATEX solo se aplica cuando la bomba se utiliza dentro de su uso previsto. La operación, la instalación o el mantenimiento de la bomba que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en el Manual de instalación, operación y mantenimiento (IOM) pueden provocar lesiones graves o daños al equipo. Eso incluye todas las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT Goulds Pumps. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT Goulds antes de continuar.

Los manuales de instalación y operación están disponibles en <https://www.gouldspumps.com/en-US/Tools-and-Resources/Literature/IOMs/> o con su representante local de ventas de ITT Goulds Pumps.

Todas las unidades de bombeo (bomba, sello, acoplamiento motor y accesorios de la bomba) certificados para uso en un entorno de clasificación ATEX, se identifican con una etiqueta ATEX adherida a la bomba o a la en la que se montan. A continuación se muestra una etiqueta típica:



**Figura 1: Placa de identificación típica de una bomba ATEX**

**Tabla 2: Definiciones de la clase de temperatura**

Código	Temperatura máxima permitida de bombeo en °C   °F	Temperatura mínima permitida de bombeo en °C   °F
T1	450   842	372   700
T2	300   572	277   530
T3	200   392	177   350
T4	135   275	113   235
T5	100   212	Opción no disponible.
T6	85   185	Opción no disponible.

La clasificación de código marcada en el equipo debe corresponder con el área especificada donde se instalará el equipo. Si esta no corresponde, no haga funcionar el equipo y póngase en contacto con un representante de ventas de ITT Goulds Pumps antes de proceder.

La clasificación de código marcada en el equipo debe corresponder con el área especificada donde se instalará el equipo. Si esta no corresponde, no haga funcionar el equipo y póngase en contacto con un representante de ventas de ITT Goulds Pumps antes de proceder.

## 1.6 Piezas



El uso de piezas originales Goulds proporcionará una operación más segura y confiable de la bomba. La certificación de ITT Goulds Pumps y los procedimientos de control de calidad ISO garantizan que las piezas sean fabricadas con los más altos niveles de calidad y seguridad.

Póngase en contacto con su representante local de Goulds para obtener detalles sobre las piezas originales Goulds.

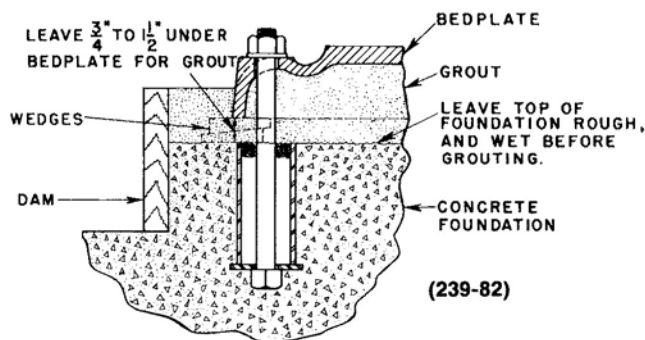
## 2 Installation

### 2.1 Ubicación

La unidad de bombeo debe colocarse lo más cerca que resulte práctico de la fuente de suministro. Deje siempre suficiente espacio libre para retirar la mitad superior de la carcasa de la bomba y el elemento giratorio. El espacio de piso asignado a la unidad de bombeo debe ser suficiente para la inspección y el mantenimiento.

### 2.2 Prepare los cimientos

1. La cimentación debe ser sólida para absorber cualquier vibración y formar un soporte rígido permanente para la bancada. Un cemento de hormigón vertido sobre una base sólida, con una mezcla de uno-tres-cinco, de un espesor generoso para soportar la unidad de bombeo es satisfactorio.
2. Pernos de la cimentación:
  - a) La ubicación y el tamaño de los pernos de la cimentación se muestran en el esquema de ensamblaje suministrado para la unidad de bombeo.
  - b) Cada perno debe instalarse con un manguito de tubería alrededor, para permitir el ajuste. El diámetro interior del manguito debe ser de  $2\frac{1}{2}$  a 3 veces el diámetro del perno. Coloque una arandela entre la cabeza del perno y el manguito para sujetar el perno en su posición. Rellene los desechos alrededor de los pernos de la cimentación para evitar que entre concreto entre el perno y el manguito de la tubería. Consulte [Figura 2: Cimiento on page 10](#).
  - c) Los pernos de cimentación deben tener la longitud suficiente para que sobresalgan a través de la tuerca aproximadamente  $\frac{1}{4}$ " después de haber dejado espacio para la lechada ( $\frac{3}{4}$ " a  $1\frac{1}{2}$ "), el grosor de la bancada y el espesor de la tuerca del perno de cimentación. Consulte [Figura 2: Cimiento on page 10](#).



**Figura 2: Cimiento**

3. Preparación de la cimentación para el montaje:
 

Antes de colocar la unidad sobre la cimentación, limpie la superficie superior de concreto.
4. Unidad de montaje sobre cimentación
  - a) Coloque la unidad de bombeo en su lugar sobre las cuñas. Las cuñas deben colocarse en cuatro puntos, dos debajo del centro aproximado de la bomba y dos debajo del centro aproximado del impulsor (Consulte [Figura 3: on page 11](#)). Algunas instalaciones pueden requerir cuñas adicionales cerca del centro de la bancada.
  - b) Asegúrese de que el acoplamiento esté desconectado entre la bomba y el impulsor.
  - c) Mediante el ajuste de las cuñas, lleve la unidad a un nivel aproximado y proporcione la distancia adecuada por encima de la cimentación para la lechada ( $\frac{3}{4}$ " a  $1\frac{1}{2}$ "). Conecte las bridas de succión y descarga. Mediante un mayor ajuste de las cuñas, lleve las mitades del acoplamiento a una alineación razonable. Verifique por el método descrito en la Sección Alineación - inicial, pasos 4 al 6.

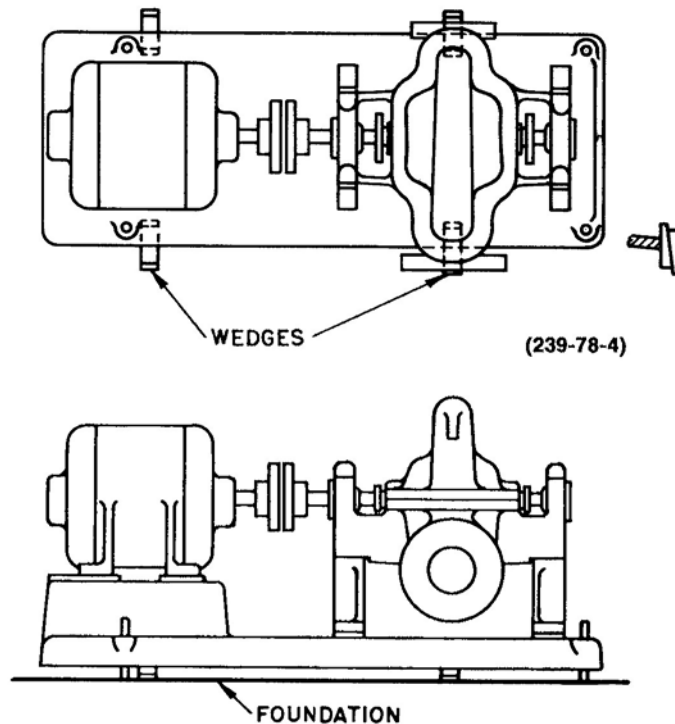
- d) Después de ajustar las cuñas, apriete los pernos de la cimentación de manera uniforme, pero solo con los dedos.

---

**AVISO:**

El apriete final de los pernos de cimentación se realiza después de que la lechada haya fraguado 48 horas.

---



**Figura 3:**

5. Unidad de lechada sobre cimentación:
- Construya un dique de madera alrededor de la cimentación como se muestra en [Figura 2: Cimiento on page 10](#). Humedezca completamente la superficie superior de la base de hormigón.
  - Vierta la lechada en el orificio provisto en la parte superior de la bancada. Se recomienda usar lechada que no se encoja. La lechada debe ser lo suficientemente delgada para fluir debajo de la bancada. También se puede usar una mezcla de una parte de cemento Portland con tres partes de arena afilada. La lechada de cemento no debe ser tan delgada que el cemento se separe de la arena.
  - La lechada se debe encharcar continuamente a medida que se vierte para expulsar el aire y llenar completamente el espacio debajo de la bancada, hasta el nivel del orificio de lechada en la parte superior de la bancada.
  - Con una llana, golpee a lo largo de la parte superior del dique de madera para dar una apariencia prolija y terminada en este punto.
  - Permita que la lechada se endurezca al menos durante 48 horas.

## 2.3 Alineación inicial

La alineación de la bomba y el impulsor a través del acoplamiento flexible es de suma importancia para una operación mecánica sin problemas.

Si el impulsor se montó en la fábrica, la unidad estaba alineada antes de salir de nuestro departamento de ensamblaje. Sin embargo, en tránsito y manejo posterior, esta alineación de fábrica

probablemente fue destruida; y ahora es necesario restablecer la alineación. Como se indica en Cimiento, solo se obtuvo una alineación aproximada acuñando debajo de la bancada antes de aplicar la lechada.

Los siguientes son pasos sugeridos para establecer la alineación inicial de la unidad de bombeo.

**AVISO:**

Esta es una alineación inicial. La alineación final se realiza después de que la unidad haya funcionado en las condiciones de funcionamiento reales. El procedimiento de alineación final se describe en la Sección 4.4 Alineación - final on page 28 y debe ser seguido.

1. Asegúrese de que las mitades del acoplamiento estén desconectadas.
2. Ajuste los pernos de la cimentación.
3. Apriete los pernos de sujeción de la bomba y del impulsor.
4. Las hojas de instrucciones del fabricante del acople enviadas con la bomba deben estudiarse y usarse al instalar, alinear o dar servicio al acoplamiento. Alinee el acoplamiento siguiendo las instrucciones del fabricante. Si no hay instrucciones disponibles, se puede usar el siguiente procedimiento (Pasos 5 y 6).
5. Compruebe la desalineación angular (ejes del eje concéntricos pero no paralelos) insertando una galga de espesores o de conos en cuatro puntos de la circunferencia de las mitades del acoplamiento a intervalos de 90 grados. Consulte [Figura 4: on page 12](#). La unidad estará en alineación angular cuando las medidas muestren que las caras del acoplamiento están a la misma distancia en todos los puntos. El "espacio" entre las mitades del acoplamiento debe verificarse en este momento. Esto depende del tipo de acoplamiento utilizado y esta información se encuentra en las instrucciones proporcionadas para la marca específica del acoplamiento. Ajuste la alineación angular y el "espacio" aflojando los pernos de sujeción del impulsor y cambiando o ajustando el impulsor según sea necesario. Apriete los pernos de sujeción del impulsor después de asegurar la alineación angular y el "espacio" correcto.

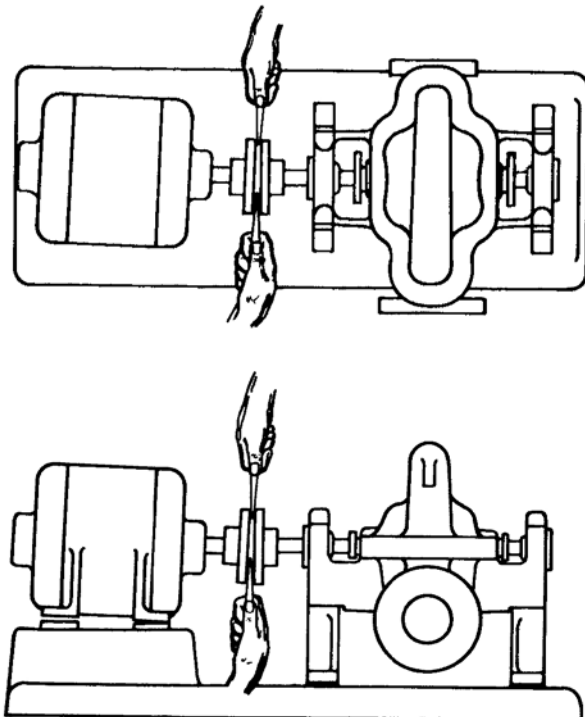
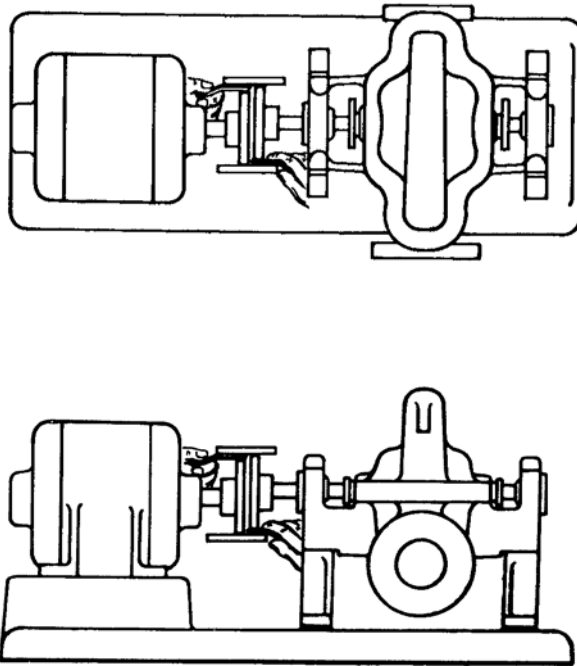


Figura 4:

**AVISO:**

Las bombas y los impulsores están enchapados de modo que cuando las caras del acoplamiento se colocan de acuerdo con el espacio recomendado por el fabricante, hay un voladizo de aproximadamente 1/8" desde los extremos del eje hasta las caras del cubo del acoplamiento.

6. Verifique la desalineación paralela (ejes del eje paralelos pero no concéntricos) colocando un borde recto a través de ambos bordes del acoplamiento en la parte superior, inferior y en ambos lados. Consulte [Figura 5: on page 13.](#)

**Figura 5:**

La unidad estará en alineación paralela horizontal cuando el borde recto descansa uniformemente en ambas mitades del acoplamiento en cada lado.

Para asegurar la alineación paralela vertical en condiciones de funcionamiento reales, el eje del impulsor debe ajustarse 0,002-0,004" más bajo que el eje de la bomba para compensar la expansión vertical.

Se debe usar calzas delgadas debajo de los pies del impulsor para establecer una alineación paralela. (En algunos casos, es posible que se requieran cuñas debajo de las patas de la bomba).

7. Tenga en cuenta siempre que la alineación en una dirección puede alterar la alineación en otra. Verifique cada procedimiento de alineación después de realizar cualquier alteración en la alineación.

## 2.4 Tubería - general

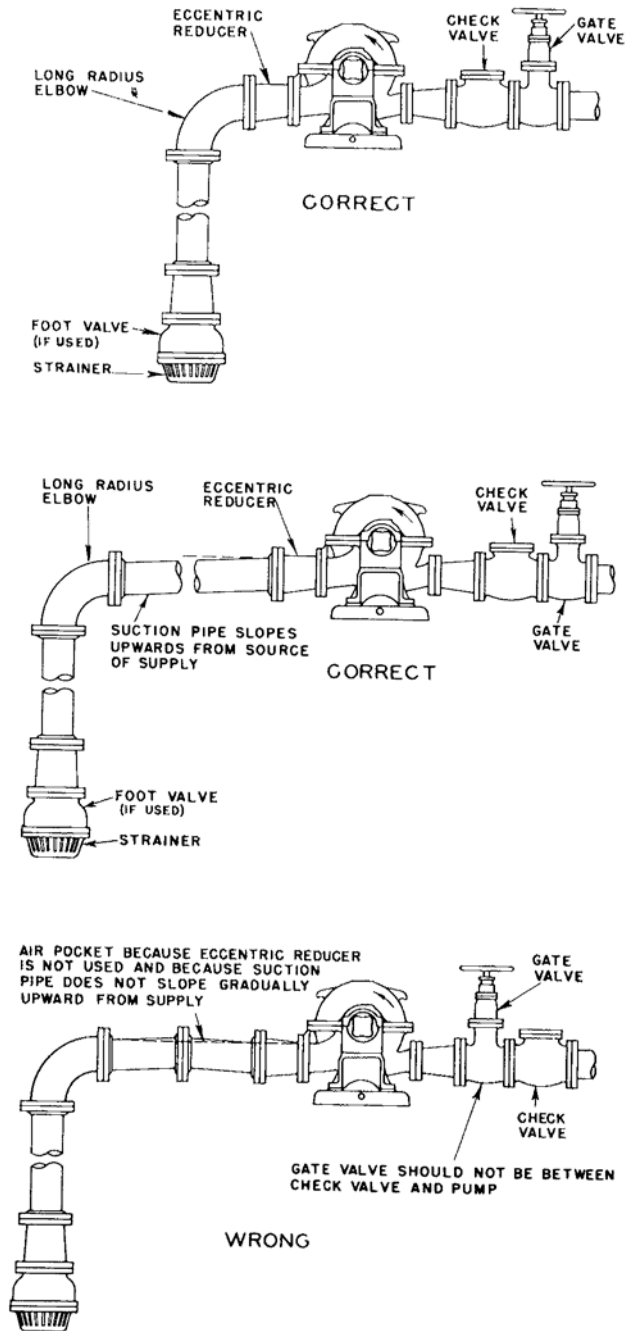
1. Todas las tuberías deben estar sujetas independientemente de la bomba. La tubería siempre debe "alinearse" naturalmente con las bridas de la bomba. Nunca coloque la tubería en su lugar usando fuerza en las conexiones bridadas de succión y descarga de la bomba.
2. La tubería, tanto de succión como de descarga, debe ser lo más corta y directa posible. Evite todos los codos, curvas y accesorios innecesarios, ya que aumentan las pérdidas por fricción en la tubería. El tamaño de la tubería y los accesorios debe seleccionarse cuidadosamente y ser del tamaño suficiente para mantener las pérdidas por fricción tan bajas como sea posible.

3. La tubería no debe conectarse a la bomba hasta que la lechada se haya endurecido por completo y los pernos de cimentación, así como los pernos de sujeción de la bomba y del impulsor, se hayan apretado. Consulte la sección [2.7 Conexión de tubería on page 18](#).
4. Al manejar líquidos a temperaturas elevadas, se deben hacer arreglos para bucles de expansión o juntas de expansión para que la expansión lineal de la tubería no provoque que la unidad de bombeo se desalinee.

## 2.5 Instale la tubería de succión

1. General: la tubería de succión correctamente instalada es de suma importancia para que la bomba centrífuga funcione sin problemas.
  - a) La tubería de succión debe ser tan grande o más grande que la succión de la bomba.
  - b) Los incrementadores, si se usan, deben ser excéntricos y preferiblemente en la brida de succión de la bomba, con el lado inclinado hacia abajo.
  - c) Nunca se debe estrangular una bomba centrífuga en el lado de succión para ajustar la capacidad.
  - d) Cuando más de una bomba está operando desde la misma fuente de suministro, si es posible, se deben usar líneas de succión separadas. Si no es posible usar líneas separadas, se recomienda una disposición de tubería como se muestra en [Figura 7: on page 16](#).





**Figura 6:**

2. Instalaciones con bomba sobre fuente de suministro - Alza de succión:
  - a) Mantenga el tubo de succión libre de bolsas de aire. Consulte [Figura 6: on page 15](#).
    - La tubería debe inclinarse hacia arriba desde la fuente de suministro.
    - Ninguna parte de la tubería debe sobresalir de la boquilla de succión de la bomba.
  - b) Todas las uniones deben estar herméticas.
  - c) La tubería de succión siempre debe estar sumergida en la fuente de suministro como se muestra en [Figura 8: Cálculo de entrada e inmersión de tuberías on page 17](#).
  - d) Solo se debe usar una válvula de pie si es necesario para el cebado, o si la bomba se va a usar en servicio intermitente y se requiere que mantenga el cebado.
  - e) Los filtros de succión, cuando se usen, deben tener un área libre neta de al menos tres veces el área de la tubería de succión.

3. Instalaciones con bomba debajo de la fuente de suministro - Cabezal de succión o succión inundada:
  - a) Se debe instalar una válvula de compuerta en la línea de succión para permitir el cierre de la línea para inspección y mantenimiento de la bomba.
  - b) Mantenga el tubo de succión libre de bolsas de aire.
    - La tubería debe estar a nivel o en inclinación gradual descendente desde la fuente de suministro.
    - No debe haber una porción de tubería que se extienda debajo de la brida de succión de la bomba.
  - c) El tamaño de la entrada desde el suministro no debe ser inferior al del tubo de succión.
  - d) La tubería de succión debe estar debajo de la superficie del líquido en la fuente de suministro como se muestra en [Figura 8: Cálculo de entrada e inmersión de tuberías on page 17](#).

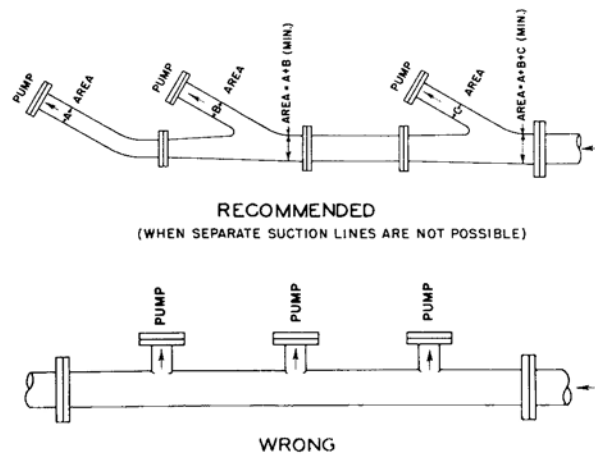


Figura 7:

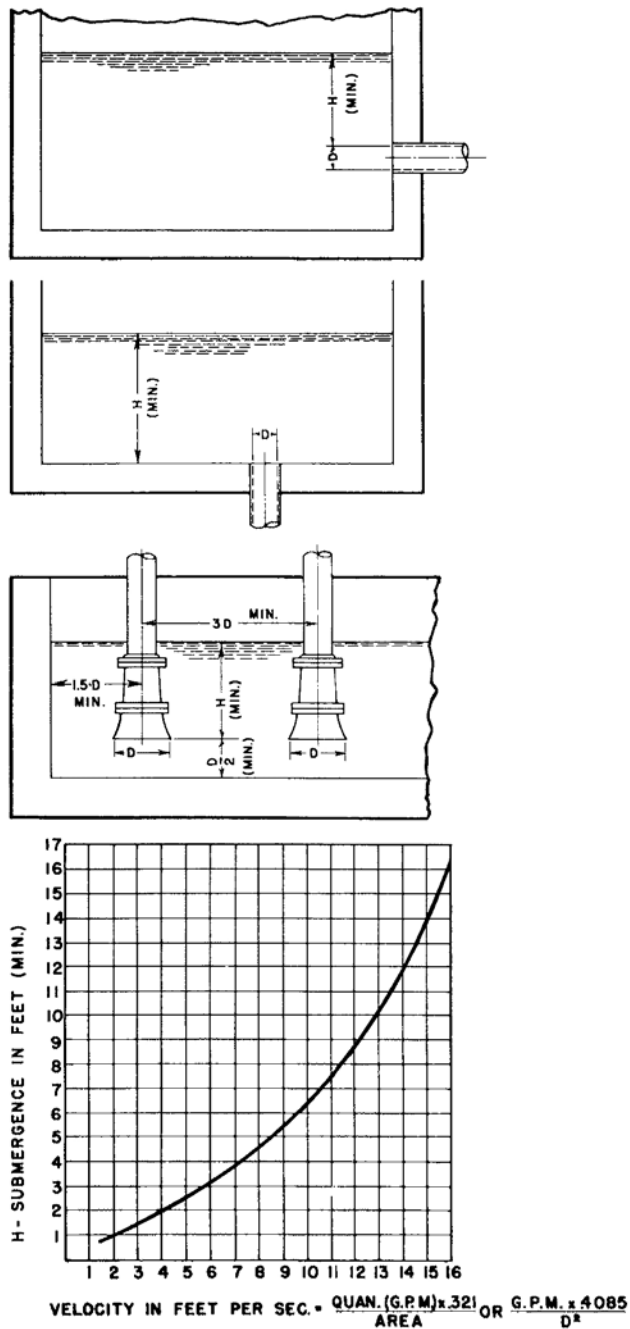


Figura 8: Cálculo de entrada e inmersión de tuberías

## 2.6 Tubería - descarga

1. Se debe instalar una válvula de compuerta y una válvula de retención en la línea de descarga. La válvula de retención debe ubicarse entre la válvula de compuerta y la bomba para permitir la inspección de la válvula de retención. La válvula de compuerta se requiere para cebado, regulación de la capacidad de flujo y para inspección y mantenimiento de la bomba. Consulte [Figura 6: on page 15](#).
2. Los incrementadores, si se usan en la línea de descarga, deben colocarse entre la válvula de retención y la bomba.

## 2.7 Conexión de tubería

Conecte las tuberías de succión y descarga. Gire el eje de la bomba con la mano varias revoluciones completas para asegurarse de que no se atasque y de que todas las piezas estén libres. Vuelva a verificar la alineación como se describe en la Sección [2.3 Alineación inicial on page 11](#). Si la conexión de la tubería hace que la unidad esté desalineada, corrija la tubería para aliviar la tensión en la bomba.

## 2.8 Verifique la rotación

El sentido de giro está marcado en la carcasa de la bomba. Asegúrese de que el impulsor gire en la misma dirección. En los motores eléctricos, mueva el interruptor de arranque para asegurarse de que el cableado esté conectado para la rotación correcta. Asegúrese de que el acoplamiento esté desconectado.

## 2.9 Conexión del acoplamiento

Conecte el acoplamiento siguiendo las instrucciones para la marca particular del acoplamiento suministrado. Estos datos se suministran por separado, con instrucciones completas de conexión, lubricación, alineación y mantenimiento.

---

### AVISO:

Las bombas y los impulsores están enchapados de modo que cuando las caras del acoplamiento se colocan de acuerdo con el espacio recomendado por el fabricante, hay un voladizo de aproximadamente 1/8" desde los extremos del eje hasta las caras del cubo del acoplamiento.

---

## 2.10 Conexión de la tubería de agua para refrigeración de los cojinetes

Los alojamientos de cojinetes enfriados por agua se suministran cuando se solicitan (modelos 3405 y 3416 únicamente). El enfriamiento de los cojinetes debe usarse cuando el líquido bombeado es:

1. Modelo 3405 entre 180 y 250 °F cuando no se usa el enfriamiento del prensaestopas y entre 250 y 350 °F, además del enfriamiento del prensaestopas.
2. Modelo 3416 entre 250 y 350 °F cuando no se usa el enfriamiento del prensaestopas y entre 350 y 400 °F, además del enfriamiento del prensaestopas.

En el modelo 3405, las líneas de agua de enfriamiento deben conectarse a las aberturas de grifo de tubería de 3/8" en la carcasa del cojinete, como se muestra en el ensamblaje seccional, Vista seccional. La línea de entrada debe estar en la parte inferior y debe tener instalada una válvula de cierre para regular el flujo. Consulte [4.2 Regulación del caudal de agua de refrigeración on page 27](#) para obtener instrucciones sobre cómo regular el flujo de agua de refrigeración.

En el modelo 3416, los serpentines de enfriamiento se instalan de la siguiente manera:

1. Consulte Figura 1, donde se muestra el serpentín de refrigeración instalado.
2. Los accesorios y tubos especiales se encuentran en la caja de accesorios enviada con la bomba.
3. Retire cuatro tapones de 1/4" de las cubiertas de los extremos de los cojinetes (109 y 119), un tapón de cada lado de cada cubierta. Las aberturas obstruidas son las que se encuentran debajo de las aberturas de los engrasadores de nivel constante.
4. Atornille accesorios de compresión de tubo de 1/4" x 1/4" OD en cada una de las cuatro aberturas.

5. Empuje cada tubo de cobre de  $\frac{1}{4}$ " O.D. x 9" de largo a través de un accesorio hasta que salga por el otro lado. Centre el tubo de modo que sobresalgan longitudes iguales de cada lado. Apriete las tuercas en los accesorios de compresión.
6. Conecte el codo de tubería de  $\frac{1}{4}$ " x  $\frac{1}{4}$ " OD a cada extremo del tubo de cobre. Esto proporciona una conexión de tubería de  $\frac{1}{4}$ " para la tubería de agua de refrigeración.
7. Conecte el agua de refrigeración. La línea de entrada debe tener una válvula de cierre para regular el flujo.

## 2.11 Conexión de las tuberías de drenaje

Conecte las salidas de desbordamiento de las cajas de empaquetadura (ubicadas en la carcasa cerca de los pies de la bomba) al drenaje y conecte el desbordamiento de la bancada (ubicada en el extremo de la bancada) al drenaje. Todas las aberturas de desbordamiento anteriores están rosca-  
das para tubería de  $\frac{3}{4}$ ".

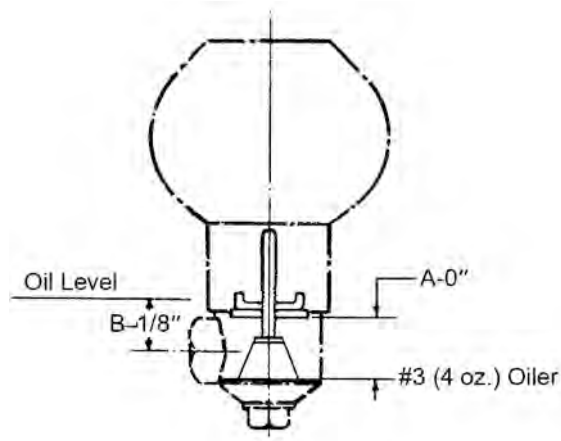
## 3 Preparation for Operation

### 3.1 Cojinetes de la bomba

Los cojinetes de la bomba están lubricados con inundación de aceite y no vienen lubricados de fábrica.

Se debe utilizar un aceite tipo turbina de alta calidad, con inhibidores de herrumbre y oxidación. Para la gran mayoría de las condiciones de funcionamiento, la temperatura del aceite oscilará entre 50 y 180 °F. En este rango, se debe usar un aceite de 300 SSU de viscosidad a 100 °F (aproximadamente SAE 20). Si la temperatura del aceite excede los 180 °F durante períodos prolongados, el uso de agua de refrigeración como se describe en la Sección Instalación y conexión de tuberías de agua de refrigeración de cojinetes y/o se debe considerar el uso de un aceite especial para altas temperaturas. Para condiciones extremas, consulte con la fábrica o con un experto en lubricación para obtener una recomendación.

Los engrasadores de nivel constante se encuentran en la caja de accesorios que acompañan a la bomba. Las instrucciones del fabricante del engrasador están incluidas. Ajuste como se ilustra a continuación. Instale los engrasadores de nivel constante en la cubierta del extremo del cojinete en cada extremo de la bomba. No instale el engrasador en las aberturas para los serpentines de enfriamiento opcionales, que están directamente debajo del engrasador. Consulte [5.3 Funcionamiento con carga reducida on page 30](#).



**Figura 9: Engrasadores**

Llene la botella del engrasador con aceite y vuelva a colocarla en el engrasador. La carcasa se llena cuando queda un nivel de aceite en la botella del engrasador. Puede ser necesario más de un llenado de la botella. Nunca llene la carcasa a través del engrasador sin usar la botella.

### 3.2 Cojinetes y acoplamiento del impulsor

Verifique que los cojinetes del impulsor y el acoplamiento estén correctamente lubricados.

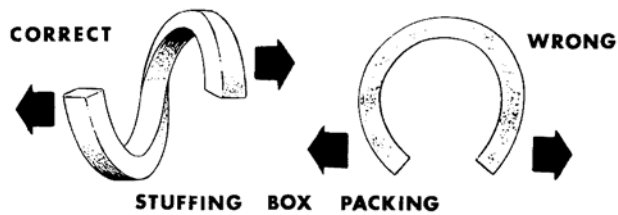
### 3.3 Prensaestopas

Las bombas se suministran con anillos de empaque como estándar. Sin embargo, los sellos mecánicos, ya sean simples o dobles, se pueden suministrar bajo pedido.

1. Prensaestopas con anillos de empaque:
  - a) La empaquetadura del prensaestopas se incluye en la caja de accesorios que acompaña a la bomba. La empaquetadura estándar es John Crane "Super Seal" No. 1. El "Super Seal" No. 1 se recomienda para agua, amoníaco, productos químicos suaves y todos los servicios generales, y es bueno para las temperaturas máximas para las que están clasificadas las bombas. La empaquetadura está moldeada para una fácil instalación.

- b) Al instalar la empaquetadura y el anillo de cierre hidráulico de PTFE, gire los anillos hacia los lados lo suficiente para que rodeen los manguitos del eje.

No intente sacar los anillos directamente para colocarlos sobre el eje y el manguito del eje. Consulte [Figura 10: on page 21](#).

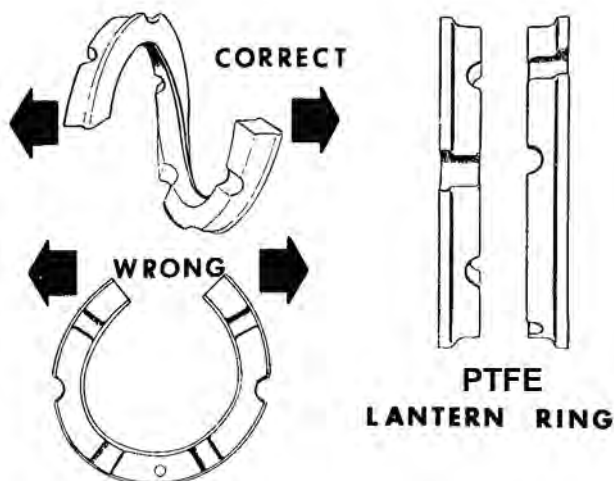


**Figura 10:**

- c) Inserte el anillo de cierre hidráulico (105) contra el casquillo del prensaestopas (125) (2 piezas hacen un anillo).

**AVISO:**

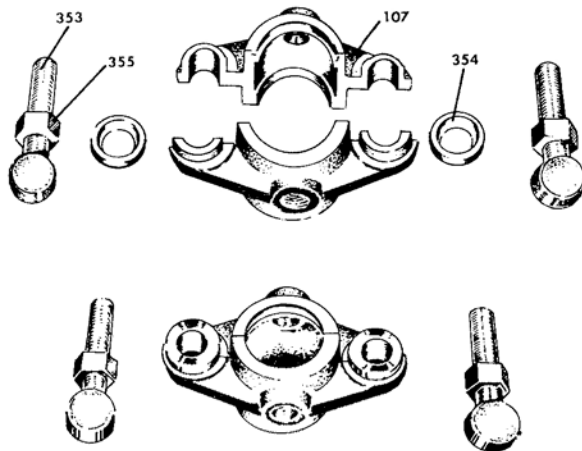
Las muescas deben estar enfrentadas pero no necesariamente alineadas.



**Figura 11: Anillos de cierre hidráulico**

- d) Luego, inserte cinco anillos de empaquetadura para las bombas del Grupo "S" y "M" y seis anillos para las bombas del Grupo "L", escalonando las uniones. Ver montaje seccional, [7.3 Vista seccional on page 33](#). Cada anillo debe estar firmemente asentado antes de agregar el siguiente anillo. Se suministran dos anillos de empaquetadura adicionales en cada juego de empaquetadura. El anillo adicional para cada lado se puede agregar según sea necesario.
- e) Inserte la empaquetadura del prensaestopas (210) en el hueco de cada mitad del prensaestopas y recorte el exceso al ras con la cara de cada mitad del prensaestopas.
- f) Coloque tuercas UNC de ½"-13 (355) aproximadamente tres cuartos de la longitud de la parte roscada de los pernos (353) y coloque arandelas ahuecadas (354) en los pernos del prensaestopas. (Consulte [Figura 12: on page 22](#)).
- g) Inserte la mitad inferior del prensaestopas (107) en el prensaestopas.
- h) Inserte el extremo redondo y aplanado de los pernos del prensaestopas en el hueco de la carcasa del cojinete (134 o 166). Los pernos de prensaestopas no se atornillan en los orificios roscados de los pernos. Los orificios roscados en la carcasa son para el prensaestopas del sello mecánico solo cuando las bombas están provistas de sellos. La parte roscada del perno del prensaestopas descansa sobre la mitad del prensaestopas.

- i) Inserte la mitad superior del prensaestopas en el prensaestopas. Coloque arandelas ahuecadas sobre las protuberancias del prensaestopas para mantener unidas las mitades del prensaestopas.
- j) Saque las tuercas del prensaestopas de manera uniforme pero no apretadas.



**Figura 12:**

2. Prensaestopas con sellos mecánicos:

Cuando se suministran sellos mecánicos, la descripción y la identificación se indican en los escritos del pedido que forman parte del acuse de recibo del pedido, la impresión de dimensiones certificadas y la lista de empaque. Se encuentran planos de instalación separados que incluyen instrucciones de puesta en marcha y operación con el libro de instrucciones adjunto a la bomba.

El sello se instaló en la fábrica y no se requieren más ajustes.

Sin embargo, se deben seguir las instrucciones específicas para la preparación para la operación. Preste especial atención a las instrucciones relativas al lavado, apagado, enfriamiento y/o presurización. El incumplimiento de las instrucciones puede causar daños en el sello. Consulte a la fábrica o al representante del sello si es necesario.

### 3.4 Conexión de tubería de ecualización

La tubería de ecualización (102) y los accesorios se envían por separado en la caja de accesorios que acompaña a la bomba. Los extremos de la tubería deben conectarse a las aberturas en la parte superior de cada prensaestopas para igualar la presión en las dos cajas. Consulte [7.3 Vista seccional on page 33](#). Esta tubería debe usarse en todas las unidades, incluidas las bombas equipadas con sellos mecánicos simples o dobles.

### 3.5 Conexión de la tubería al prensaestopas de enfriamiento

El prensaestopas se puede operar con o sin agua de enfriamiento. Se recomienda el enfriamiento rápido en aplicaciones donde el líquido bombeado es:

1. Agua caliente por encima de 212 °F
2. Entre 250 y 350 °F además del enfriamiento de la caja de cojinetes.
3. Volátiles o tóxicos, para sofocar la fuga del prensaestopas, que luego se puede canalizar.

El líquido de enfriamiento debe provenir de una fuente externa y debe canalizarse con un tubo flexible hacia la abertura en la mitad superior del prensaestopas y permitir que drene hacia la cámara o el bolsillo en la mitad inferior de la carcasa. Las aberturas en las mitades del prensaestopas están roscadas para tubería de ¼". Se debe instalar una válvula de cierre en cada línea de enfriamiento.



## 3.6 Instalación y conexión de tuberías de agua de refrigeración de cojinetes

Los serpentines de refrigeración de los rodamientos se suministran cuando se solicitan. Los cojinetes deben enfriarse cuando el líquido bombeado está:

Entre 250 y 350 °F, además del enfriamiento del prensaestopas.

Los serpentines de enfriamiento se instalan de la siguiente manera:

1. Consulte [7.6 Vista seccional on page 36](#), que muestra el serpentín de refrigeración instalado.
2. Los accesorios y tubos especiales se encuentran en la caja de accesorios enviada con la bomba.
3. Retire cuatro tapones de ¼" de las cubiertas de los extremos de los cojinetes (109 y 119), un tapón de cada lado de cada cubierta. Las aberturas obstruidas son las que se encuentran debajo de las aberturas de los engrasadores de nivel constante.
4. Atornille accesorios de compresión de tubo de ¼" x ¼" OD en cada una de las cuatro aberturas.
5. Empuje cada tubo de cobre de ¼" de OD x 9" de largo a través de un accesorio hasta que salga por el otro lado. Centre el tubo de modo que sobresalgan longitudes iguales de cada lado. Apriete las tuercas en los accesorios de compresión.
6. Conecte el codo de tubería de ¼" x ¼" OD a cada extremo del tubo de cobre. Esto proporciona una conexión de tubería de ¼" para la tubería de agua de refrigeración.
7. Conecte el agua de refrigeración. La línea de entrada debe tener una válvula de cierre para regular el flujo.

## 3.7 Conexión de las tuberías de drenaje

Conecte las salidas de desbordamiento de las cajas de empaquetadura (ubicadas en la carcasa cerca de los pies de la bomba) al drenaje y conecte el desbordamiento de la bancada (ubicada en el extremo de la bancada) al drenaje. Todas las aberturas de desbordamiento anteriores están rosca-das para tubería de ¾".

# 4 Starting Pump

## 4.1 Cebado

Antes de arrancar la bomba, la bomba debe cebarse por completo y el tubo de succión debe estar lleno de líquido.

Si la bomba funciona en seco, las partes giratorias dentro de la bomba pueden adherirse a las partes fijas porque dependen del líquido bombeado para su lubricación.

Pueden utilizarse varios métodos distintos de cebar la bomba, en función del tipo de instalación y el servicio en cuestión.

---

### AVISO:

Si la bomba se utiliza para bombear agua potable, la línea de cebado debe protegerse contra el sifonaje inverso mediante la instalación de una válvula de retención y un interruptor de vacío de tipo aprobado.

---

#### 1. Suministro de succión sobre la bomba

Cuando la bomba se instala como se muestra en la Figura 12, la bomba se ceba sola. Abra la válvula de compuerta de succión y cierre la válvula de compuerta de descarga. Abra las válvulas de ventilación hasta que se expulse todo el aire y el agua fluya a través de las aberturas. Cierre las válvulas de ventilación de aire, arranque la bomba, abra la válvula de compuerta de descarga y la bomba seguirá cebada para cualquier arranque futuro.

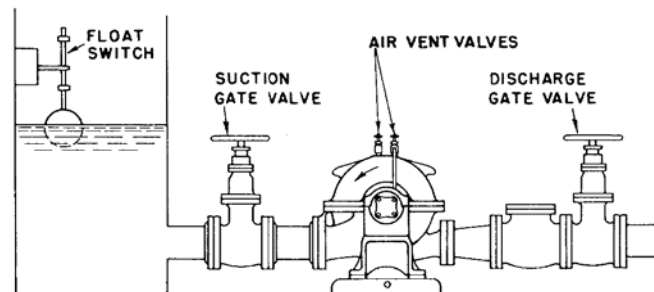


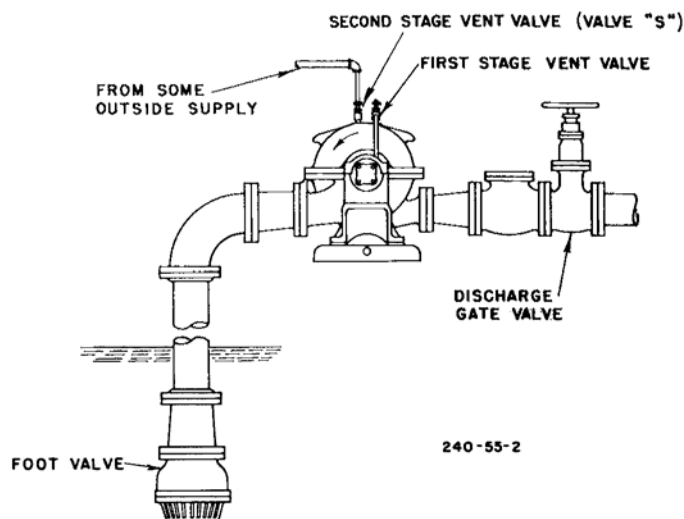
Figura 13:

Este método es el más simple y, especialmente para operación automática, el más seguro. Se puede instalar un interruptor de flotador en el depósito de succión para detener la bomba, en caso de que falle el suministro de líquido.

#### 2. Cebado con válvula de pie:

Con la bomba instalada en el elevador de succión y con una válvula de pie al final de la línea de succión, el cebado se puede realizar de cualquiera de las siguientes tres maneras:

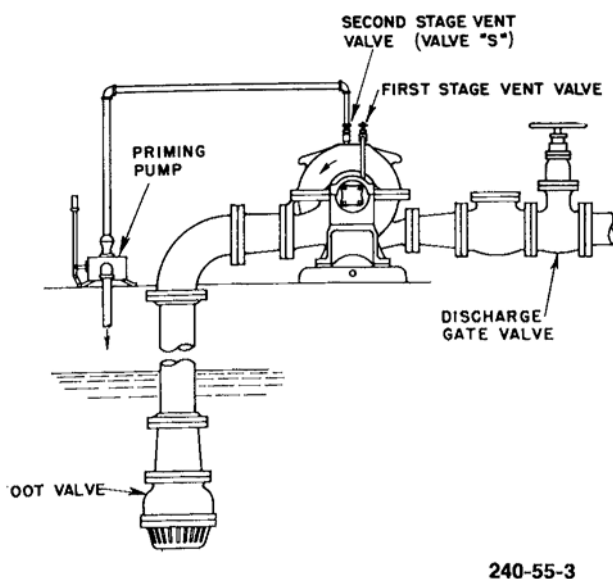
- a) De algún suministro externo, consulte [Figura 14: on page 25](#).



**Figura 14:**

Cierre la válvula de compuerta de descarga, abra la válvula de ventilación de primera etapa y abra la válvula "S" en la línea de suministro de cebado hasta que se expulse todo el aire y salga agua por la abertura de ventilación. Cierre la válvula "S", cierre la válvula de ventilación de primera etapa y ponga en marcha la bomba; luego, abra la válvula de la compuerta de descarga.

- b) Mediante bomba de cebado manual o controlada manualmente (Consulte [Figura 15: on page 25](#)).



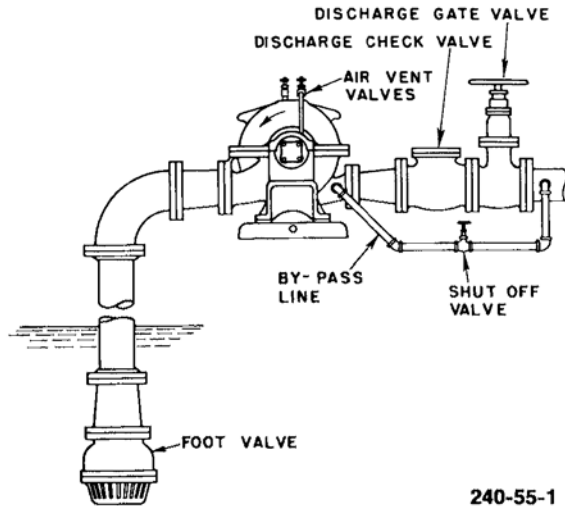
**Figura 15:**

Cierre la válvula de compuerta de descarga (mantenga cerradas las válvulas de ventilación de aire de la primera etapa) y abra la válvula de ventilación de aire de la segunda etapa (válvula "S") en línea con la bomba de cebado. Extraiga el aire de la bomba y la tubería de succión hasta que el agua fluya desde la bomba de cebado. Cierre la válvula "S", arranque la bomba y abra la válvula de compuerta de descarga.

Invertiendo las conexiones en la bomba de cebado y extendiendo la succión de la bomba de cebado a la fuente de suministro de líquido, la bomba centrífuga se puede cebado bombeando líquido a la carcasa hasta que salga líquido por la válvula de ventilación de aire abierta de la primera etapa.

En cualquiera de estos métodos (a) y (b), la bomba permanecerá cebada, siempre que la válvula de pie esté apretada. Sin embargo, cualquier falla de la válvula de pie cuando la bomba está inactiva permitirá que la bomba pierda su cebado. Durante largos períodos de inactividad, la bomba también puede perder su cebado debido a fugas de las prensaestopas.

c) Derivación alrededor de la válvula de retención de descarga Ver [Figura 16: on page 26](#)



**Figura 16:**

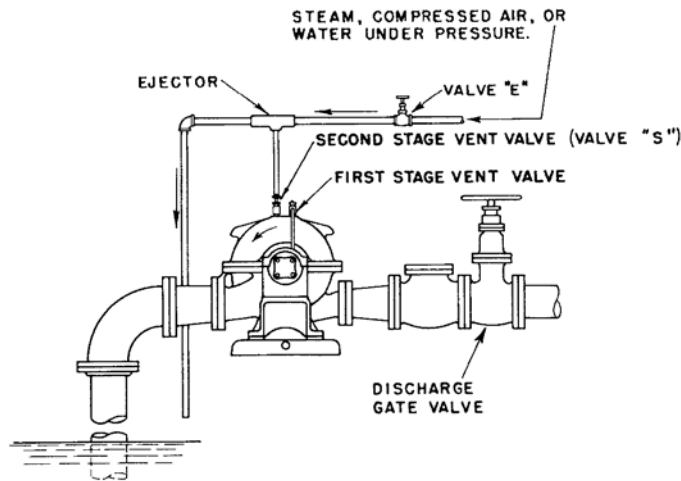
Este método puede usarse únicamente cuando hay líquido bajo presión en la línea de descarga. El cebado original debe llevarse a cabo desde una fuente externa. Después de períodos subsiguientes de inactividad, abra las válvulas de ventilación de aire y abra la válvula en la línea de derivación alrededor de las válvulas de retención y de compuerta de descarga hasta que el líquido fluya por las aberturas de ventilación de aire. Cierre las válvulas de ventilación de aire y la válvula de derivación, arranque la bomba y abra la válvula de compuerta de descarga.

La válvula de derivación se puede dejar abierta, en cuyo caso, durante los períodos de inactividad, la pérdida a través de la válvula de pie se repone constantemente desde la línea de descarga. Este sistema se utiliza para la operación automática donde los períodos de inactividad son de corta duración y no hay peligro de agotar todo el líquido de la línea de descarga debido a una válvula de pie con fugas. Si la válvula en la derivación se deja abierta, como se describió anteriormente, la válvula de pie debe ser capaz de soportar la presión estática del sistema.

3. Cebado por el eyector, ver [Figura 17: on page 27:](#)

En las instalaciones de succión, se puede usar un eyector, operado por vapor, aire comprimido o agua a presión, y conectado a la abertura roscada en la válvula de ventilación de segunda etapa (retire la tubería de ventilación y el accesorio de la válvula) para eliminar el aire de la carcasa y la línea de succión, cebando así la bomba.

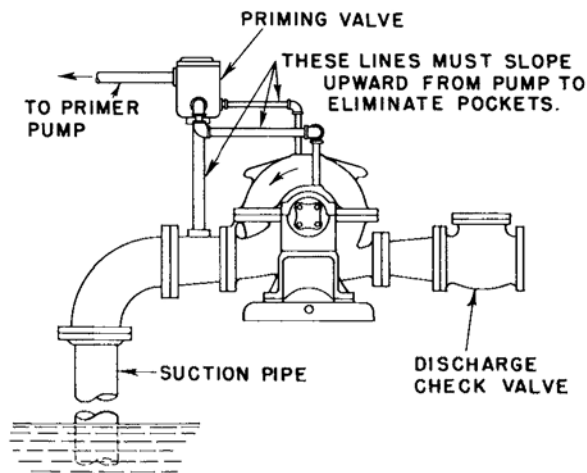
Cierre la válvula de compuerta de descarga, abra la válvula "E" en la línea de suministro de vapor, aire o agua a presión. Abra la válvula "S" en el tubo de succión del eyector conectado a la carcasa de la bomba. El aire será evacuado y el líquido será succionado hacia la tubería de succión y la carcasa de la bomba. Cuando se haya evacuado todo el aire, arranque la bomba, cierre la válvula "S" y la válvula "E", y abra la válvula de compuerta de descarga.



240-56-2

Figura 17:

4. Cebado por bomba cebadora automática, Ver [Figura 18: on page 27:](#)



(239-77-2)

Figura 18:

Donde haya una altura de succión fluctuante que ocasionalmente pueda caer por debajo de los límites normales de la bomba o para instalaciones donde haya cualquier cantidad de aire arrastrado con el líquido que se bombea, el sistema que se muestra en [Figura 18: on page 27](#) está muy bien adaptado.

Se puede instalar un tanque de vacío y un indicador de vacío cerca de la bomba de cebado y configurar el interruptor de vacío para que inicie o detenga automáticamente la bomba de cebado según el vacío requerido para mantener el sistema cebado.

## 4.2 Regulación del caudal de agua de refrigeración

El suministro de líquido a los cojinetes enfriados por agua y el prensaestopas de enfriamiento debe regularse mediante válvulas en la línea de suministro. Aproximadamente  $\frac{1}{2}$  GPM para cada prensaestopas y 1 GPM para cada serpentín de enfriamiento del cojinete es suficiente. Las líneas de enfriamiento deben revisarse periódicamente para ver que no se hayan obstruido.

## 4.3 Ajuste del prensaestopas

Con la bomba funcionando a la velocidad nominal, se pueden ajustar los prensaestopas. Suba las tuercas del prensaestopas de manera uniforme y solo un sexto de vuelta a la vez, dejando suficiente tiempo entre los ajustes para que el empaque se ajuste solo y se observe el efecto sobre la fuga. Si aparecen signos de calentamiento, apague la bomba y deje que las cajas se enfríen. Pueden hacer falta varios arranques hasta que las cajas se enfríen. No afloje las tuercas del prensaestopas en una caja caliente, ya que esto generalmente provocará una fuga de líquido entre el borde exterior de la empaquetadura y el orificio de la caja del prensaestopas. Debe tenerse en cuenta que la empaquetadura recién instalada tarda algún tiempo en "rodarse" y que durante este período es necesario prestar atención frecuente y realizar ajustes cuidadosos. Consulte Caja de empaquetadura para los ajustes finales del prensaestopas.

## 4.4 Alineación - final

La alineación final solo se puede lograr después de que la unidad haya funcionado en condiciones operativas reales durante un período de tiempo suficiente para que la unidad alcance las temperaturas operativas.

Una vez transcurrido este período de calentamiento, detenga la unidad e inmediatamente desconecte el acoplamiento y verifique la acoplamiento.

Siga el procedimiento de alineación como se describe en Alineación - inicial, con la excepción del Paso 6 que permite el "crecimiento" de las piezas debido a la diferencia de temperatura entre el impulsor y la bomba. A la temperatura de funcionamiento, la unidad estará correctamente alineada en paralelo horizontal y vertical cuando un borde recto descansa uniformemente sobre ambas mitades de los bordes del acoplamiento en cuatro puntos con una separación de 90°.

Como se advierte en Alineación - inicial Paso 7, cambiar la alineación en una dirección puede alterar la alineación en otra. Verifique cada procedimiento de alineación después de realizar cualquier cambio de alineación.

## 4.5 Enclavijado

No se requiere enclavijado en las bombas de los Grupos "S" y "M". En estas bombas, se suministran arandelas de seguridad patentadas que sujetan la bomba y los pies del impulsor de forma segura en su lugar.

En las bombas del Grupo "L", la bomba y el impulsor se deben fijar después de completar la instalación y la unidad está en la alineación final correcta. En la caja de conexiones que acompaña a la bomba se incluyen cuatro pasadores cónicos #6. Estos pasadores tienen una conicidad de 1/4" al pie. El diámetro en el extremo grande es de 0,341" (aproximadamente 11/32") y el tamaño de broca recomendado es de 9/32".

Taladre a través de dos patas diagonalmente opuestas de la bomba y el impulsor en la bancada. Use un escariador con una conicidad de 1/4" al pie. Escarie los orificios taladrados de modo que los pasadores se extiendan bien en la bancada pero sobresalgan por encima de la bomba y los pies del impulsor.

Si el operador así lo desea, se pueden usar pasadores del mismo tamaño y método de sujeción en las bombas de las series "S" y "M", además de las arandelas de seguridad patentadas.

Para determinar el grupo de una bomba de tamaño particular, consulte la lista de intercambiabilidad, [7.6 Vista seccional on page 36](#).

# 5 Operation

## 5.1 Prensaestopas

1. Prensaestopas con anillos de empaque - Sin prensaestopas:

Inspeccione periódicamente el prensaestopas para ver que haya fugas suficientes para lubricar la empaquetadura y mantener una caja fría. Nunca extraiga la empaquetadura de modo que el prensaestopas se caliente, ya que esto dañará tanto la empaquetadura como el manguito. Siempre extraiga las tuercas del prensaestopas de manera uniforme y cuando la bomba esté funcionando.

Después de que la bomba haya estado en funcionamiento durante algún tiempo y la empaquetadura haya rodado por completo, se debe dejar gotear por lo menos de 40 a 60 gotas por minuto del líquido desde el prensaestopas en todo momento para enfriar y lubricar la empaquetadura y el manguito del eje.

2. Prensaestopas con anillos de empaque - Con prensaestopas de enfriamiento:

Se aplican las mismas precauciones descritas anteriormente. Sin embargo, la cantidad de fuga a través de la empaquetadura no se puede determinar tan fácilmente debido al líquido de enfriamiento. En la mayoría de los casos, la válvula en la línea de suministro de líquido de enfriamiento se puede cerrar por un período breve y la cantidad de fuga se determina como en el Paso 1.. En ningún caso se debe extraer el prensaestopa apretado.

3. Prensaestopas con sello mecánico:

Este tipo de caja no requiere más atención que asegurarse de que las líneas de circulación no se obstruyan.

## 5.2 Funcionamiento con capacidad reducida

No opere una bomba centrífuga a capacidades muy reducidas o con la válvula de compuerta de descarga cerrada, porque la energía requerida para accionar la bomba se convierte en calor. Si esta condición persiste durante un largo período, la temperatura del líquido dentro de la bomba puede aumentar hasta alcanzar el punto de ebullición. Si esto ocurre, las partes giratorias están expuestas al vapor sin lubricación y pueden rayar o incluso agarrotar las partes estacionarias; y además, si las holguras de funcionamiento se han ampliado debido al desgaste, es posible que no se produzcan agarrotamientos. La operación continua bajo estas condiciones puede crear un riesgo de explosión causado por el vapor confinado a alta presión y temperatura.

Para protegerse contra posibles daños, se dispone de dispositivos de protección, tales como:

1. Relé o termostato de temperatura del líquido que apagará la unidad si la temperatura del líquido en la bomba supera un máximo predeterminado. Este dispositivo protege contra posibles daños debido al funcionamiento de la bomba contra una válvula cerrada.
2. Orificio de derivación constantemente abierto entre la descarga de la bomba y cualquier válvula de retención o regulación en la línea de descarga. El líquido a través del orificio se devuelve a la fuente de succión. La cantidad de líquido desviado es una función de la potencia de entrada y el aumento de temperatura permisible. Este dispositivo también es un seguro contra daños debido al funcionamiento de la bomba contra una válvula de descarga cerrada o condiciones de flujo muy bajo.
3. El relé de temperatura del rodamiento que apagará la unidad si la temperatura del rodamiento supera un máximo predeterminado.
4. Control de baja presión de succión que apagará la unidad si la presión de succión cae por debajo de un mínimo preestablecido.

Nunca se debe estrangular una bomba centrífuga para ajustar la capacidad en el lado de succión.

## 5.3 Funcionamiento con carga reducida

En las bombas accionadas por motor, cuando se permite que la altura de descarga o la presión caigan considerablemente por debajo del punto nominal durante cualquier período de tiempo, se debe vigilar el motor para ver si se calienta porque la capacidad de la bomba aumenta rápidamente con la altura reducida, al igual que el consumo de potencia. Si es probable que esta condición persista, se deben hacer arreglos para estrangular manual o automáticamente la válvula de descarga para acumular altura hasta un punto seguro.

## 5.4 Operación con sobrepresiones en la línea

Si la bomba se instala con una válvula de cierre rápido en la línea de descarga que se cierra cuando la bomba está funcionando, pueden surgir sobretensiones de presión peligrosas que produzcan daños en la bomba o la línea. En servicios de este tipo, debe proporcionarse algún tipo de amortiguamiento para proteger el equipo de bombeo.

## 5.5 Operación en condiciones de congelamiento

Cuando se expone a condiciones de congelamiento y la bomba está inactiva, el líquido dentro de la bomba debe drenarse quitando el tapón de drenaje.s en la parte inferior de la carcasa y apertura de grifos de aire en la parte superior. También se debe drenar el agua de refrigeración del cojinete enfriado por agua (si se utilizan cojinetes enfriados por agua).



## 6 Trouble Check List

### 6.1 No se entrega agua

1. Cebado - la carcasa y la tubería de succión no están completamente llenas de líquido.
2. Velocidad demasiado baja.\*<sup>1</sup>
3. La presión de descarga es demasiado alta. Verifique la carga total (particularmente la pérdida por fricción).
4. Alza de succión demasiado alta (el tubo de succión puede ser demasiado pequeño o largo, lo que provoca una pérdida excesiva por fricción). Verificar con manómetro.
5. Los impulsores o la tubería de succión o la abertura están completamente obstruidos.
6. Sentido de rotación incorrecto.
7. Bolsa de aire en la línea de succión.
8. Empaquetadura del prensaestopas desgastada, lo que permite la fuga de aire a la carcasa de la bomba.
9. Fuga de aire en la línea de succión.
10. No hay suficiente cabezal de aspiración para líquidos calientes o volátiles. Compruébelo detenidamente, ya que esta es una causa frecuente de problemas en dicho servicio.

\*1 Cuando se conecte a motores eléctricos, verifique si el cableado del motor es correcto y recibe voltaje completo. Cuando se conecte a turbinas de vapor, asegúrese de que la turbina reciba la máxima presión de vapor.

### 6.2 No se entrega suficiente agua

1. Cebado - la carcasa y la tubería de succión no están completamente llenas de líquido.
2. Velocidad demasiado baja.\*<sup>1</sup>
3. La presión de descarga es más alta de lo previsto. Verifique la carga total (particularmente la pérdida por fricción).
4. Alza de succión demasiado alta (el tubo de succión puede ser demasiado pequeño o largo, lo que provoca una pérdida excesiva por fricción). Verificar con manómetro.
5. Los impulsores o la tubería de succión o la abertura están parcialmente obstruidos.
6. Sentido de rotación incorrecto.
7. Bolsa de aire en la línea de succión.
8. Empaquetadura del prensaestopas desgastada, lo que permite la fuga de aire a la carcasa de la bomba.
9. Fuga de aire en la línea de succión.
10. No hay suficiente cabezal de aspiración para líquidos calientes o volátiles. Compruébelo detenidamente, ya que esta es una causa frecuente de problemas en dicho servicio.
11. Válvula de pie demasiado pequeña.
12. La válvula de pie no está lo suficientemente sumergida.
13. Defectos mecánicos:
  1. Anillos de desgaste desgastados.
  2. Impulsores dañados.
  3. Junta de la carcasa defectuosa.

### 6.3 No hay suficiente presión

1. Velocidad demasiado baja.\*<sup>1</sup>
2. Aire en agua.

3. Los diámetros del impulsor pueden ser demasiado pequeños.
4. Defectos mecánicos: Anillos de desgaste desgastados. Impulsores dañados. Junta de la carcasa defectuosa.
5. Sentido de rotación incorrecto.
6. Asegúrese de que el manómetro esté en el lugar correcto en la boquilla de descarga de la bomba y no encima de la carcasa.

## 6.4 La bomba funciona un instante y luego se apaga

1. Línea de succión con fugas.
2. Empaquetadura del prensaestopas desgastada, lo que permite la fuga de aire a la carcasa de la bomba.
3. Bolsa de aire en la línea de succión.
4. No hay suficiente cabezal de aspiración para líquidos calientes o volátiles. Compruébelo detenidamente, ya que esta es una causa frecuente de problemas en dicho servicio.
5. Aire o gases en el líquido.
6. Alza de succión demasiado alta (el tubo de succión puede ser demasiado pequeño o largo, lo que provoca una pérdida excesiva por fricción). Verificar con manómetro.
7. Impulsores obstruidos.

## 6.5 La bomba consume demasiada energía

1. Velocidad demasiado alta.\*<sup>1</sup>
2. Cabeza más baja que la clasificación, bombea demasiada agua.
3. Líquido más pesado que el agua. Controle la viscosidad y la gravedad específica.
4. Defectos mecánicos:
  - Hay una deformación en el eje.
  - Los elementos giratorios se traban.
  - Prensaestopas demasiado apretada.
  - Bomba y unidad impulsora desalineadas.
5. Sentido de rotación incorrecto.\*<sup>1</sup>

## 6.6 La bomba tiene una fuga excesiva en el prensaestopas.

1. La empaquetadura está desgastada o mal lubricada.
2. La empaquetadura se insertó incorrectamente o no se instaló correctamente.
3. La empaquetadura no es del tipo adecuado para el líquido tratado.
4. Manguitos estriados

## 6.7 La bomba hace ruido

1. Ruido hidráulico - cavitación, elevación de succión demasiado alta. Verificar con manómetro.
2. Defectos mecánicos:
  - Hay una deformación en el eje.
  - Las partes giratorias están sueltas o quebradas.
  - Cojinetes desgastados.
  - Bomba y unidad impulsora desalineadas.

# 7 Care and Maintenance

## 7.1 Lubricación - cojinetes

1. Mantenga la botella del engrasador llena con el grado correcto de aceite. (Consulte [3.1 Cojinetes de la bomba on page 20](#)). El engrasador mantendrá un nivel de aceite constante en la caja de rodamientos.
2. En condiciones normales de funcionamiento, un aceite de buena calidad será adecuado durante 6 meses a un año entre cambios, siempre que esté libre de contaminantes. Se debe drenar periódicamente una pequeña muestra de aceite de la carcasa del cojinete. Toda nubosidad, turbiedad, decoloración o presencia de sólidos es evidencia de contaminación y el aceite debe cambiarse de inmediato.
3. Si se pierde o altera el ajuste del engrasador, reinicielo como se indica en [3.1 Cojinetes de la bomba on page 20](#).
4. Temperaturas de los cojinetes: todos los cojinetes funcionan a una temperatura superior a la de la atmósfera circundante, a menos que se enfríen. El calor se genera dentro del rodamiento debido a la fricción de rodadura y al arrastre de la carrera.

No tome la temperatura con la mano. Una temperatura que se siente "caliente" varía de 120 a 130 °F, dependiendo del individuo. Por sobre esta temperatura, la mano de una persona no es la adecuada para estimar la temperatura. Los cojinetes de bolas lubricados con aceite se pueden operar de manera segura a temperaturas de hasta al menos 180 °F. Las temperaturas de cojinete hasta 160 °F son normales. Determine la temperatura con precisión colocando un termómetro de contacto contra la carcasa del cojinete. Esta temperatura debe registrarse en un lugar conveniente. Una temperatura estable es una indicación de funcionamiento normal.

Un aumento brusco de la temperatura indica peligro y requiere investigación. Verifique que el aceite tenga la viscosidad adecuada y que el nivel de aceite no sea ni demasiado alto ni demasiado bajo. La unidad también debe revisarse para detectar un funcionamiento hidráulico inestable y cargas innecesarias, como la desalineación del acoplamiento.

Ocasionalmente, cuando las bombas se ponen en marcha por primera vez, los cojinetes parecen funcionar extremadamente calientes. Esta alta temperatura es causada con frecuencia por los sellos de aceite, no los cojinetes. Tan pronto como los sellos estén asentados, la temperatura bajará a un nivel normal.

## 7.2 Lubricación - impulsor y acoplamiento

Siga las recomendaciones del fabricante.

## 7.3 Vista seccional

Consulte [7.6 Vista seccional on page 36](#).

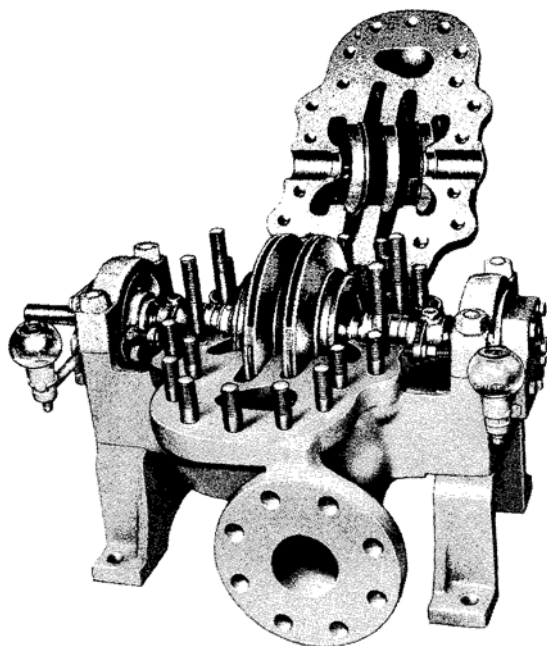
## 7.4 Reembalaje de los prensaestopas

1. Para quitar el conjunto de prensaestopas: Retire las tuercas (355). Deslice las arandelas ahuecadas (354) de las protuberancias en el prensaestopas, levante la mitad superior del prensaestopas para sacarla del prensaestopas y retire los pernos del prensaestopas y la mitad inferior del prensaestopas. Esto ahora permite un acceso sin obstrucciones al prensaestopas para volver a empaquetar.
2. Retire los anillos de empaquetadura con la ayuda de un gancho de empaque.
3. Retire el anillo de cierre hidráulico partido insertando un gancho de alambre en las ranuras del borde exterior del anillo y tirando del anillo de la caja.
4. Quite todas las materias extrañas del prensaestopas.
5. Un método alternativo para retirar la empaquetadura y el anillo de cierre hidráulico es el siguiente: Retire la mitad superior de la carcasa. Consulte los pasos anteriores: 1, 2, 4, 5. Retire

la empaquetadura y el anillo de cierre hidráulico del prensaestopas. Este método permite la inspección del manguito del eje y el casquillo del prensaestopas. Si se encuentra que los manguitos del eje tienen ranuras profundas en el área de la empaquetadura, deberán reemplazarse ya que la empaquetadura solo puede hacer un trabajo eficiente cuando la superficie del manguito está relativamente suave.

6. Instale la empaquetadura del prensaestopas como se describe en Prensaestopas.

## 7.5 Desmontaje de bomba



**Figura 19:**

1. Drene el líquido de la bomba.
2. Apague y desconecte cualquier tubería auxiliar.
3. Desconecte el acoplamiento.
4. Retire el conjunto de prensaestopas de las cajas de empaquetadura.
5. Levante y retire los pasadores guía de la mitad superior de la carcasa usando la tuerca hexagonal provista en la parte superior de los pasadores. Quite las tuercas de los pernos de separación de la carcasa y afloje la mitad superior de la carcasa (100) atornillando dos pernos (roscas de 1/2"-13) en los orificios proporcionados en la brida. Levante la mitad superior de la carcasa, teniendo cuidado de no dañar la junta de separación. Utilice las orejetas o los cáncamos proporcionados para levantar la mitad superior de la carcasa. No utilice estas orejetas ni cáncamos para levantar toda la bomba.
6. Retire las tuercas de los espárragos de la tapa del cojinete y levante la tapa del cojinete (111) de la unidad.

---

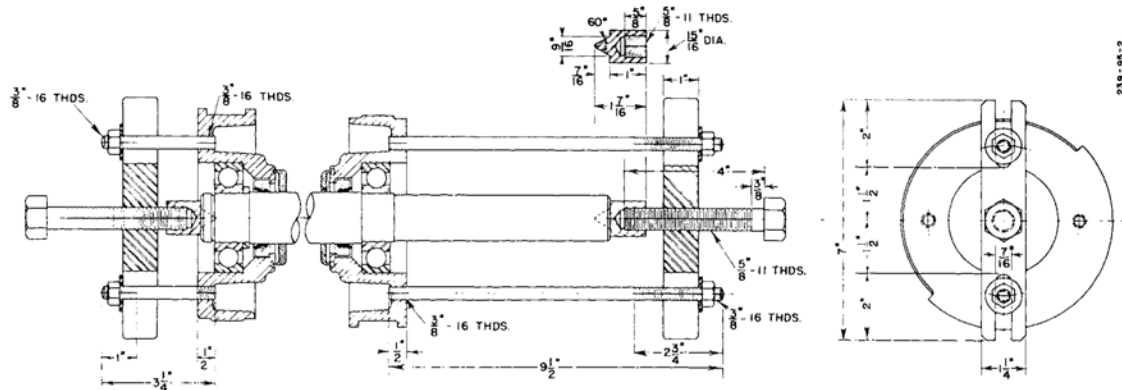
### **AVISO:**

Estas tapas se deben volver a colocar en el mismo extremo de la bomba de donde se quitaron. Deben marcarse para su identificación antes del desmontaje.

---

7. Levante con cuidado el conjunto giratorio de la unidad y colóquelo sobre soportes acolchados que no dañen los manguitos del eje.
8. Tenga en cuenta la distancia desde el extremo del eje hasta la cara del medio acoplamiento de la bomba para que el medio acoplamiento pueda colocarse correctamente cuando se vuelva a montar. Saque la mitad del acoplamiento del eje de la bomba.
9. Retire la chaveta de acoplamiento.
10. Retire los engrasadores de nivel constante (251) tanto en el extremo de empuje como en el extremo del acoplamiento. Drene el aceite de los alojamientos de cojinetes (134 y 166).

11. Quite los tornillos de cabeza de cada tapa de extremo y quite las tapas de extremo (109 y 119) de los alojamientos de cojinetes (134 y 166). Conserve las juntas de la tapa del extremo (360 y 360A).
12. Desenrosque la tuerca del eje (110) del eje.
13. Retire los cojinetes de bolas (112 y 137) del asiento del eje con un extractor de cojinetes. Los detalles de un extractor recomendado, capaz de quitar cojinetes de los tres grupos de bombas se muestran en [Figura 20: on page 35](#). Se debe tener cuidado. La barra extractora debe estar a escuadra con el eje para que se aplique la misma presión uniformemente a la circunferencia de la pista exterior del cojinete. Se debe aplicar una presión constante al tornillo extractor.



**Figura 20:**

---

**AVISO:**

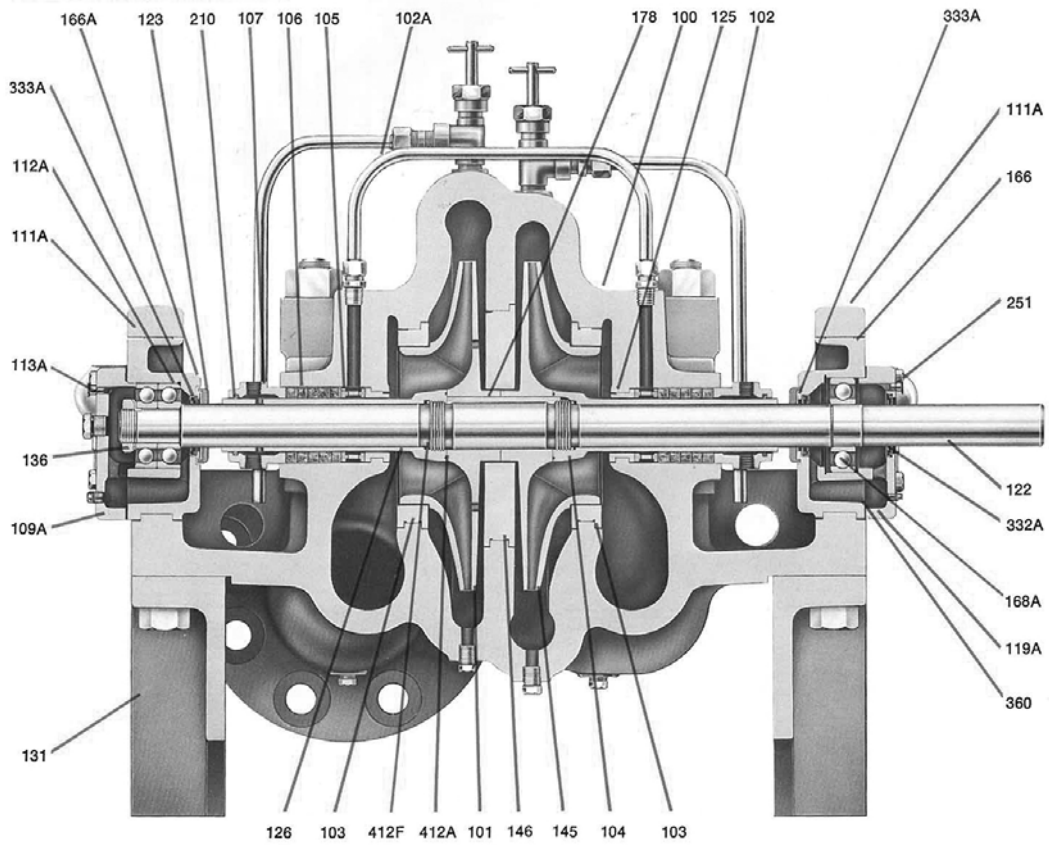
Nunca utilice golpes de martillo para impulsar el eje a través de los cojinetes.

---

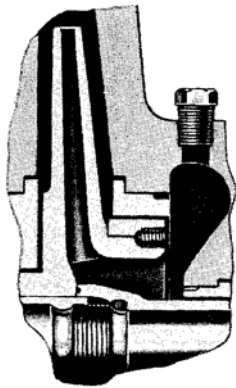
Proteja los cojinetes de la suciedad u otra contaminación.

14. Deslice las carcasas de cojinete desde el eje. Retire los deflectores (123) de ambos extremos del eje.
15. Deslice los anillos de desgaste de la carcasa (103 o 127) del impulsor y del elemento giratorio.
16. Deslice la empaquetadura, los anillos de cierre hidráulico (105) y los casquillos del prensaestopas (125) fuera de los extremos del eje.
17. Alise las partes expuestas del eje en los extremos de los manguitos con tela de esmeril fina para que los manguitos no se atasquen mientras se quitan.
18. El manguito del eje (126) debe retirarse primero. Este es el manguito con los orificios para llaves y el tornillo de fijación. Afloje el tornillo de fijación. Con una llave de tuercas o una llave de correa, desenrosque el manguito girándolo en sentido contrario a las agujas del reloj. No use una llave para tubos. Nunca intente quitar el manguito (104) que no tiene orificios para llaves hasta que el impulsor y la chaveta del impulsor se hayan retirado del eje.
19. Saque los impulsores (101) y (145), con el diafragma (146) en su lugar, desde el eje con un centro de plomo. Golpee uniformemente alrededor del impulsor lo más cerca posible del eje. No impulse contra la superficie de sellado en el extremo del cubo. No deje que la chaveta "suba" en la parte curva expuesta de la ranura del chavetero deslizante. Si la chaveta del impulsor comienza a "viajar" a medida que se extrae el impulsor, la chaveta se puede empujar hacia atrás con un pasador o pieza de chaveta de un tamaño más pequeño que la chaveta del impulsor.
20. Retire la chaveta de la ranura.
21. Desenrosque y retire el manguito restante del eje con la mano o con una llave de correa. Gire en sentido contrario a las agujas del reloj. Esto completa el desmontaje de la bomba.

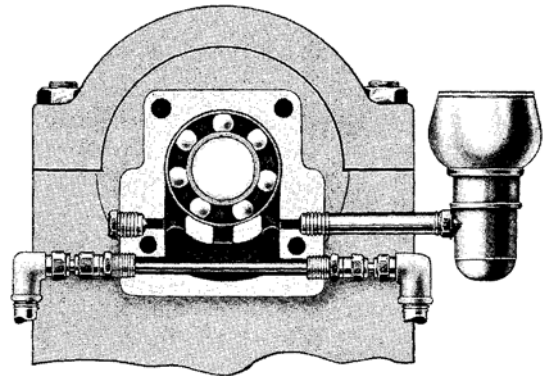
## 7.6 Vista seccional



## 7.7 Construcciones opcionales



**Impeller  
Wearing Ring**



**Water Cooled  
Bearing Construction**

## 7.8 Lista de piezas y tabla de intercambiabilidad

							Tamaño de la bomba									
			Material				Grupo S			Grupo M				Grupo L		
Artículo N.º	Req.	Nombre de la pieza	bronce equipado	todo hierro	todo bronce	316 acero inoxidable	1-1/2x2-9*	2x3-9G*	2x3-9	2x3-11*	3x4-11G*	3x4-11H	4x6-11HG	4x6-11	6x8-17	8x10-17
100	1 superior	Carcasa	1003	1003	1103	316	1-1/2x2-9	2-9		2-11	3-11		4-11		6-17	8-17
101	1	Impulsor, succión - 1ra etapa	1103	1000	1103	316	1-1/2-9		2-9	2-11		3-11		4-11	6-17	8-17
102	1	Tubo equalizador	Tubería de cobre	Tubería de acero	Tubería de cobre	316	1			2				3		
103	2	Anillo de desgaste, carcasa	1106	1000	1106	316	*2	†	*3		†	*5	†		*6	9
104*	1	Manguito del eje, cierre	1106	AISI420	1106	316	S			M				L		
105*	2	Anillo de cierre hidráulico	PTFE				S			M				L		
106*	1 conjunto	Cajas de empaquetadura	Libres de asbesto				S			M				L		
107*	2	Casquillo del prensaestopas	1106	1000	1106	316	S			M				L		
109	1	Cubierta del extremo del cojinete, extremo de empuje	1000				S			M				L		
111	2	Tapa del cojinete	1000				S			M				L		
112	1	Cojinete de bolas, extremo de empuje	Acero				S			M				L		
113	2	Accesorio de respiradero de aceite	Acero				M									

7.8 Lista de piezas y tabla de intercambiabilidad

							Tamaño de la bomba									
			Material				Grupo S			Grupo M				Grupo L		
Artículo N.º	Req.	Nombre de la pieza	bronce equipado	todo hierro	todo bronce	316 acero inoxidable	1-1/2x2-9*	2x3-9G*	2x3-9	2x3-11*	3x4-11G*	3x4-11H	4x6-11HG	4x6-11	6x8-17	8x10-17
119	1	Cubierta del extremo del cojinete, extremo de acoplamiento	1000				S			M				L		
122	1	Eje	SAE-4340		316	316	S			M				L		
123*	2	Deflector	Nailon impregnado de vidrio				S			M				L		
125*	2	Casquillo del prensaestopas	1102	1000	1102	316	S			M				L		
126*	1	Manguito del eje	1106	Al-SI420■	1106	316	S			M				L		
127‡	2	Anillo de desgaste, carcasa	1106	1000	1106	316	*2A	*3	*3A	*5	*5A	*6	*6A	*8A	9A	
131	2	Pedestal	1000				S-1	S	S	M				L		
134	1	Carcasa de cojinete, extremo de empuje	1000				S			M				L		
136	1	Tuerca de fijación, cojinete	Acero				S			M				L		
137*	1	Cojinete de bolas, extremo de acoplamiento	Acero				S			M				L		
142	2	Anillo de desgaste, impulsor	1103	1000	1103	316	*2	2A	*3	3B	*5	*6A	*6	*8	9	
145	1	Impulsor, descarga, 2da etapa	1103	1000	1103	316	1-1/2-9		2-9	2-11		3-11		4-11	6-17	8-17
146	1	Diafragma	1106	1000(B)	1106	316	S-1	S-2	S-2	M				L		
166	1	Carcasa de cojinete, extremo de acoplamiento	1000				S			M				L		
178*	1	Chaveta del impulsor	AISI-303				S			M				L		



							Tamaño de la bomba									
			Material				Grupo S			Grupo M				Grupo L		
Artículo N.º	Req.	Nombre de la pieza	bronce equipado	todo hierro	todo bronce	316 acero inoxidable	1-1/2x2-9*	2x3-9G*	2x3-9	2x3-11*	3x4-11G*	3x4-11H	4x6-11HG	4x6-11	6x8-17	8x10-17
190	2	Tubo de engrase	Acero				S			M				L		
210*	1 conjunto	Embalaje del casquillo	1/8" x 1/8" sin asbesto				S			M				L		
251*	2	Engrasador de nivel constante	metal y vidrio blancos				M									
320*	6	Tornillo de sujeción, anillo de desgaste del impulsor	AISI-303				L									
332*	1	Sello de aceite, cubierta del extremo del cojinete	Caucho sintético				S			M				L		
333*	2	Sello de aceite, carcasa del cojinete	Caucho sintético				S			M				L		
351	1	Junta, separación de carcasa (no se muestra)	1/64" sin asbesto													
353*	4	Perno del casquillo (no se muestra)	AISI-303				M									
354*	4	Arandela de sujeción del casquillo (no se muestra)	AISI-416				M									
355*	4	Tuerca del perno del casquillo (no se muestra)	AISI-303				M									
360	1	Junta, cubierta del extremo del	Papel manila				S			M				L		

7.8 Lista de piezas y tabla de intercambiabilidad

							Tamaño de la bomba									
			Material				Grupo S			Grupo M				Grupo L		
Artículo N.º	Req.	Nombre de la pieza	bronce equipado	todo hierro	todo bronce	316 acero inoxidable	1-1/2x2-9*	2x3-9G*	2x3-9	2x3-11*	3x4-11G*	3x4-11H	4x6-11HG	4x6-11	6x8-17	8x10-17
		cojinete, extremo de acoplamiento														
360A	103	Junta, cubierta del extremo del cojinete, extremo de empuje	Papel manila				S			M				L		
382	1	Arandela de seguridad del cojinete (no se muestra)	Acero				S			M				L		
412*	2	Junta tórica, eje	Goma buna				S			M				L		
494	2 conjuntos	Bobina de enfriamiento de los cojinetes	Bronce				M									

Clave de gráfico	
*	Son intercambiables con las bombas de una sola etapa de succión doble modelo 3405 Goulds
†	En estos tamaños, los anillos de desgaste del impulsor son estándar
‡	Se usa cuando el impulsor está equipado con anillos de desgaste
□	Se utiliza cuando el impulsor se suministra sin anillos de desgaste.
•	Tamaños 1-1/2 x 2-9, 2 x 3-9G, 2 x 3-11 y 3 x 4-11G, no disponible en acero o acero inoxidable
■	Hierro dúctil endurecido a la llama a 550 Brinell (B) en el Grupo L

**Materiales de construcción**

N.º	Porcentaje de cobre	Sn %	Pb %	Zn %	P %	Ni %
1102	84-86	4-6	4-6	4-6	—	—
1103/1106	87	6	4,5	1,75	0,05-0,15	0,75

1000 - hierro fundido - corresponde a ASTM A48 Clase 25

1003 - hierro fundido - corresponde a ASTM A48 Clase 30

## Detalles de construcción

		Grupo S			Grupo M					Grupo L	
		1-1/2x2 -9	2x3-9G	2x3-9	2-3-11	3x4-11 G	3x4-11 H	4x6-11 HG	4x6-11	6x8-17	6-10-17
Impulsor	Peso: bomba desnuda equipada con bronce en lbs.	325	399	400	620	702	700	813	810	1820	2400
	Peso: impulsor de bronce (primera etapa de succión) diámetro máximo en libras	9,9	11,55	11,6	17,8	19,9	19,7	23,0	21,5	50,0	58,0
	Peso: impulsor de bronce (descarga de la segunda etapa) diámetro máximo en libras	9,85	11,5	11,5	17,5	19,6	18,4	21,7	20,1	50,0	58,0
	Sólidos de diámetro máximo	5/32"	5/32"	7/32"	5/32"	5/32"	¼"	¼"	15/32"	19/32"	27/32"
Carcasa	Grosor de la carcasa - voluta	¾"			1"					1-1/8"	1-1/4"
	Grosor de la carcasa - paredes laterales	5/8"			1"					1-1/8"	
	Margen mínimo de corrosión de la carcasa	1/8"									
	Capacidad de la carcasa - galones (con bomba ensamblada)	3/4	1-3/4		3	4	4	6-3/4		19	28-3/4
Prensa-estopas	Orificio del prensaestopas	2"			2-1/2"					3-1/4"	
	Profundidad del prensaestopas (al casquillo del prensaestopas)	2-5/16"			2-13/16"					3-1/4"	
	Tamaño de embalaje del prensaestopas	5/16" x 5/16"			3/8" x 3/8"					3/8" x 3/8"	
	Prensaestopas - no. de anillos de empaque	5			5					6	
	Ancho del anillo de cierre hidráulico	5/8"			¾"					7/8"	
Eje	Diámetro del eje en impulsores	1-3/16"			1-9/16"					2-3/16"	
	Diámetro del eje en el manguito del eje	1-1/16"			1-7/16"					2-1/16"	
	Diámetro del eje en el extremo del acoplamiento	15/16"			1-3/8"					1-15/16"	
	Diámetro exterior del manguito del eje	1-3/8"			1-3/4"					1-15/16"	
General	Cojinete de bolas - extremo de acoplamiento	305-S			307-S					310-S	
	Cojinete de bolas - extremo de empuje	7304P-DB			7306P-DB					7308P-DB	
	Centros del cojinete	18-3/4"			22-7/8"					28-3/8"	
	HP máximo del eje por 100 RPM	2.57			9.7					27.1	

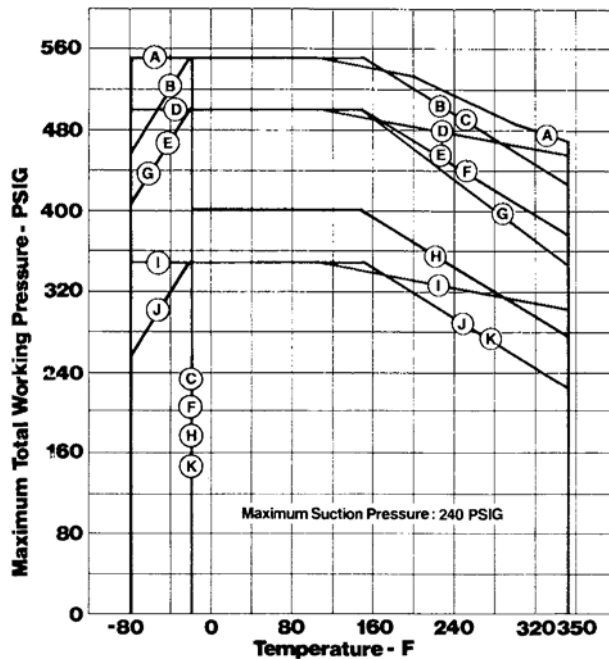
7.8 Lista de piezas y tabla de intercambiabilidad

		Grupo S			Grupo M					Grupo L	
		1-1/2x2 -9	2x3-9G	2x3-9	2-3-11	3x4-11 G	3x4-11 H	4x6-11 HG	4x6-11	6x8-17	6-10-17
Límites temp. presión	†Presión máx. de trabajo total	Ver capacidad de presión/temperatura									
	Presión máxima de prueba	150% de la presión máxima de trabajo a 100 °F									
	Temp. máx. del líquido sin enfriamiento	250°F									
	Temperatura máxima del líquido con casquillo de enfriamiento y enfriamiento de cojinetes	350°F									

†Presión máx. de succión de 240 PSIG

\*Se recomienda el enfriamiento del casquillo en agua caliente a más de 212 °F

## 7.9 Capacidad de presión y temperatura



Código de presión - Tabla de temperatura

Grupo	Curva	Carcasa Material	Bridas de acoplamiento y conexiones estándar ANSI mínimas aceptables	
			Succión	Descarga
M	A	316 SST	300 PSI cara plana 316 SST	300 PSI cara plana 316 SST
	B	Bronce	Bronce de cara plana de 300 PSI	
	C	C1	Hierro fundido de cara plana de 250 PSI	
S	D	316 SST	300 PSI cara plana 316 SST	
	E	Bronce	Bronce de cara plana de 300 PSI	
	F	C1	Hierro fundido de cara plana de 250 PSI	
L	I	316 SST	300 PSI cara plana 316 SST	300 PSI cara plana 316 SST
	J	Bronce	Bronce de cara plana de 300 PSI	Bronce de cara plana de 300 PSI
	K	C1	Hierro fundido de cara plana de 250 PSI	Hierro fundido de cara plana de 250 PSI
M y S	G	Bronce	Bronce de cara plana de 300 PSI	Bronce de cara plana de 300 PSI
	H	C1	Hierro fundido de cara plana de 250 PSI	Hierro fundido de cara plana de 250 PSI

## 7.10 Revisión de la bomba

Se deben verificar los siguientes elementos:

1. Holgura del anillo de desgaste:

La holgura diametral original entre los impulsores y los anillos de desgaste de la carcasa para diferentes materiales se muestra en [Figura 21: on page 44](#). También se muestra la holgura

entre los anillos de desgaste de la carcasa y los anillos de desgaste opcionales del impulsor. Cuando el rendimiento hidráulico se reduce sustancialmente, se deben reemplazar los anillos de la carcasa y/o los anillos del impulsor. La holgura diametral de un impulsor no debe exceder la holgura del otro impulsor en la misma bomba en más de 0,003".

**AVISO:**

1. Los anillos del impulsor de repuesto se proporcionan con un tamaño mayor de 0,021" a 0,039" y deben ajustarse al tamaño después de montarlos en el impulsor. Consulte la tabla de anillos de desgaste a continuación.
2. La holgura diametral de un impulsor no debe exceder la holgura del otro en la misma bomba en más de 0,003".
3. El ajuste de los cubos del impulsor en el eje (no ilustrado) es un ajuste de golpe a deslizamiento según la tabla a continuación.

Grupo	Ajuste del cubo del impulsor al eje según el diámetro	
	Impulsor de hierro o bronce	Impulsor de acero
S	-0,003 / -0,0013	-0,0002/+0,0008
M	-0,0002/+0,0008	
L		

4. La chaveta del impulsor tiene un ajuste deslizante en los lados y una holgura de 0,008" a 0,016" en la parte superior (no se ilustra).
5. La holgura diametral inicial de los manguitos del eje a la garganta es de 0,020" a 0,024" (no se ilustra).

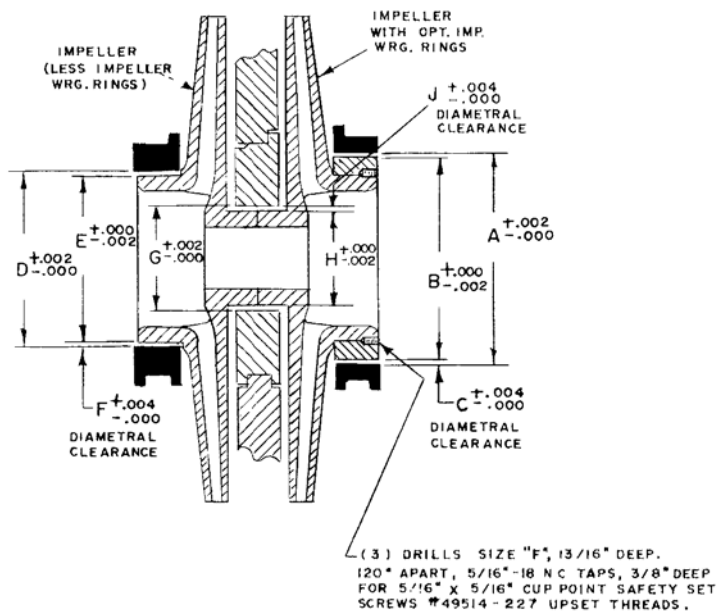


Figura 21:

Condition	Dim.	Pump Size							
		1 1/2x2-9	2 x 3-9	2 x 3-11	3 x 4-11 H	4 x 6-11	4 x 6-11 HG	6 x 8-17	8 x 10-17
Iron or bronze impeller rings & case rings	A	3.875	4.875	4.875	5.875	7.00	6.382	8.5	10.248
	B	3.859	4.859	4.859	5.858	6.982	6.364	8.48	10.226
	C	0.016	0.016	0.016	0.017	0.018	0.018	0.2	0.22
steel impeller rings & case rings	A		4.875		5.875	7.00	6.378	8.5	10.248
	B		4.859		5.858	6.982	6.36	8.48	10.226
	C		0.016		0.017	0.018	0.018	0.02	0.022
steel case rings w/ iron or bronze impeller rings	A		4.877		5.875	7.00	6.378	8.5	10.248
	B		4.859		5.858	6.982	6.364	8.48	10.226
	C		0.016		0.017	0.018	0.014	0.02	0.022
iron or bronze case rings w/ steel impeller rings	A		4.875	4.875	5.875	7.00	6.382	8.5	10.248
	B		4.859	4.859	5.858	6.982	6.36	8.48	10.226
	C		0.016	0.016	0.017	0.018	0.022	0.02	0.022
iron or bronze case ring & impeller	D	3.253	4.255	4.255	5.256	6.382		7.756	9.383
	E	3.239	4.239	4.239	5.239	6.364		7.737	9.362
	F	0.014	0.016	0.016	0.017	0.018		0.019	0.021
steel case ring & impeller	D		4.251		5.251	6.378		7.753	9.378
	E		4.235		5.235	6.36		7.734	9.357
	F		0.016		0.016	0.018		0.019	0.021
steel case rings w/ iron or bronze impeller	D		4.251		5.251	6.378		7.753	9.378
	E		4.239		5.239	6.364		7.737	9.362
	F		0.012		0.012	0.014		0.016	0.016
iron or bronze case ring w/ steel impeller	D		4.255		5.256	6.382		7.756	9.383
	E		4.235		5.235	6.36		7.734	9.357
	F		0.02		0.021	0.022		0.022	0.026

Condition	Dim.	Pump Size							
		1-1/2 x 2-9	2 x 3-9	2 x 3-11	3 x 4-11 H	4 x 6-11	4 x 6-11 HG	6 x 8-17	8 x 10-17
Impeller or bronze impeller and diaphragm	G	1.873	1.873	2.373	2.373	2.373	2.373	3.25	3.25
	H	1.865	1.865	2.365	2.365	2.365	2.365	3.238	3.238
	J	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.012	0.012
steel impeller and diaphragm	G		1.873		2.373	2.373	2.373	3.25	3.25
	H		1.857		2.357	2.357	2.357	3.234	3.234
	J		0.016		0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
steel impeller with iron or bronze diaphragm	G		1.873		2.373	2.373	2.373	3.25	3.25
	H		1.857		2.357	2.357	2.357	3.234	3.234
	J		0.016		0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
iron or bronze impeller with steel diaphragm	G	1.873	1.873	2.373	2.373	2.373	2.373	3.25	3.25
	H	1.865	1.865	2.365	2.365	2.365	2.365	3.238	3.238
	J	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.012	0.012

## 2. Anillos de desgaste del impulsor:

Si la unidad tiene anillos de desgaste del impulsor y es necesario reemplazar los anillos:

- Retire los anillos viejos quitando los tres tornillos de fijación y sacando el anillo del cubo.
- Limpie el cubo e inserte un anillo nuevo.
- Taladre y golpee tres orificios con una separación de 120° en cada anillo. Use un taladro "F" de 13/16" de profundidad con machos 5/16" - 18 NC de 3/8" de profundidad. Use tornillos de seguridad de punta de copa de 5/16" x 5/16". Apriete los tornillos y "recalque" ligeramente las roscas. Consulte [Figura 21: on page 44](#).
- Los anillos del impulsor de repuesto se suministran con un tamaño mayor de 0,021" a 0,039" y deben ajustarse al tamaño después de montarlos en el impulsor. Consulte [Figura 21: on page 44](#) para conocer las dimensiones.

## 3. Ajuste del impulsor en el eje:

Los impulsores deben tocar fácilmente el eje. Si los impulsores no tocan con facilidad, se debe inspeccionar el orificio y el eje para asegurarse de que no tengan materias extrañas ni rebabas. También se debe verificar el ajuste de la chaveta en los chaveteros para ver que no esté causando atascos. Consulte [Figura 21: on page 44](#).

## 4. La holgura entre el manguito del eje (104 o 126) y el casquillo del prensaestopas (125):

La holgura diametral original es de 0,020" a 0,024" para todos los materiales. Si el desgaste progresivo contribuye a una disminución en el rendimiento y/o una fuga excesiva a través del prensaestopas, se debe reemplazar el manguito del eje y, en ocasiones, el casquillo del prensaestopas.

5. Condición de los manguitos del eje:

Si la superficie exterior del manguito del eje en el área de la empaquetadura tiene ranuras profundas, se debe reemplazar el manguito.

6. Condiciones del eje:

Verifique la rectitud del eje. Si está doblado, debe enderezarse. Si está dañado, se debe reemplazar.

7. Condición de los impulsores:

Revise los impulsores y reemplácelos si existe alguna de las siguientes condiciones:

- a) Erosión excesiva, especialmente en la entrada de las paletas.
- b) Desgaste excesivo en las superficies de desgaste.

8. Estado de los cojinetes de bolas:

Si los cojinetes están desgastados o dañados y se han aflojado o hacen ruido o son ásperos cuando giran, deben reemplazarse.

9. Holgura entre el cubo del impulsor y el diafragma:

La holgura diametral original entre el impulsor y el diafragma se muestra en [Figura 21: on page 44](#). Cuando el rendimiento se reduce sustancialmente, o cuando la holgura diametral excede 0,035", se debe reemplazar el diafragma y, en ocasiones, el impulsor.

## 7.11 Reensamblaje de la bomba

Las siguientes instrucciones deben aplicarse cuando la bomba está completamente desarmada y se desea volver a armar. Consulte [4.3 Ajuste del prensaestopas on page 28](#).

1. Si los diámetros del impulsor se han cortado en terreno, los impulsores deben estar equilibrados de manera estática y, si es posible, de manera dinámica. El balanceo puede efectuarse esmerilando el exterior de los recubrimientos cerca de la periferia.
2. Determine el ajuste correcto de los impulsores y los manguitos en el eje en relación con la rotación de la bomba. Para hacer esto, tenga a vista la brida de descarga de la bomba. El manguito del eje de bloqueo (104) (manguito con chavetero) debe estar a la derecha, como se muestra en la Figura 21, y los impulsores deben girar en la relación correcta con la carcasa, como se muestra en las vistas finales de la Figura 21.

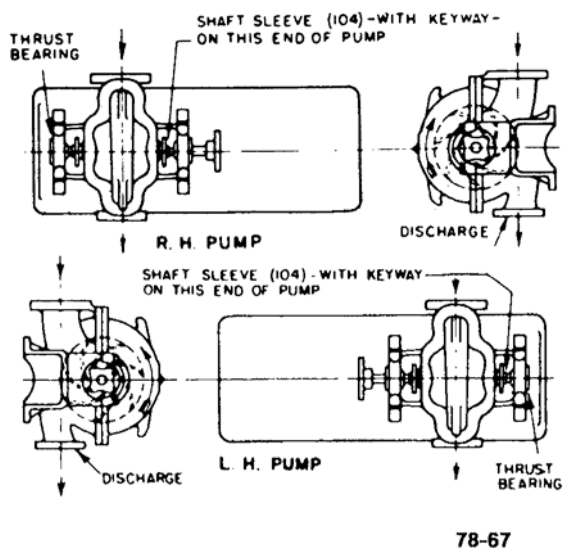


Figura 22:



3. Marque la ubicación de los chaveteros en el exterior del cubo del impulsor de la segunda etapa (145) y el manguito de bloqueo (104) en los puntos "A" y "B" en la Figura 22 y la Figura 23. Estas marcas se utilizarán más adelante para indicar que los chaveteros están alineados.

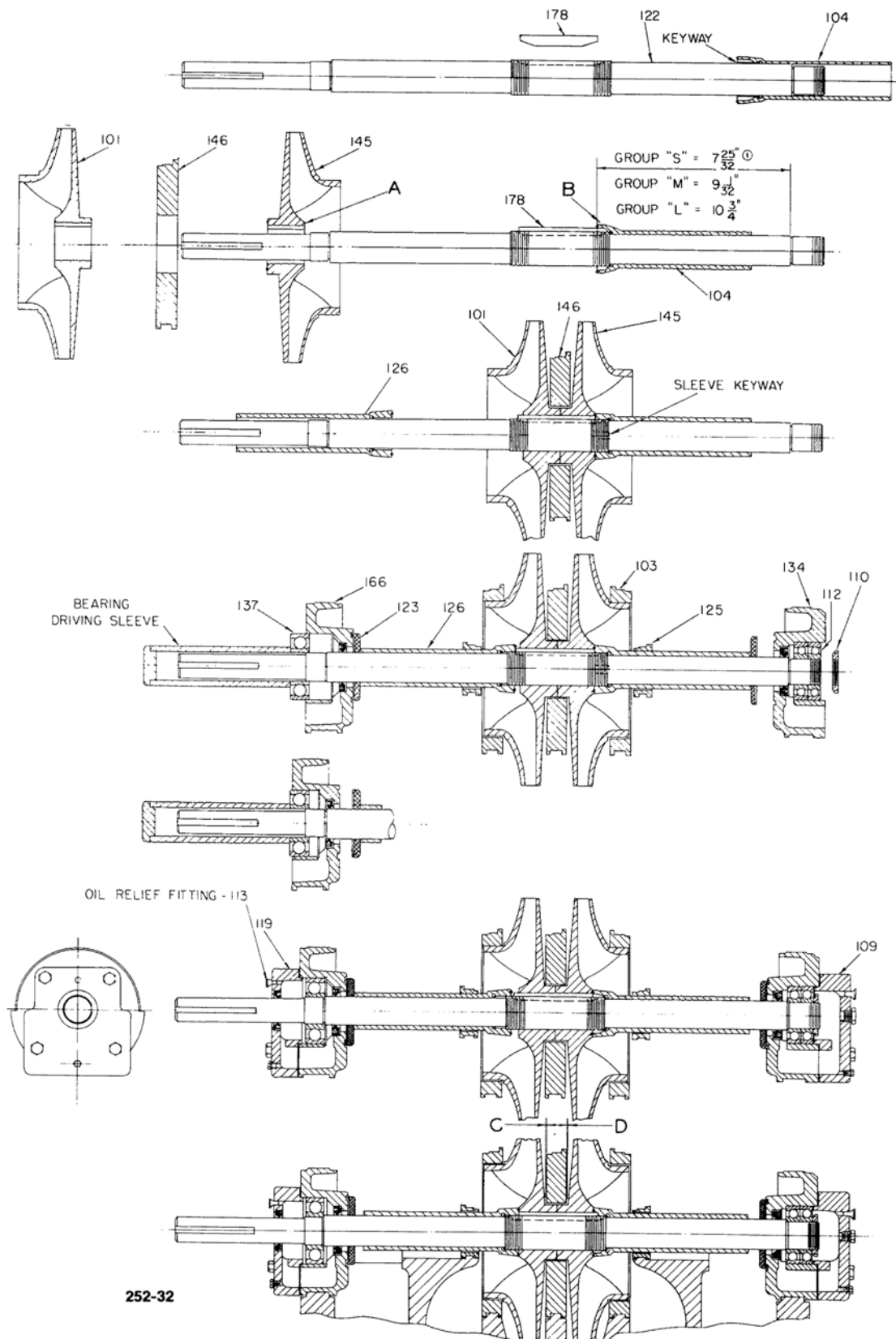
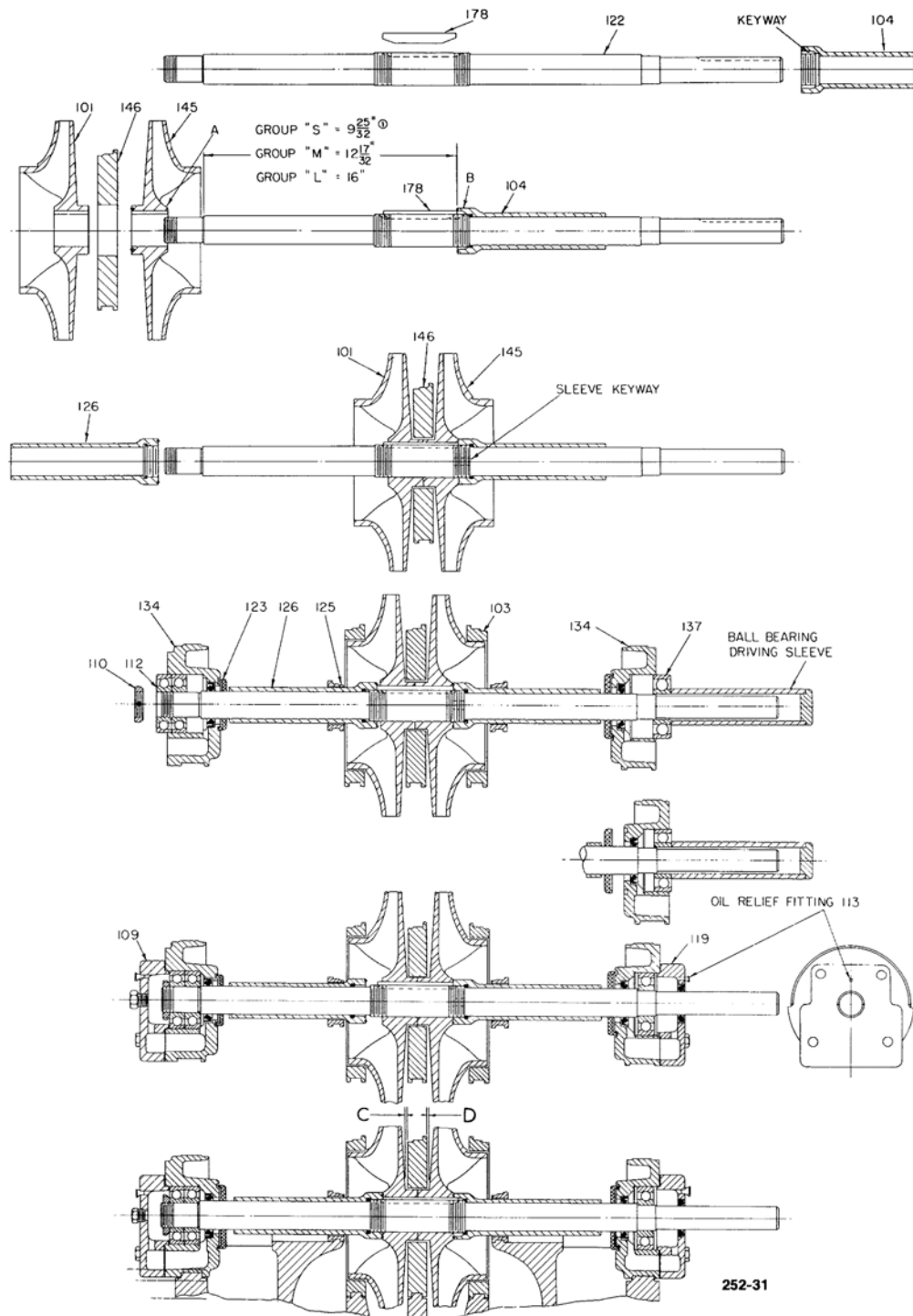


Figura 23: Bomba lado izquierdo



**Figura 24: Bomba lado derecho**

4.

Monte el manguito del eje (104) que tiene chaveteros en el extremo roscado pero no tiene orificios para llaves inglesas. Gire el manguito en el sentido de las agujas del reloj en el eje hasta que la dimensión desde el extremo roscado del manguito hasta el hombro del eje en el cojinete de empuje o el asiento exterior coincida con la dimensión de la Figura 23 para la rotación a la derecha o la Figura 22 para la rotación a la izquierda. Esta dimensión debe mantenerse lo más cerca posible con los chaveteros en el eje y el manguito alineados.

5.

Inserte la chaveta del impulsor (178) en el chavetero del eje. Gire el manguito (104) aproximadamente un cuarto de vuelta, en cualquier dirección, de modo que la chaveta no pueda entrar en el chavetero de este manguito hasta que se verifique que los impulsores estén colocados correctamente en la carcasa.

6. Vuelva a colocar la junta tórica (412A) en la ranura del extremo del manguito del eje (104). Es posible que la junta tórica deba estirarse ligeramente para que encaje.
7. Deslice la segunda etapa o el impulsor de descarga (145) en el eje y golpee en su lugar contra el manguito con un centro de plomo.

No golpee contra la superficie de sellado en el extremo del cubo.

8. Deslice el diafragma (146) sobre el eje y hacia arriba contra el impulsor (145).
9. Deslice el impulsor de succión o de primera etapa (101) en el eje y golpéelo en su lugar contra el impulsor de descarga o de segunda etapa (145).
10. Coloque la junta tórica (412A) en la ranura del extremo del manguito del eje (126). Atornille el manguito del eje en el eje hasta la chaveta.
11. Deslice los anillos de desgaste (103 o 127) en el impulsor, asegurándose de que el seguro único en la mitad superior de los anillos esté hacia el centro de los impulsores.
12. Coloque los bujes del prensaestopas (125) en el eje y deslícelos sobre los manguitos del eje hacia el impulsor. El seguro único en la mitad superior de los casquillos debe estar hacia el exterior, lejos del impulsor.
13. Si se reemplazan los sellos de aceite (332 o 333), asegúrese de que los sellos estén instalados de modo que los labios de los sellos miren hacia adentro, hacia los cojinetes.
14. Asegúrese de que todas las piezas ensambladas dentro de los alojamientos de los cojinetes, incluidos el eje, la tuerca del eje, las cubiertas de los extremos del cojinete y los cojinetes, estén totalmente libres de polvo y suciedad.

Esto es sumamente importante, ya que la vida útil de un rodamiento de bolas puede reducirse drásticamente si se contamina incluso con una pequeña cantidad de suciedad. Todas las operaciones de montaje de rodamientos deben realizarse en una atmósfera lo más libre de polvo posible. Todas las herramientas, así como las manos, deben mantenerse limpias.

Si se utilizan cojinetes de bola nuevos, no deben desenvolverse hasta que estén listos para la instalación y no deben limpiarse ni lavarse a menos que se haya roto el envoltorio protector y se haya permitido que entre suciedad en los cojinetes.

Si se utilizan rodamientos viejos o nuevos que se han dejado ensuciar, límpielos a fondo antes de instalarlos de la siguiente manera: Utilice un balde o recipiente limpio. Vierta en él uno o dos cuartos de queroseno limpio y sin agua. Sumerja el cojinete en el queroseno y agítelo con suavidad. Repita hasta que se hayan eliminado todos los restos de grasa. Ahora seque con aire comprimido limpio y filtrado, sujetando las dos pistas juntas para que no giren, pero permitiendo que la pista interior gire algunas vueltas de vez en cuando para desalojar el queroseno de los bolsillos de retención. Si el rodamiento está muy sucio, es recomendable enjuagarlo en un segundo baño de queroseno limpio. Cuando el rodamiento se haya secado, lubríquelo inmediatamente con un aceite de máquina limpio de buena calidad; especialmente las ranuras de carrera y las bolas para evitar la corrosión o el óxido. Si hay alguna duda sobre el estado de los cojinetes, lo mejor es reemplazarlos. Esto podría prevenir un apagado inesperado.

15. Coloque los deflectores (123) en el eje.
16. Aplique una pequeña cantidad de grasa en los labios del sello de aceite. Coloque las carcasas de rodamientos (134 y 166) en el eje y deslícelas hasta que entren en contacto con los manguitos del eje. Se debe tener cuidado de no dañar los labios de los sellos de aceite durante esta operación. Un trozo delgado de calce, envuelto dentro del sello de aceite antes de deslizarlo sobre el eje, protegerá los labios del sello y se puede quitar fácilmente después de que el sello haya pasado el hombro del eje.
17. El cojinete del extremo del acoplamiento es de una hilera. El cojinete de empuje es un cojinete dúplex (dos cojinetes de contacto angular, especialmente emparejados) y debe montarse en una posición "espalda con espalda". Esto se hace en los cojinetes que se enviaron originalmente con la bomba al tener las caras estampadas de los anillos exteriores una contra la otra.
18. Aunque los cojinetes de bolas de empuje y de extremo de acoplamiento son diferentes, se instalan de manera similar de la siguiente manera: Aplique una capa fina de aceite en el asiento de cojinete del eje. Inicie el cojinete de manera "cuadrada" e impulse aproximadamente 1/8", manteniendo el cojinete en cuadratura en todo momento. Utilice un manguito de impulso como se muestra en la Figura 19 y la Figura 20. Tenga en cuenta que el diámetro exterior de este manguito nunca debe ser mayor que el diámetro exterior de la pista interior del cojinete. Luego, deslice la carcasa del cojinete sobre el cojinete de bolas hacia el extremo del eje para eliminar cualquier posibilidad de unión entre el exterior del cojinete y el orificio de la carcasa del cojinete. Ahora continúe impulsando el cojinete sólidamente contra el hombro del eje.

19. Atornille la tuerca del eje (110) en el eje y apriétela contra el cojinete (112).
20. Lubrique la extensión del eje y deslice la cubierta del extremo del cojinete del extremo de acoplamiento (119) en el eje con la junta (360) en su lugar, teniendo cuidado de no dañar el sello de aceite (332). Gire la tapa del extremo de modo que la copa de aceite pequeña quede hacia arriba cuando los bloqueos dobles de la carcasa del cojinete estén en la posición más baja (ver las Figuras 19 y 20). Esta copa de aceite se utiliza como alivio de presión para la carcasa del cojinete. Debe estar en posición vertical o el cojinete no quedará correctamente engrasado. Asegúrese de que la junta (360) esté en su lugar. Atornille la cubierta del extremo a la carcasa del cojinete.
21. Ensamble el semiacoplamiento de la bomba de la siguiente manera: Ponga aceite o plomo blanco en la extensión del eje y en el orificio del acoplamiento. Inserte la chaveta de semiacoplamiento de la bomba en el eje. Coloque el semiacoplamiento completo de la bomba sobre el extremo del eje y alinee la chaveta con el chavetero. Coloque un objeto sólido, como una porción de una barra de 2" de diámetro, contra el extremo del eje opuesto al semiacoplamiento de transmisión del extremo del acoplamiento en el eje con un centro de plomo.

---

**AVISO:**

Si se dispone de un extractor de cojinetes, similar al que se muestra en la Figura 19, se puede usar en el extremo del cojinete de empuje para sujetar el eje cuando se impulsa sobre el semiacoplamiento. Cuando utilice el extractor para este propósito, tire del tornillo extractor solo con los dedos. Ubique el semiacoplamiento en el mismo lugar en el eje donde estaba cuando lo retiró.

---

Nunca impulse el acoplamiento en el eje con la cubierta del extremo del cojinete del extremo de empuje (109) en su lugar, ya que esto puede dañar el cojinete de bolas.

22. Atornille la cubierta del extremo del cojinete del extremo de empuje (109) a la carcasa del cojinete. Asegúrese de que la junta (360A) esté en su lugar. Asegúrese de que el accesorio de alivio esté arriba como se indica en el Paso 20..

---

**AVISO:**

Se utilizan de una a tres juntas (360A) para asegurar el juego final adecuado del cojinete de empuje. Debido a las tolerancias de mecanizado, el ancho de un cojinete de empuje de repuesto puede variar hasta en 0,020". El juego final debe revisarse y ajustarse agregando o quitando juntas como se describe en [7.11 Reensamblaje de la bomba on page 46](#), Paso 30.

---

23. Alise y limpie el anillo de desgaste de la carcasa, el diafragma, el casquillo del prensaestopas y los asientos de la carcasa del cojinete en la mitad superior e inferior de la carcasa. La carcasa y las tapas de los cojinetes están perforadas con precisión, por lo que no es necesario raspar y ajustar a mano los anillos de desgaste de la carcasa, el diafragma, los casquillos del prensaestopas o las carcasas de los cojinetes. Inspeccione la junta y, si está rota o dañada, corte una junta nueva. La junta debe retirarse mientras se instala el elemento giratorio en la carcasa.

Para cortar una junta nueva, coloque la hoja de la junta en la brida de separación de la mitad superior de la carcasa, que servirá como plantilla. Golpee la lámina con un martillo de bola. Esto cortará la junta contra los bordes de la fundición y alrededor de los orificios de los pernos de separación. La junta debe cubrir toda la superficie de la brida de separación, especialmente alrededor de los cierres del anillo de desgaste de la carcasa, o pueden ocurrir fugas internas de las zonas de alta a baja presión en la bomba.

24. Baje con cuidado todo el elemento giratorio en la mitad inferior de la carcasa. Asegúrese de que los anillos de desgaste, el diafragma, el casquillo del prensaestopas y los "cierres" de la carcasa del cojinete estén alineados con los huecos en la mitad inferior de la carcasa. Los "cierres" dobles de cada una de estas partes deben estar en la parte inferior de modo que cuando la mitad superior de la carcasa y las tapas de los cojinetes, que tienen solo un rebaje cada una, se atornillan en su lugar, estas partes quedan bloqueadas contra la rotación.

Con los "cierres" correctamente alineados, el elemento giratorio debe asentarse fácilmente en su lugar. Si hay interferencia, es posible que deba golpear el impulsor a lo largo del eje hasta que se alinee correctamente. Es posible que sea necesario retirar las mangas para hacer esto.

Después de que el elemento se haya asentado correctamente en la mitad inferior de la carcasa, verifique la holgura en "C" y "D". (Ver Figuras 21 y 22). La holgura en "C" y "D" debe ser igual.

Ahora apriete el manguito del eje (104) contra el impulsor hasta que las marcas, que se hicieron previamente, se alineen indicando que los chaveteros están alineados. Verifique nuevamente las distancias "C" y "D". Si se produce fricción, gire el manguito del eje (104) media vuelta o una vuelta completa hacia adelante o hacia atrás, según sea necesario. Con las marcas de ubicación juntas, golpee la chaveta (178) en el manguito del eje (104) hasta que el extremo de la chaveta quede al ras con el extremo del cubo del impulsor (101).

Apriete el manguito del eje (126) firmemente contra el impulsor con una llave inglesa o una llave de correa y apriete el tornillo de fijación en el manguito.

25. Verifique que el elemento giratorio gire libremente girando lentamente en una dirección y luego en la otra. Los anillos de la carcasa y los casquillos del prensaestopas deben asentarse en la mitad inferior de la carcasa y deben permanecer estacionarios cuando se gira el eje. Si se desplazan sobre el impulsor o los manguitos, puede indicar que las carcasas de los cojinetes, los anillos de desgaste o las superficies de los bujes en la mitad inferior de la carcasa no se han limpiado correctamente de incrustaciones u otras materias extrañas, o que hay demasiada excentricidad en el elemento debido a un eje doblado u otras causas. Si alguno de los elementos anteriores es evidente, corrija la causa y continúe ensamblando de la siguiente manera.
26. Ensamble las tapas de los cojinetes (111) y apriete las tuercas de manera uniforme, asegurándose de que las tapas de los cojinetes se vuelvan a colocar en el mismo extremo del que se quitaron.
27. Compruebe de nuevo el giro libre del elemento giratorio.
28. Coloque la junta de separación en posición sobre los espárragos en la mitad inferior de la carcasa con el borde al ras con los orificios del prensaestopas y apriete contra los anillos de desgaste y los casquillos del prensaestopas.
29. Asegúrese de que los "cierres" en casquillo del prensaestopas y los anillos de desgaste estén en su posición correcta con los "cierres" individuales en la parte superior. Baje con cuidado la mitad superior de la carcasa, que debe asentarse en su posición sin resistencia. Deslice los pasadores en su lugar. Verifique que el elemento giratorio gire libremente y, si no se observa agarrotamiento, apriete las tuercas de separación de la carcasa alternativamente en cada lado de la bomba comenzando desde el centro. El eje debe girar libremente después de apretar todas las tuercas.
30. Sujete un indicador a la bomba de modo que el botón se apoye contra el extremo del eje. Empuje el eje hacia adelante y hacia atrás tanto como sea posible. El juego longitudinal total debe ser de al menos 0,001" y no más de 0,008". Si el juego longitudinal es inferior a 0,001", agregue juntas de la cubierta del extremo del cojinete del extremo de empuje (360A) hechas de papel Vellumoid de 0,006" de espesor. Si el juego longitudinal es superior a 0,008", retire las juntas. Debido a las tolerancias de mecanizado, los cojinetes de empuje pueden variar en ancho en 0,020". Una bomba ensamblada correctamente puede requerir una o tres juntas de 0,006" de espesor.
31. Vuelva a empaquetar las cajas de empaquetadura y reemplace los conjuntos de casquillos como se describe en Prensaestopas.
32. Verifique la alineación del acoplamiento como se describe en Alineación - inicial.
33. Conecte el acoplamiento como se describe en [2.9 Conexión del acoplamiento on page 18](#).
34. Aceite los cojinetes de la bomba como se describe en [3.1 Cojinetes de la bomba on page 20](#).
35. Conecte las tuberías auxiliares.
36. Siga las instrucciones en Preparación para el funcionamiento para las condiciones iniciales de funcionamiento y para el arranque de la bomba.

## 7.12 Cambiar la rotación de la bomba en terreno

La rotación de estas bombas se puede cambiar sin usar piezas adicionales. Se deben seguir los siguientes pasos:

1. Desmonte la bomba como se describe en [7.5 Desmontaje de bomba on page 34](#).

2. Afloje los pasadores guía, si se usan, en los pies de la bomba y retire los pernos de sujeción. Levante la mitad inferior de la carcasa de la bancada.
3. Gire la mitad inferior de la carcasa 180° para que las bridas de succión y descarga se inviertan desde la posición anterior o gire la bancada 180° y deje la carcasa de la bomba en su posición original. Consulte [Figura 21: on page 44](#), que muestra la bomba del lado derecho e izquierdo.
4. Vuelva a colocar la mitad inferior de la carcasa en esta nueva posición en la bancada y atorníllela en su lugar. No clave.
5. Vuelva a montar la bomba como se describe en [7.11 Reensamblaje de la bomba on page 46](#), para el nuevo sentido de giro.

## 7.13 Reemplazo del cojinete de bolas ante emergencias

Si el cojinete de bolas del extremo de empuje (112) se ha desgastado y necesita ser reemplazado y no es deseable revisar toda la bomba, el cojinete se puede reemplazar de la siguiente manera:

---

### AVISO:

Esto no se puede hacer en el extremo del acoplamiento a menos que se retire la bomba o el impulsor de la bancada, o a menos que se utilice un acoplamiento espaciador.

---

1. Retire el engrasador de nivel constante del alojamiento del cojinete del extremo de empuje (134). Drene el aceite de la carcasa.
2. Retire la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109).
3. Retire la tuerca del eje (110).
4. Retire la tapa del cojinete (111).
5. Gire la carcasa del cojinete (134) 180° para que los dos cierres queden en la parte superior.
6. Retire el cojinete de bolas como se indica en [7.5 Desmontaje de bomba on page 34](#), Pasos 13 y 14.
7. Lave completamente el alojamiento del cojinete, la cubierta del extremo del cojinete, la tuerca del eje y el extremo del eje con queroseno limpio. El más mínimo rastro de suciedad o arena puede reducir drásticamente la vida útil de un cojinete de bolas.

Examine el hombro del eje contra el que se apoya el cojinete de bolas. El hombro debe ser cuadrado y no redondeado.

8. Ensamble el nuevo cojinete de bolas de la siguiente manera:
  - a) Limpie una pequeña cantidad de grasa en los labios del sello de aceite en la carcasa del cojinete.
  - b) Coloque el alojamiento del cojinete en el eje, con los cierres dobles hacia arriba, y deslícelo hasta aproximadamente su ubicación correcta.
  - c) Aplique una capa fina de aceite en el asiento de cojinete del eje. Comience con el cojinete "cuadrado" y golpee suavemente el eje hasta el hombro del eje. Utilice un manguito de impulso como se muestra en [Figura 22: on page 46](#) y [Figura 23: Bomba lado izquierdo on page 47](#).
  - d) Atornille la tuerca del eje (110) apretada contra el cojinete.
  - e) Alinee los cierres de la tapa del extremo del cojinete con las ranuras de la mitad inferior de la carcasa y gire la cubierta del extremo del cojinete 180° para que los cierres queden en la parte inferior.
  - f) Atornille la cubierta del extremo del cojinete (109) al alojamiento del cojinete. Asegúrese de que la junta (360) esté en su lugar. Coloque la cubierta del extremo como se indica en la [Sección 7.11 Reensamblaje de la bomba on page 46](#), Paso 20 para que el accesorio de alivio esté en la ubicación correcta.
  - g) Monte la tapa del cojinete (111) asegurándose de que las marcas de perforación en la tapa y la carcasa estén en el mismo lado. Ahora apriete las tuercas de manera uniforme.
  - h) Revise el juego longitudinal del cojinete de empuje, como se indica en la [Sección 7.11 Reensamblaje de la bomba on page 46](#), Paso 30.
  - i) Vuelva a llenar con aceite como se indica en [3.1 Cojinetes de la bomba on page 20](#).

## 7.14 Piezas de repuesto

Para asegurarse contra posibles tiempos de inactividad largos y costosos, especialmente en los servicios críticos, es aconsejable tener siempre a mano piezas de repuesto.

1. Las piezas más importantes que deben tenerse a mano son las siguientes:
  - a) "Elemento rotatorio". Este es un grupo de piezas ensambladas, incluidas carcasas de cojinetes, cojinetes, tapas de extremos de cojinetes, sellos de aceite, anillos de desgaste, diafragma, casquillos de prensaestopas y todas las piezas giratorias, excepto el acoplamiento.
  - b) Empaquetadura de prensaestopas (106) - un juego para dos prensaestopas.
  - c) Empaquetadura del prensaestopas (210) - un juego para cuatro mitades del prensaestopas.
  - d) Mitades del prensaestopas (107) - se requieren cuatro.

Con estas piezas a mano, la bomba se puede reacondicionar fácil y rápidamente reemplazando las piezas desgastadas.

2. Una alternativa, aunque no tan deseable como la mencionada anteriormente, es tener a mano piezas que tengan más probabilidades de desgastarse y que puedan usarse según sea necesario.

La siguiente es una lista de estas piezas sugeridas:

- a) Empaquetadura de prensaestopas (106) - un juego para dos prensaestopas.
- b) Empaquetadura del prensaestopas (210) - un juego para cuatro mitades del prensaestopas.
- c) Manguito del eje (104 y 126), uno de cada uno.
- d) Cojinetes de bolas (112 y 137) - uno de cada uno.
- e) Tuerca del eje (110) - se requiere una.
- f) Anillos de desgaste (103) - se requieren dos; o (127 y 142) dos de cada uno.
- g) Diafragma (146) - se requiere uno.
- h) Eje (122) - se requiere uno.
- i) Chaveta del impulsor (178) - se requiere una.
- j) Casquillos del prensaestopas (125) - se requieren dos.
- k) Mitades del prensaestopas (107) - se requieren cuatro.
3. Si no es conveniente o deseable llevar las piezas de repuesto enumeradas en los puntos 1 o 2, se sugiere la siguiente lista como mínimo para el mantenimiento de la bomba en condiciones normales de uso:
  - a) Empaquetadura de prensaestopas (106) - un juego para dos prensaestopas.
  - b) Empaquetadura del prensaestopas (210) - un juego para cuatro mitades del prensaestopas.
  - c) Manguitos del eje (104 y 126), uno de cada uno.
  - d) Cojinetes de bolas (112 y 137) - uno de cada uno.
  - e) Tuerca del eje (110) - se requiere una.

## 7.15 Instrucciones para realizar pedidos de repuestos

Los pedidos de reparación se tratarán con la demora mínima si se siguen las siguientes instrucciones:

1. Proporcione el número de modelo, el tamaño de la bomba y el número de serie. Todos estos datos figuran en la placa de identificación.

2. Escriba claramente los nombres, los números de piezas y los materiales de las piezas necesarias. Estos nombres y números deben coincidir con los que se indican en [7.6 Vista seccional on page 36](#).
3. Proporcione el número de piezas requeridas.
4. Proporcione instrucciones completas de envío.

Para obtener información adicional, comuníquese con un representante de ventas de Goulds más cercano o visite nuestro sitio web en <http://www.gouldspumps.com>.



**Visite nuestro sitio web para obtener la última versión de este documento y mayor información:**  
[www.gouldspumps.com](http://www.gouldspumps.com)



ITT Goulds Pumps, Inc.  
240 Fall Street  
Seneca Falls, NY 13148  
USA

**Formulario IOM.3316.es-la.2022-04**

©2022 ITT Inc.  
La instrucción original está en inglés. Las instrucciones en otros idiomas son traducciones de la instrucción original.