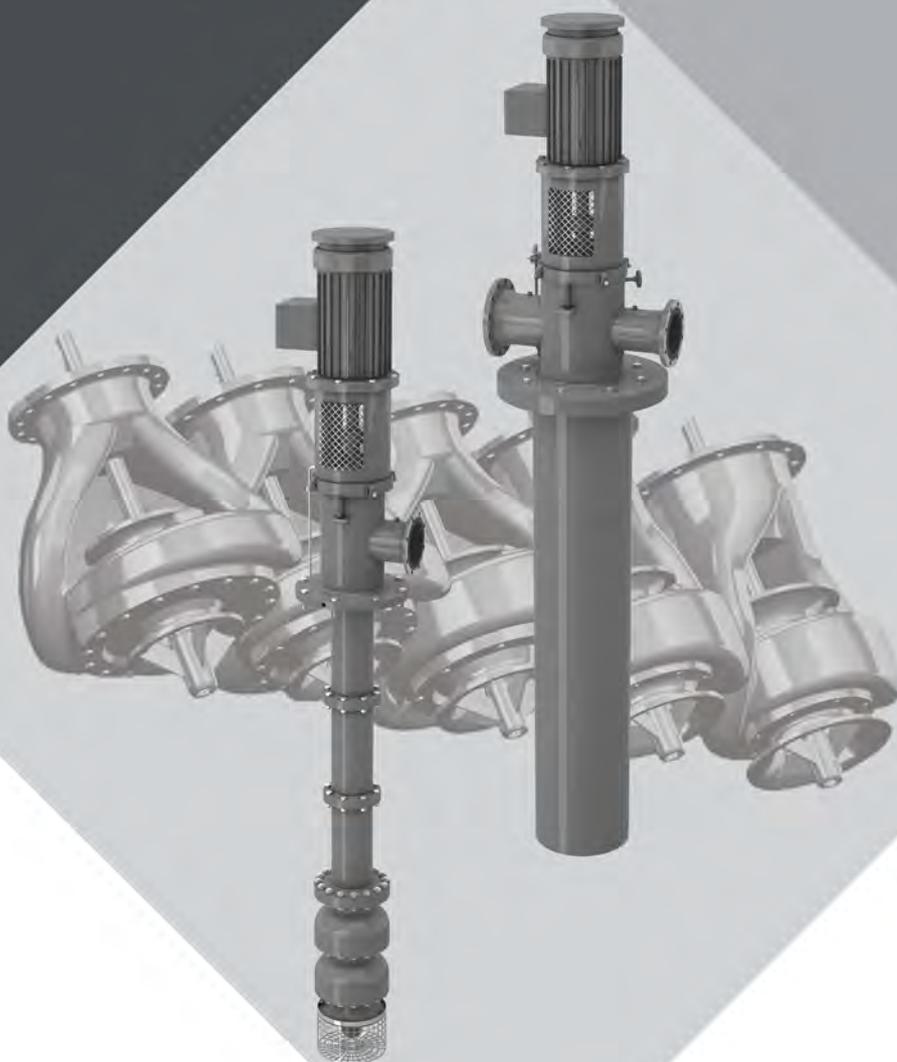


 **GOULDS PUMPS**

# Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Model VIT, VIC and VIDS



**ITT**



# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción y seguridad.....</b>	<b>3</b>
1.1	Introducción.....	3
1.1.1	Solicitud de otra información.....	3
1.2	Seguridad.....	3
1.2.1	Terminología y símbolos de seguridad.....	4
1.2.2	Seguridad ambiental.....	5
1.2.3	Seguridad del usuario.....	6
1.2.4	Productos aprobados para uso en entornos explosivos.....	8
1.3	Datos sobre el nivel de ruido.....	9
1.4	Garantía del producto.....	9
1.5	Consideraciones de ATEX y uso previsto.....	10
<b>2</b>	<b>Transporte y almacenaje.....</b>	<b>12</b>
2.1	Recepción de la unidad.....	12
2.2	Desempaquetado de la unidad.....	12
2.3	Bomba o conjunto de cubeta manipulación, preparación y elevación.....	12
2.3.1	Métodos de elevación.....	12
2.4	Bomba y conjunto de cubeta requisitos de almacenamiento.....	19
2.4.1	Prepare la unidad para el almacenamiento a largo plazo.....	20
<b>3</b>	<b>Descripción del producto.....</b>	<b>21</b>
3.1	Descripción general.....	21
3.2	Información sobre las placas de identificación.....	22
<b>4</b>	<b>Instalación.....</b>	<b>24</b>
4.1	Instalación de una maquinaria parcialmente terminada.....	24
4.2	Preinstalación.....	24
4.2.1	Ubicación.....	24
4.2.2	Inspeccione los subbase.....	25
4.2.3	Requisitos de cimentación de concreto.....	25
4.2.4	Instalación de la bomba en una cimentación de acero estructural.....	28
4.2.5	Análisis sísmico.....	28
4.2.6	Listas de verificación para la tubería.....	28
4.2.7	Instalación de la bomba.....	30
4.3	Instalación de una eje desnudo parcialmente ensamblada.....	30
4.4	Instalación de una bomba desmontada.....	31
4.4.1	Instalación del ensamble del tazón.....	31
4.4.2	Instalación de la columna.....	32
4.4.3	Instalación del cabezal de descarga.....	35
4.4.4	Resumen de alineación e instalación del sellado del eje.....	36
4.4.5	Instalación de la caja de empaque.....	37
4.4.6	Instalación de la caja de empaquetadura: verificación de alineación.....	40
4.4.7	Opciones de sellos mecánicos.....	41
4.4.8	Instalación de la placa de tensión del tubo envolvente.....	47
4.4.9	Instalación de un elemento conductor de eje sólido.....	50
4.4.10	Instalación de un elemento conductor de eje hueco.....	53
4.4.11	Establecimiento del sistema de lubricación.....	58
4.4.12	Configuración del sistema de agua de descarga.....	59
4.4.13	Lista de verificación de instalación y arranque.....	59
<b>5</b>	<b>Entrega, puesta en marcha, operación y apagado.....</b>	<b>62</b>
5.1	Preparación para la puesta en marcha.....	62

---

5.1.1 Preparación para el arranque .....	64
5.2 Cebado de la bomba .....	65
5.3 Puesta en marcha de la bomba .....	65
5.4 Precauciones para la utilización de la bomba .....	66
5.5 Fugas del sello mecánico .....	67
5.6 Fugas de la caja de empaque .....	67
5.7 Apagado de la bomba .....	68
5.8 Lubricación del crisol de empuje durante un período de cierre.....	68
<b>6 Mantenimiento .....</b>	<b>69</b>
6.1 Programa de mantenimiento .....	69
6.2 Ajuste y reemplazo de la empaquetadura .....	70
6.2.1 Ajuste de la empaquetadura cuando la fuga es excesiva.....	70
6.2.2 Ajuste de la empaquetadura cuando hay sobrecalentamiento o no hay fugas.....	70
6.3 Pautas para la lubricación del crisol de empuje .....	71
6.4 Desmontaje .....	71
6.4.1 Precauciones de desmontaje.....	71
6.4.2 Desmontaje del cabezal y la columna.....	72
6.4.3 Desmontaje del tazón .....	72
6.4.4 Retire el y del impulsor.....	73
6.4.5 Extracción de los rodamientos del tazón, la campana de succión y el eje de línea .....	73
6.5 Inspecciones anteriores al ensamblaje .....	74
6.5.1 Pautas de reemplazo de piezas.....	74
6.6 Reensamble .....	75
6.6.1 Instalación de la turbina de los anillos de desgaste del tazón y del impulsor .....	75
6.6.2 Instalación del tazón, de la campana de succión y de los rodamientos con eje de línea .....	75
6.6.3 Instalación del ensamble del tazón de la boquilla cónica .....	76
6.6.4 Instalación del ensamble del tazón con chaveta.....	77
6.6.5 Dimensiones de configuración del eje de la bomba.....	78
6.6.6 Pares de apriete.....	78
<b>7 Resolución de problemas.....</b>	<b>79</b>
7.1 Resolución de problemas de funcionamiento .....	79
<b>8 Listado de piezas y secciones transversales .....</b>	<b>83</b>
8.1 Lubricante de producto VIT (incluye detalle VIDS) .....	83
8.2 Eje de línea cerrado VIT.....	85
8.3 VIC-T .....	89
8.4 VIC-L .....	91
<b>9 Annex I .....</b>	<b>93</b>
9.1 Ejemplo de instalación de barril VIC-L .....	93
<b>10 Anexo II .....</b>	<b>98</b>
10.1 Tablas de par de apriete .....	98
<b>11 CE Declaration of Conformity.....</b>	<b>101</b>
11.1 Declaración de conformidad de CE.....	101
<b>12 Contactos locales de ITT .....</b>	<b>103</b>
12.1 Oficinas regionales.....	103

# 1 Introducción y seguridad

## 1.1 Introducción

### Objetivo de este manual

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

- Instalación
- Funcionamiento
- Mantenimiento



### PRECAUCIÓN:

Si no se observan las instrucciones contenidas en este manual, puede haber lesiones personales y/o daños materiales, y la garantía puede anularse. Lea este manual atentamente antes de instalar y utilizar el producto.

### AVISO:

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

### 1.1.1 Solicitud de otra información

Las versiones especiales pueden suministrarse con folletos instructivos complementarios. Consulte el contrato de ventas para ver las modificaciones o características de la versión especial. Para obtener instrucciones, situaciones o eventos que no se consideren en este manual o en el documento de ventas, comuníquese con el representante de ITT más cercano.

Especifique siempre el tipo de producto y el número de serie exactos cuando solicite información técnica o piezas de repuesto.

## 1.2 Seguridad



### ADVERTENCIA:

- Riesgo de lesiones personales graves. La aplicación de calor a impulsores, propulsores o sus dispositivos de sujeción puede provocar que el líquido atrapado se expanda rápidamente y resultar en una explosión violenta. Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir esos métodos. Nunca aplique calor para ayudar en la extracción a no ser que este manual lo indique explícitamente.
- Las bombas se suministran específicamente para una aplicación. El usuario debería contactar con el fabricante de equipos originales si desea utilizar la bomba para una aplicación diferente.
- El operador debe tener en cuenta las precauciones de seguridad de la bomba para evitar lesiones físicas.
- Riesgo de lesiones graves o de muerte. Cualquier dispositivo contenedor de presión puede explotar, romperse o descargar su contenido si la presión es demasiada. Tome todas las medidas necesarias para evitar la sobrepresurización.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Se prohíbe la instalación, la operación o el mantenimiento de la unidad con cualquier método no prescrito en este manual. Esto incluye las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT. Si tiene alguna duda con respecto al uso

previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.

- Si la bomba o el motor están dañados o tienen pérdidas, no lo pongan en funcionamiento ya que puede ocasionar un choque eléctrico, incendio, explosión, liberación de gases tóxicos, daños físicos o daños al medioambiente. No opere la unidad hasta haber corregido o reparado el problema.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Si la bomba funciona en seco, las piezas rotativas dentro de la bomba pueden adherirse a las piezas no movibles. No hacer funcionar en seco.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. La acumulación de calor y presión puede provocar explosiones, roturas y descarga de bombeo. Nunca ponga en marcha la bomba con la válvula de descarga cerrada.
- Hacer funcionar una bomba sin dispositivos de seguridad expone a los operadores al riesgo de lesiones personales graves o la muerte. Nunca opere una unidad sin los dispositivos de seguridad adecuados (protecciones, etc.) instalados correctamente. Consulte también la información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.
- Antes de proceder, después de completar la alineación, asegúrese de que el protector del acoplamiento suministrado por el fabricante se ha vuelto a instalar correctamente. Los protectores no deben retirarse durante el funcionamiento de la bomba. Siga siempre los procedimientos de bloqueo y etiquetado de equipos para indicar que están fuera de servicio.
- Nunca ponga en marcha la bomba si hay un filtro atascado.



**PRECAUCIÓN:**

- LA MUERTE Y/O DAÑOS A LA PROPIEDAD. Operar una bomba en una aplicación inadecuada puede provocar sobrepresurización, sobrecalentamiento y operación inestable. No cambie la aplicación de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- Si la bomba está funcionando con líquidos peligrosos, se debe tener cuidado para evitar la exposición al líquido tomando las precauciones de seguridad adecuadas, limitando el acceso del personal y dando formación a los operarios. Si el líquido es inflamable y/o explosivo, se deben seguir estrictos procedimientos de seguridad.
- No se deben usar empaquetaduras si estas se humedecen con líquidos peligrosos.

**1.2.1 Terminología y símbolos de seguridad**

**Acerca de los mensajes de seguridad**

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

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

**Niveles de peligro**

Nivel de peligro	Indicación
 <p><b>PELIGRO:</b></p>	<p>Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.</p>

Nivel de peligro	Indicación
 <b>ADVERTENCIA:</b>	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
 <b>PRECAUCIÓN:</b>	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.
<b>AVISO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una situación potencial, la cual, si no se evita, podría llevar a resultados o estados no deseados.</li> <li>• Una práctica que no está relacionada con las lesiones personales.</li> </ul>

### Categorías de peligros

Las categorías de peligros pueden estar bajo los niveles de peligro o permitir que los símbolos específicos reemplacen a los símbolos de nivel de peligro comunes.

Los peligros eléctricos se indican mediante el siguiente símbolo específico:



### PELIGRO ELÉCTRICO:

Estos son ejemplos de otras categorías que pudieran suceder. Entran en los niveles de peligro comunes y pueden utilizar símbolos complementarios:

- Peligro de aplastamiento.
- Peligro de cortes
- Peligro de arco eléctrico

#### 1.2.1.1 El símbolo Ex

El símbolo Ex indica las regulaciones de seguridad para productos con la aprobación "Ex" cuando se usan en atmósferas potencialmente explosivas o inflamables.



### 1.2.2 Seguridad ambiental

#### Área de trabajo

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

#### Reglamentaciones de residuos y emisiones

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

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



**ADVERTENCIA:**

Si el producto se contaminó de alguna manera, como con químicos tóxicos o radiación nuclear, NO envíe el producto a ITT hasta que haya sido descontaminado correctamente e indique a ITT estas condiciones antes de devolverlo.

---

**Instalación eléctrica**

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

**1.2.2.1 Pautas para el reciclaje**

Siempre respete las leyes y regulaciones locales relacionadas con el reciclaje.

**1.2.3 Seguridad del usuario**

**Reglas de seguridad generales**

Se aplican estas reglas de seguridad:

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

**Equipo de seguridad**

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

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

**Conexiones eléctricas**

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

**Ruido**



**ADVERTENCIA:**

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.

### Temperatura



#### ADVERTENCIA:

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.

### 1.2.3.1 Precauciones que debe tomar antes de trabajar

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



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

### 1.2.3.2 Precauciones durante el trabajo

Respete estas precauciones de seguridad al trabajar o entrar en contacto con el producto:



#### PRECAUCIÓN:

Si no se observan las instrucciones contenidas en este manual, puede haber lesiones personales y/o daños materiales, y la garantía puede anularse. Lea este manual atentamente antes de instalar y utilizar el producto.

- Nunca trabaje solo.
- Utilice siempre vestimenta de seguridad y protección para las manos.
- Manténgase alejado de las cargas suspendidas.
- Al levantar productos, utilice siempre el dispositivo de elevación correspondiente.

- Tenga cuidado del riesgo de arranque repentino si el producto se utiliza con un control de nivel automático.
- Tenga cuidado de la sacudida que se produce con el arranque, ya que puede ser potente.
- Enjuague los componentes en agua después de desensamblar la bomba.
- No supere la presión máxima de trabajo de la bomba.
- No abra ninguna válvula de drenaje o ventilación ni retire ningún tapón mientras el sistema está presurizado. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que la presión se haya aliviado antes de desensamblar la bomba, retirar tapones o desconectar las tuberías.
- Nunca haga funcionar la bomba sin un protector de acople adecuadamente instalado.

### 1.2.3.3 Líquidos peligrosos

El producto está diseñado para utilizarse en líquidos que pueden ser peligrosos para la salud. Siga estas reglas cuando trabaje con el producto:

- Asegúrese de que todos los miembros del personal que trabajen con líquidos que presentan riesgo biológico estén vacunados contra enfermedades a las que pueden estar expuestos.
- Conserve una higiene personal estricta.
- Una pequeña cantidad de líquido estará presente en ciertas áreas, como la cámara del sello.

### 1.2.3.4 Lave la piel y los ojos.

1. Siga estos procedimientos para componentes químicos o fluidos peligrosos que hayan entrado en contacto con los ojos o la piel:

Estado	Acción
Componentes químicos o fluidos peligrosos en los ojos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantenga sus párpados separados por la fuerza con sus dedos.</li> <li>2. Enjuague los ojos con solución oftálmica o con agua potable durante al menos 15 minutos.</li> <li>3. Solicite atención médica.</li> </ol>
Componentes químicos o fluidos peligrosos en la piel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quítese las prendas contaminadas.</li> <li>2. Lávese la piel con agua y jabón durante por lo menos 1 minuto.</li> <li>3. Solicite atención médica si es necesario.</li> </ol>

### 1.2.4 Productos aprobados para uso en entornos explosivos



Siga estas instrucciones especiales de manipulación si tiene una unidad aprobada para uso en entornos explosivos.



El protector de acoplamiento utilizado en entornos clasificados como ATEX debe estar correctamente certificado y debe estar construido de un material que no produzca chispas.

#### Requisitos del personal

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

- Todo trabajo en el producto deberá ser realizado por electricistas titulados y mecánicos autorizados de ITT. Para la instalación en atmósferas explosivas rigen reglas especiales.

- Todos los usuarios deben conocer los riesgos de la corriente eléctrica y las características químicas y físicas del gas, el vapor o ambos presentes en las áreas peligrosas.
- El mantenimiento realizado a los productos aprobados para uso en entornos explosivos debe cumplir con los estándares e internacionales.

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



### Requisitos de los productos y de su manipulación

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

- Únicamente utilice el producto en conformidad con los datos aprobados del motor.
- El producto con la aprobación "Ex" nunca debe funcionar en seco en funcionamiento normal. El funcionamiento en seco durante el servicio y la inspección de las bombas, se permite solamente fuera del área clasificada.
- Antes de comenzar a trabajar con el producto, asegúrese de que el producto y el panel de control estén aislados de la fuente de alimentación y del circuito de control para que no se energicen.
- No abrir el producto mientras está recibiendo tensión o en una atmósfera de gases explosivos.
- Asegúrese de que los contactos térmicos estén conectados a un circuito de protección de acuerdo con la clasificación de aplicación del producto, y de que estén en uso.
- Por lo general, se requieren circuitos intrínsecamente seguros para el sistema de control de nivel automático por parte del regulador de nivel si está montado en zona 0.
- No modificar el equipo sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- Utilice únicamente piezas provistas por un representante de ITT autorizado.

## 1.3 Datos sobre el nivel de ruido

El personal expuesto a niveles de ruido superiores a 80 dBA (o menos si así lo especifica la regulación local) deberá usar protección auditiva.

## 1.4 Garantía del producto

### Cobertura

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

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

### Limitaciones

La garantía no cubre las fallas provocadas por estas situaciones:

- Mantenimiento deficiente
- Instalación inadecuada
- Modificaciones o cambios en el producto e instalación realizada sin previa consulta con ITT

- Trabajo de reparación realizado incorrectamente
- Desgaste y corrosión normales

ITT no asume ninguna responsabilidad por estas situaciones:

- Lesiones corporales
- Daños materiales
- Pérdidas económicas

### Reclamo de garantía

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



## 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

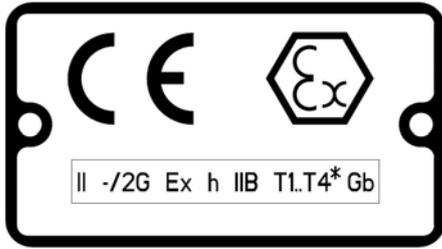
El cumplimiento normativo se logra únicamente cuando se opera la unidad de acuerdo con el uso para el cual está diseñada. No cambie las condiciones del servicio sin la aprobación de un representante de ITT. Cuando realice trabajos de instalación o mantenimiento de productos a prueba de explosiones, siempre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

1. Monitoreo del cojinete de empuje y temperatura del extremo de 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 elástico, 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 subbase en la que se montan. A continuación se muestra una etiqueta típica:



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

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.

## 2 Transporte y almacenaje

### 2.1 Recepción de la unidad

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

---

**AVISO:**

Los sellos mecánicos y las piezas similares se envían sueltas en una caja adecuada.

---

### 2.2 Desempaquetado de la unidad

1. Retire los materiales de empaque de la unidad.  
Deseche los materiales del embalaje según las regulaciones locales.
2. Inspeccione la unidad para determinar si faltan piezas o si alguna pieza está dañada.
3. Si encuentra algún desperfecto, póngase en contacto con el representante de ITT.

### 2.3 Bomba o conjunto de cubeta manipulación, preparación y elevación



---

**ADVERTENCIA:**

Unidades que caen, que ruedan o que se ladean, o aplicar otras cargas de choque, pueden provocar daños materiales y/o lesiones personales. Asegúrese de que la unidad esté soportada y sujeta correctamente durante su elevación y manipulación.

---



---

**PRECAUCIÓN:**

Riesgo de lesiones o daños en los equipos por el uso de dispositivos de elevación inadecuados. Asegúrese de que los dispositivos de elevación (como cadenas, correas, montacargas, grúas, etc.) tengan la capacidad nominal suficiente.

---

#### 2.3.1 Métodos de elevación



---

**ADVERTENCIA:**

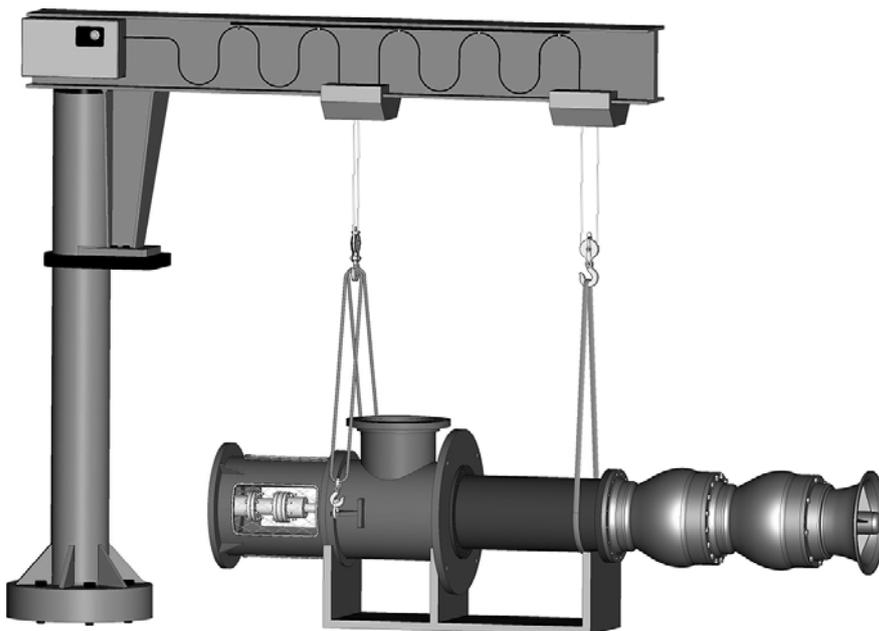
- Riesgo de lesiones graves para las personas o daño al equipo. Las prácticas de elevación adecuadas son fundamentales para el transporte seguro de equipos pesados. Asegúrese de que las prácticas utilizadas cumplan todas las normas y todos los reglamentos aplicables.
  - Los puntos de elevación seguros se identifican específicamente en el plano técnico general. Es fundamental elevar el equipo solo en estos puntos. Los anillos de elevación o anillos de polipastos oscilantes en los componentes de la bomba y del motor están destinados a su uso en la elevación del componente individual únicamente.
  - La elevación y la manipulación de equipos pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejercer precaución durante la elevación y la manipulación, y utilice en todo momento PPE adecuado, como calzado con punta de acero, guantes, etc. Solicite ayuda de ser necesario.
-

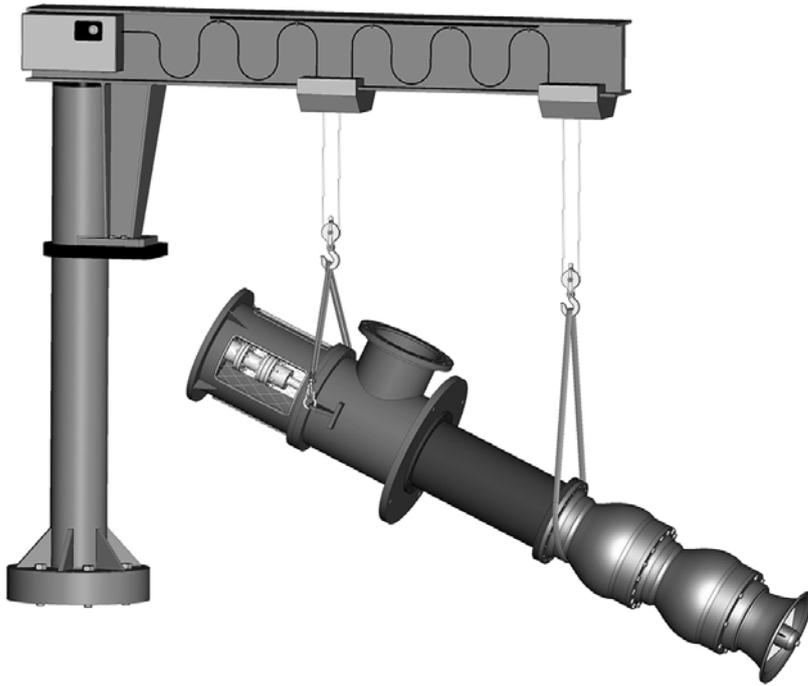
**Tabla 1: Métodos**

Tipo de bomba	Método de elevación
Una bomba completamente ensamblada	Utilice dispositivos de elevación adecuados enganchados a las orejetas de elevación en el cabezal de descarga o anillos de polipastos adecuados a través de la brida del barril o la brida de la base del cabezal de descarga.
Una bomba parcialmente ensamblada	Utilice dispositivos de elevación adecuados enganchados a las orejetas de elevación del subconjunto o del componente, o a los anillos de polipastos oscilantes adecuados, a través de las bridas del componente.
Una bomba no ensamblada	Utilice dispositivos de elevación adecuados enganchados a las orejetas de elevación del componente o a anillos de polipastos oscilantes adecuados a través de las bridas del componente.
Conjunto de cubeta (cuasi máquinas)	Utilice anillos de polipastos adecuados enganchados a las bridas del componente.

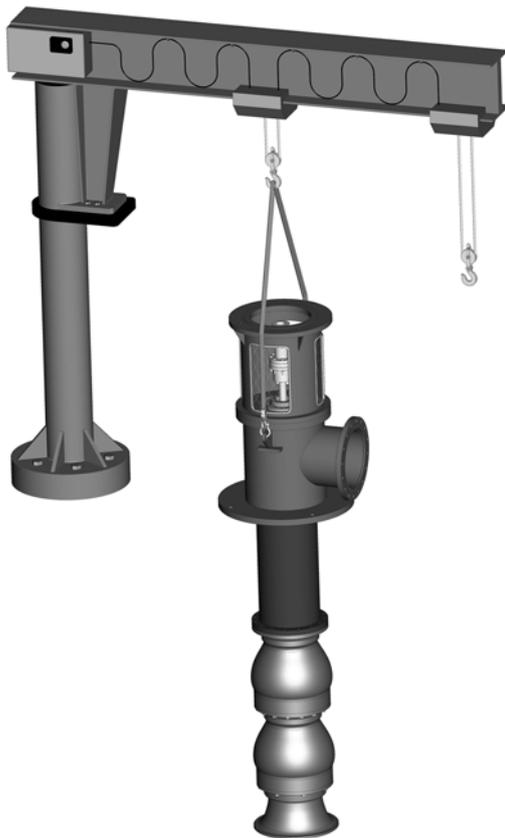
**AVISO:**

Para bombas VIC-T, use correas de elevación como se ilustra en [Figura 5: VIC-T en posición horizontal on page 15](#), [Figura 6: VIC-T en posición intermedia on page 15](#) y [Figura 7: VIC-T en posición vertical on page 16](#) para levantar la bomba de la plataforma. Se pueden usar orejetas de elevación en el cabezal una vez que se haya quitado la bomba de la plataforma de envío.

**Ejemplo: VIT levantado de la posición horizontal a la vertical****Figura 2: VIT en posición horizontal**

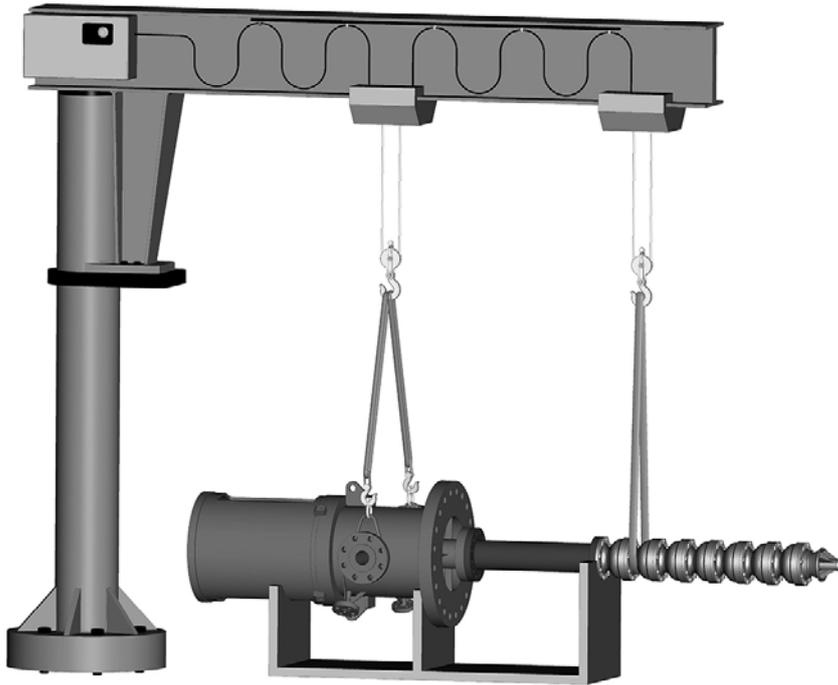


**Figura 3: VIT en posición intermedia**

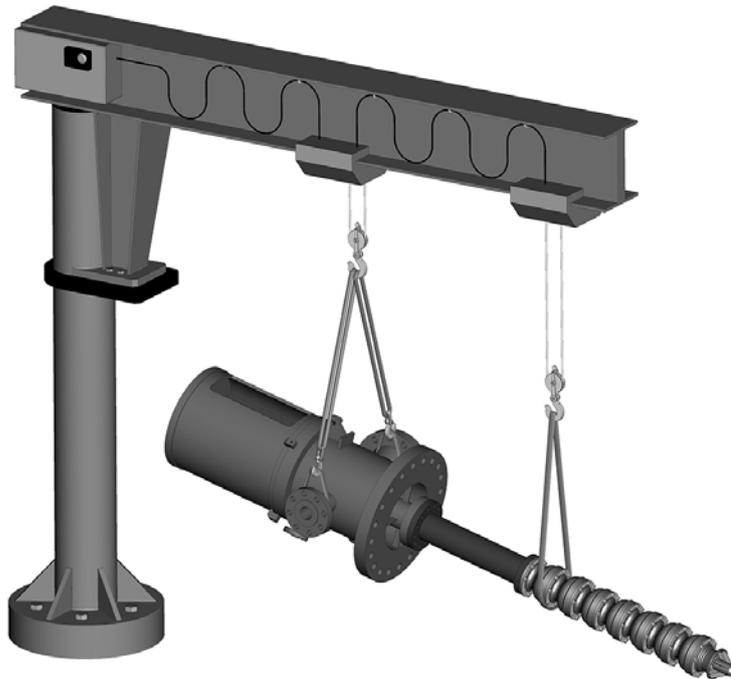


**Figura 4: VIT en posición vertical**

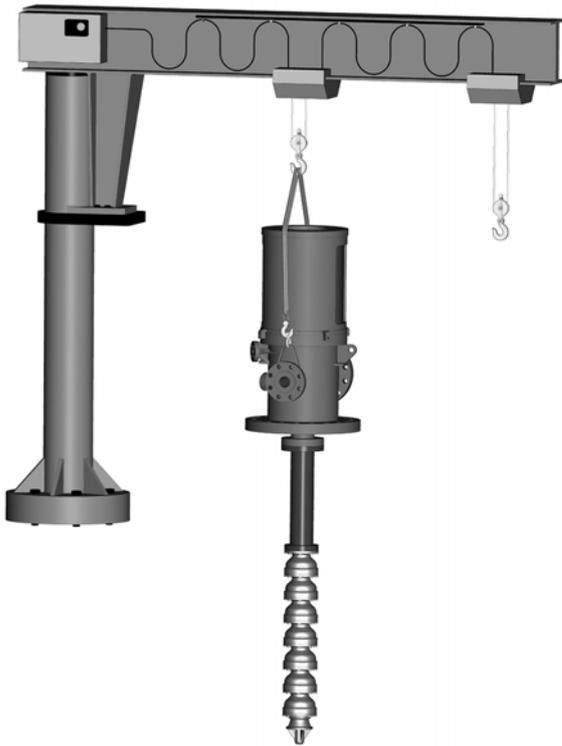
**Ejemplo: VIC-T levantado de la posición horizontal a la vertical**



**Figura 5: VIC-T en posición horizontal**

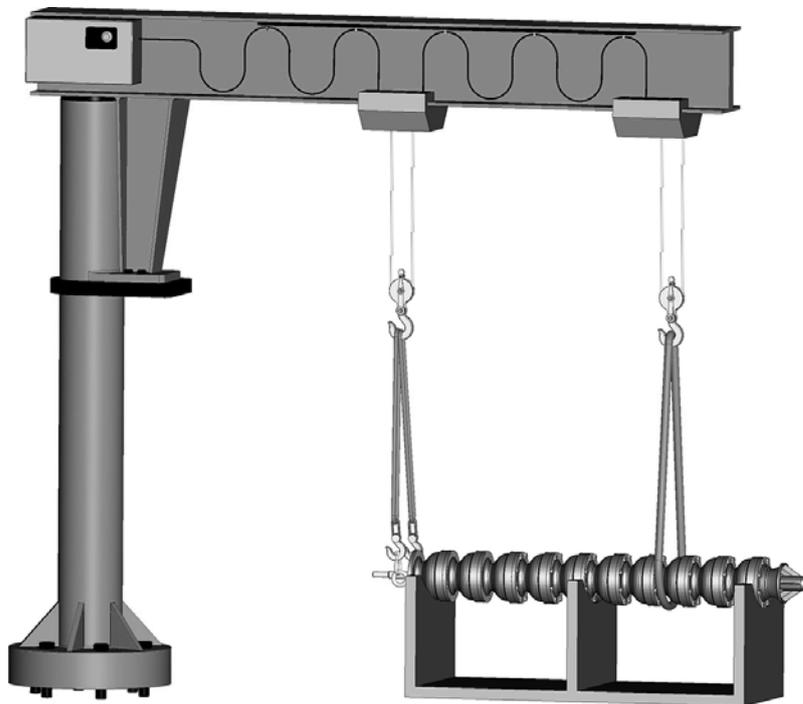


**Figura 6: VIC-T en posición intermedia**

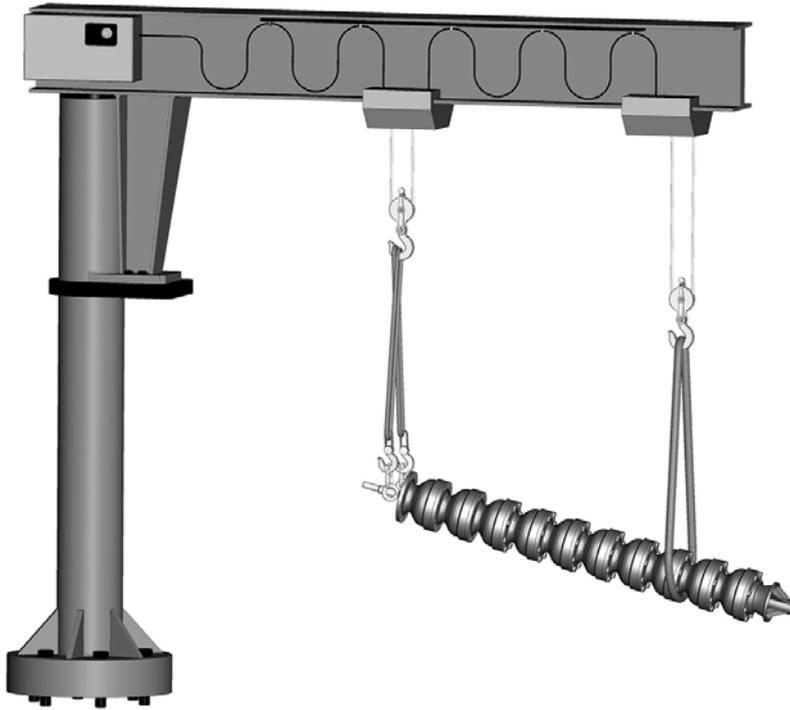


**Figura 7: VIC-T en posición vertical**

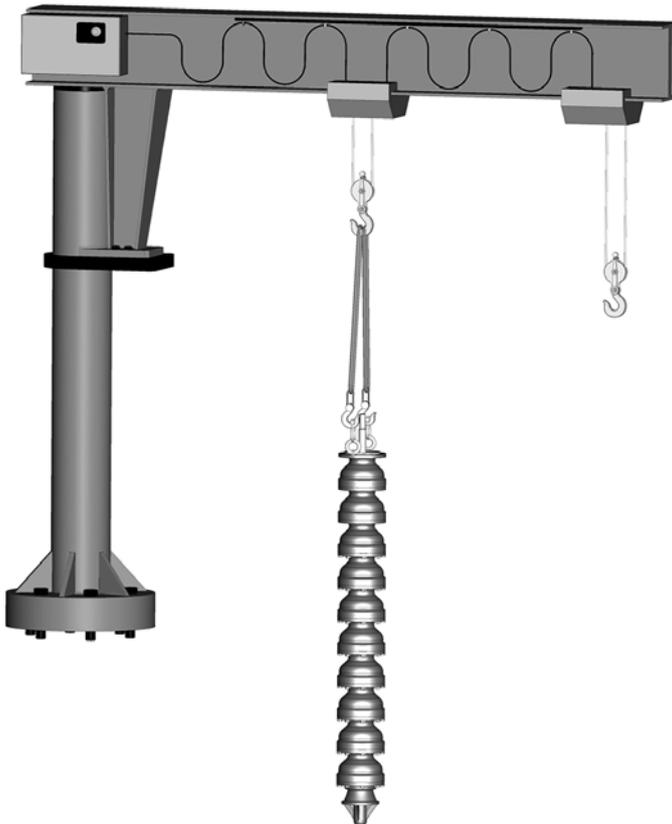
**Ejemplo: Máquina parcialmente ensamblada (conjunto de cubeta)**



**Figura 8: Cuenco - posición horizontal**



**Figura 9: Cuenco - posición intermedia**



**Figura 10: Cuenco - posición vertical**

**Ejemplo: Máquina parcialmente ensamblada (barril)**



**Figura 11: Barril - posición horizontal**



**Figura 12: Barril - posición intermedia**

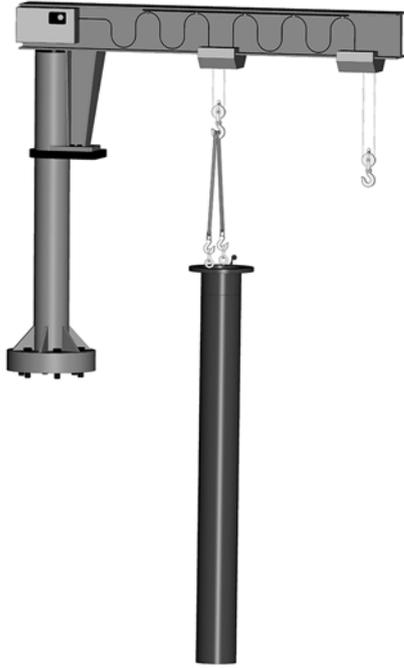


Figura 13: Barril - posición vertical

## 2.4 Bomba y conjunto de cubeta requisitos de almacenamiento

### Requisitos

Unidades verticales requieren una preparación adecuada para el almacenamiento y el mantenimiento regular durante el almacenamiento. Las unidades se consideran en almacenamiento cuando han sido entregadas al lugar de trabajo y se están esperando su instalación.

Para obtener los requisitos específicos para almacenar motores, cajas de engranajes, motores, paneles, planes de sellado y otros elementos auxiliares, comuníquese con el fabricante del equipo.

### Preparación del almacenamiento

Estado	Preparación adecuada
Área de almacenamiento interno (preferido)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pavimente el área.</li> <li>• Limpie el área.</li> <li>• Drene el área y manténgala a salvo de inundaciones.</li> </ul>
Área de almacenamiento externo (cuando el almacenamiento interno no está disponible)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respete todos los requisitos de almacenamiento interno.</li> <li>• Utilice coberturas impermeables como lonas o telas antiinflamables.</li> <li>• Coloque las coberturas en una forma que maximice el drenaje y la circulación de aire.</li> <li>• Ate las coberturas para proteger la bomba de daños provocados por el viento.</li> </ul>
Colocación de unidades y otras piezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coloque la unidad sobre plataformas, palets o sostenes que estén a una altura superior a 15 cm   6 in desde el piso para una buena circulación del aire.</li> <li>• Clasifique las piezas para permitir un fácil acceso para la inspección y/o el mantenimiento sin manipulación excesiva.</li> </ul>
Apilamiento de las unidades o de las piezas de los componentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que los bastidores, los contenedores o las cajas soporten todo el peso de las unidades o de las piezas para evitar distorsión.</li> <li>• Mantenga las marcas de identificación visiblemente legibles.</li> </ul>

Estado	Preparación adecuada
Rotación de la bomba y conjunto de cubeta motor  <p style="text-align: center;"><b>AVISO:</b> Esta actividad es fundamental y requiere embalaje especial que debe ordenarse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vuelva a colocar de manera inmediata toda cobertura extraída para tener acceso interno.</li> <li>• Gire el eje. y el eje del conjunto de cubeta en sentido antihorario al menos 3 vueltas una vez por mes, como mínimo.</li> <li>• Nunca deje el eje en una posición anterior o en la posición lateral superior o inferior extrema.</li> <li>• Asegúrese de que el eje gire libremente.</li> </ul>
Instalaciones de almacenamiento controladas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenga una temperatura uniforme de 6 °C   10 °F o superior por encima del punto de condensación.</li> <li>• Mantenga la humedad relativa inferior al 50%.</li> <li>• Asegúrese de que no exista polvo o que haya en pequeñas cantidades.</li> </ul>
Instalaciones de almacenamiento no controladas que tienen temperaturas no uniformes, alta humedad y/o condiciones de polvo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccione la unidad periódicamente para asegurarse de que todos los conservantes estén intactos.</li> <li>• Selle todas las tuercas de las tuberías y las coberturas de las bridas de las tuberías con cinta.</li> </ul>

#### Cuando la bomba no está funcionando regularmente.

Si se ha instalado una bomba, pero no estuvo funcionando regularmente por un período de tiempo prolongado, como durante los cierres estacionales, hágala funcionar durante al menos 15 minutos cada dos semanas.

### 2.4.1 Prepare la unidad para el almacenamiento a largo plazo

Para los períodos de almacenamiento de más de seis meses, debe cumplir [2.4 Bomba y conjunto de cubeta requisitos de almacenamiento on page 19](#) arriba del siguiente procedimiento:

1. Inspeccione el aceite de lubricación y la tubería de lavado del sello, y llene la tubería con aceite antioxidante, o vuelva a cubrir la tubería periódicamente para evitar la corrosión.
2. Coloque 4,5 kg | 10 lb de deshidratante absorbente de humedad o 2,3 kg | 5,0 lb de cristales inhibidores de fase de vapor cerca del centro de la bomba.
3. Si la unidad está montada, coloque 0,5 kg | 1 lb más en la boca de descarga y ajuste con firmeza la boca en el codo de descarga.
4. Instale un indicador de humedad cerca del perímetro de la unidad.
5. Cubra la unidad con polietileno negro de un espesor mínimo de 0,15 mm | 6,0 mil y séllelo con cinta.
6. Realice un pequeño orificio de ventilación de aproximadamente 12,0 mm | 0,5 in de diámetro.
7. Coloque un techo o refugio para proteger la unidad de la exposición directa a los elementos.
8. Para las unidad de platos de empuje consulte las instrucciones de [5.8 Lubricación del crisol de empuje durante un período de cierre on page 68](#).

# 3 Descripción del producto

## 3.1 Descripción general

Las bombas VIT, VIC y VIDS tienen pocas diferencias.

El modelo de la bomba VIT es una bomba vertical, industrial y de tipo turbina, diseñada para satisfacer una amplia gama de aplicaciones.

El modelo VIC es una bomba VIT dentro de un barril con un cabezal de descarga diferente.

El modelo VIDS dispone de doble ventosa e impulsor.

Estas bombas tienen estas capacidades:

- Capacidades hasta 15 900m<sup>3</sup>/h | 70 000 gpm
- Cargas hasta 1372 m | 4500 ft
- Potencia de hasta 3730 kW | 5000 hp

La fuerza de empuje axial generada por la presión de succión, las fuerzas dinámicas y el peso del rotor pueden ser soportadas por el potenciómetro de empuje o el elemento conductor. En cualquier caso, los rodamientos de rodillo están diseñados para una vida útil de L10h según ISO 281 al menos 17 500 horas en condiciones nominales.

### Ensamble del tazón (maquinaria parcialmente terminada)

La construcción del tazón es con bridas para lograr una alineación precisa y facilitar el montaje y el desmontaje. Los impulsores son abiertos o cerrados, según los requisitos de diseño. Para temperaturas superiores a los 82 °C | 180 °F y en los cuencos del extremo más grande, los impulsores están enchavetados al eje. Los impulsores de primera etapa de bajo NPSH están disponibles para aplicaciones especiales.

### Columna

La construcción de columna con bridas proporciona una alineación positiva del eje y de los rodamientos y además facilita el montaje y el desmontaje. El eje de línea se sostiene dentro de la columna mediante retenes de rodamientos espaciados para proporcionar una operación libre de vibraciones y para garantizar el bajo desgaste de los rodamientos y del eje.

### Cabezal de descarga

El cabezal de descarga está diseñado para soportar la bomba y para alinear el elemento conductor a la bomba. Las ventanas de soporte del elemento conductor ofrecen acceso a la a las tuberías de sello y permiten el ajuste fácil de sellos y acoplamientos.

### Barril de succión (cámara)

La brida del barril de succión, o brida de montaje separada, está diseñada para soportar el peso de la bomba y del elemento conductor cuando está lleno de líquido. Puede instalar el barril de succión en una funda o en una estructura de acero abierta con aislamiento térmico alrededor del barril de succión debajo de su brida de montaje.

### Crisol de empuje

A enfriada por ventilador, la caja de rodamientos de empuje es una opción que se usa cuando el elemento conductor no está diseñado para trasladar el empuje de la bomba axial.

### Motores

Se utilizan elementos conductores de eje sólidos con la mayoría de industriales bioprocesamiento. La rigidez del rotor mejora el funcionamiento sin vibraciones cuando se utilizan sellos mecánicos.

Puede utilizar elementos conductores de eje hueco en aplicaciones que especifiquen una empaquetadura o una línea de ejes cerrada.

## 3.2 Información sobre las placas de identificación

### Información importante para realizar pedidos

Cada bomba tiene una placa de identificación que proporciona información sobre la bomba.

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

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

Los números de los artículos se pueden encontrar en la lista de piezas de repuesto.

### Placa de identificación ATEX



**Figura 14: Placa de identificación de la bomba según ATEX**

La CE y la X designan el cumplimiento con ATEX. El código ubicado directamente debajo de estos símbolos dice lo siguiente:

Campo de la placa de identificación	Explicación
II	Grupo 2
-/2	Categoría "interior/exterior"
G	Presencia de gas
h	Producto mecánico
IIB	Grupo de gas
T*	Clase de temperatura, puede ser de T1 a T4
Gb	Nivel de protección de la atmósfera y del equipo

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

Código	Temperatura máxima permitida de la superficie en °C   °F	Temperatura máxima aceptable para los líquidos en °C   °F
T1	440   824	372   700
T2	290   554	267   513
T3	195   383	172   342
T4	130   266	107   225
T5	Opción no disponible.	Opción no disponible.
T6	Opción no disponible.	Opción no disponible.

La clasificación del código que está en el equipo debe coincidir con el área especificada para su instalación. De lo contrario, comuníquese con un representante de ITT Goulds antes de proseguir.

\* La temperatura del líquido máxima puede ser limitada por el modelo de la bomba y las opciones específicas del pedido. [Tabla 2: Definiciones de la clase de temperatura on page 22](#) sirve para determinar el código T'x' para aplicaciones ATEX con temperaturas del líquido que superen los 107 °C | 225 °F.



**ADVERTENCIA:**

El uso de equipos no aptos para el entorno puede representar riesgos de ignición y explosión. Asegúrese de que el motor de la bomba y todos otras componentes auxiliares cumplan con la clasificación de área requerida en el sitio. Si no son compatibles, no ponga en marcha el equipo y póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.

---

# 4 Instalación

## 4.1 Instalación de una maquinaria parcialmente terminada

Una maquinaria parcialmente terminada es un ensamble de cuenco; consulte [4.4.1 Instalación del ensamble del tazón on page 31](#) y elementos posteriores.

## 4.2 Preinstalación

### Precauciones



#### ADVERTENCIA:

- Si la instalación se realiza en un ambiente potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor tenga la certificación adecuada.
- Todos los equipos instalados deben tener una conexión a tierra adecuada para evitar descargas imprevistas. Las descargas pueden provocar daños en el equipo o choque eléctrico y resultar en lesiones graves. Pruebe el conductor de la conexión a tierra para verificar que esté conectado correctamente.
- Cuando se bombean fluidos con una conductividad de menos de 1000 ps/m, siga las pautas de IEC TS 60079 32-1.
- Las corrientes eléctricas de fuga pueden encender las atmósferas explosivas. Asegúrese de que los accionadores estén certificados para el funcionamiento con frecuencia variable por parte del fabricante.
- En las plantas o bombas con protección contra corrosión catódica, una corriente pequeña fluye constantemente por la construcción. Esto no es permisible en la bomba completa ni en maquinarias parcialmente ensambladas sin precauciones adicionales. En este contexto, debe consultarse a ITT.

#### AVISO:

- Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las reglamentaciones locales, estatales, nacionales e internacionales.
- Se recomienda la supervisión de un representante de ITT autorizado para garantizar una instalación apropiada. Una instalación incorrecta puede provocar daños al equipo o una disminución en el rendimiento.

### 4.2.1 Ubicación



No aplique pintura ni recubrimientos adicionales a la bomba cuando está en un entorno de ATEX. Es posible que se inicie una descarga eléctrica estática al entrar en contacto o frotar superficies con un espesor excesivo del recubrimiento.



Peligro potencial de carga electroestática. No frote, limpie ni aplique chorros al equipo con un paño seco ni con materiales secos.

Para las bombas que requieran montaje en el sitio, se debe proporcionar un área limpia y seca junto al punto de instalación, de tamaño adecuado para colocar los componentes de la bomba y el elemento conductor en la secuencia en la que se instalarán. Se deben dejar cubiertas protectoras en todas las aberturas de la bomba hasta el momento de la instalación real para evitar que entren

suciedad y objetos extraños en la bomba. Asimismo, deben dejarse recubrimientos protectores sobre las superficies mecanizadas para evitar la oxidación. Los accesorios de la bomba, como la instrumentación de controles o las cajas de conexiones intermedias, deben protegerse contra daños y humedad. Para instalaciones al aire libre, los componentes deben cubrirse con lonas a prueba de lluvia durante el período de instalación para protección contra los elementos. Esto es particularmente importante durante las condiciones de congelamiento para evitar que el agua se acumule en las cavidades de la bomba y tal vez cause daños por congelamiento.

Todas las bombas requieren un mantenimiento regular. Por lo tanto, es importante ubicar la tubería de salida de la bomba (y la tubería de entrada cuando corresponda) así como los equipos auxiliares y los paneles de control y arranque de tal manera que se proporcione el acceso adecuado para el mantenimiento. También se deben proporcionar un espacio adecuado en el piso y una sala de trabajo para la reparación, incluido el reemplazo de piezas.

Para minimizar la pérdida de carga por fricción, ubique la bomba de modo que pueda instalarse con una tubería de entrada corta y directa y con el menor número de codos y accesorios.

### 4.2.2 Inspeccione los subbase

1. Si se arma una subbase opcional, extráigala del cabezal de descarga de la bomba o del barril (aplicable para las bombas VIC) cuando se envía ensamblado.
2. Limpie por completo el lado inferior de la subbase.  
Es posible que deba recubrir la parte inferior de la subbase con imprimador epoxi, que puede adquirir como una opción.
3. Extraiga la solución contra el óxido desde el lado superior maquinado de la brida del barril con una solución adecuada.

### 4.2.3 Requisitos de cimentación de concreto

#### Requisitos

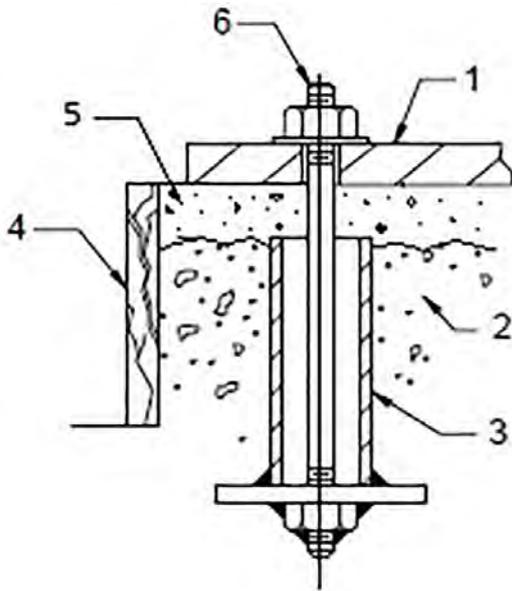
Asegúrese de cumplir con los siguientes requisitos cuando prepare la cimentación de la bomba:

- La cimentación debe poder absorber todas las vibraciones.
- La cimentación debe ser capaz de formar un soporte rígido y permanente para la unidad de bomba.
- La cimentación debe tener la fuerza adecuada para soportar el peso completo de la bomba y el motor más el peso del líquido que la atraviesa.

#### Instalación típica

Una instalación típica posee estas características:

- Pernos con manguito de tuberías dos veces y media más grandes que el tamaño del diámetro incrustado en el concreto
- De tamaño adecuado
- Ubicados de acuerdo con las dimensiones proporcionadas en el gráfico de ejemplo.
- Espacio suficiente dentro de los manguitos de la tubería como para permitir que la posición final de los pernos de la cimentación se alineen con los orificios en la brida de la sub-base



1. Brida, subbase o cabezal de descarga del barril
2. Cimiento
3. Manguito
4. Presa
5. Mortero
6. Perno de anclaje

Figura 15: Ejemplo de una instalación típica

### 4.2.3.1 Instalación del barril o de la subbase en una cimentación de concreto



El usuario debe observar la necesidad del uso de un dispositivo de seguridad, como un supresor de llamas, para evitar que las llamas ingresen o salgan del sumidero de la bomba, del tanque o del barril cuando corresponda.

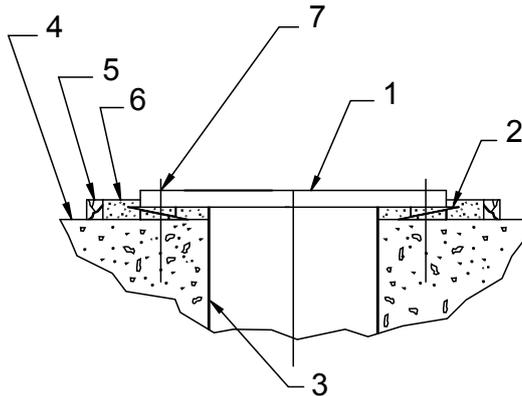
1. Extraiga el agua y los residuos de los orificios y manguitos de los pernos de anclaje antes de comenzar con el mortero.
2. Para los pernos de tipo manguito, llene los manguitos con empaquetadura o trapos para evitar que ingrese el mortero.
3. Baje con cuidado el barril o la subbase en los pernos de la cimentación y ajuste a mano las tuercas de los pernos.
4. Utilice un nivel de maquinista para nivelar la brida del barril o la subbase o la superficie maquinada de el cabezal de descarga mediante cuñas niveladoras o tornillos niveladores.

Para garantizar una lectura precisa, verifique que la superficie que se nivela esté libre de contaminantes, tales como el polvo.

5. Nivele el barril o la subbase en dos direcciones a 90° en la superficie maquinada. para lograr la condición de nivelación indicada en esta tabla.

Tabla 3: Tolerancias de nivelación

Comercial	Tipo
0,4 mm/m   0,005 in/ft	0,2 mm/m   0,002 in/ft



1. Brida del barril o Sub-base
2. Cuñas de nivelación
3. Manguito del suelo (opcional)
4. Cimiento
5. Presa
6. Mortero
7. Perno de anclaje de la línea central

**Figura 16: Ejemplo de una cimentación**

### 4.2.3.2 Instalación del barril VIC-L

El diseño de barril VIC-L tiene una boquilla de succión debajo del suelo y su instalación puede requerir instrucciones específicas si se fija y encajona a la base.

[9.1 Ejemplo de instalación de barril VIC-L on page 93](#) muestra un ejemplo de este tipo de instalación.

Observe [9.1 Ejemplo de instalación de barril VIC-L on page 93](#) con atención antes de comenzar a trabajar y solicite ayuda adicional a ITT cada vez que solicite un barril VIC-L.

### 4.2.3.3 Aplique mortero al barril o a la subbase

Se recomienda mortero que no se contraiga para este procedimiento.



#### **ADVERTENCIA:**

Siga las hojas de datos técnicos del fabricante del mortero grout para saber cuál es el equipo de protección individual recomendado.

1. Inspeccione la cimentación en busca de polvo, suciedad, aceite, grietas y agua.
2. Extraiga cualquier contaminante.  
No use limpiadores a base de aceite, ya que no actúan bien con el cemento. Consulte las instrucciones del fabricante del mortero.
3. Construya una presa alrededor de la base.
4. Aplique mortero a un espesor mínimo de 9,520 mm | 0,375 in entre la brida del barril o la sub-base y la cimentación de hormigón, hasta el nivel de la presa.
5. Extraiga las burbujas de aire del cemento a medida que lo desparrama, ya sea por charcos, usando un vibrador o bombeando el cemento en el lugar.
6. Permita que el cemento se estabilice durante 48 horas.
7. Apriete los pernos de la cimentación al valor de par de apriete provisto en el plano de disposición general de la bomba.

## 4.2.4 Instalación de la bomba en una cimentación de acero estructural

1. Ubique el barril y la bomba directamente sobre, o tan cerca como sea posible de, los miembros de soporte, las vigas o las paredes del edificio principal.
2. Atornille el montaje del cabezal de descarga, el barril o la subbase al soporte para evitar distorsión o vibración y mantener la alineación adecuada.
3. Nivela el montaje del cabezal de descarga, el barril o la subbase con sólidos.

## 4.2.5 Análisis sísmico

Cuando las bombas están ubicadas en áreas sísmicamente activas y para ciertas instalaciones críticas, como plantas de energía nuclear, las bombas, los soportes y los accesorios deben ser resistentes a los terremotos. Las especificaciones de diseño para lograr la resistencia a los terremotos varían según el área geográfica, la clase de equipo (que define cuán crítica es la supervivencia del equipo) y las características (respuesta de aceleración) de la estructura o de la cimentación que sostienen la bomba.

El cliente debe proporcionar las especificaciones completas para los requisitos de resistencia a terremotos. Incluyen:

- Los criterios sísmicos, como aceleración, magnitudes, espectro de frecuencia, ubicación y dirección en relación con la bomba
- El procedimiento de calificación requerido, es decir, análisis, pruebas o una combinación de estos requisitos para la operabilidad durante y/o después de la prueba

## 4.2.6 Listas de verificación para la tubería

### 4.2.6.1 Lista de verificación general para la tubería

#### Precauciones

---



#### ADVERTENCIA:

- Riesgo de falla prematura. Se puede generar deformación de la carcasa en contacto con las partes giratorias, lo que puede provocar un exceso de generación de calor, chispas y falla prematura. Las cargas de las bridas del sistema de tuberías, incluidas las de la expansión térmica de la tubería, no deben exceder los límites de la bomba según se definen en el dibujo acotado certificado.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Los sujetadores como pernos y tuercas son fundamentales para la operación segura y confiable del producto. Asegúrese de que se usen adecuadamente los sujetadores durante la instalación o el rearmado de la unidad.
  - Utilice únicamente sujetadores del tamaño y el material adecuados.
  - Reemplace todos los sujetadores corroídos.
  - Asegúrese de que todos los sujetadores estén bien apretados y de que no falta ninguno.



#### PRECAUCIÓN:

Nunca coloque una tubería en su lugar desde 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 elemento motriz. La tensión en las tuberías afectará negativamente al funcionamiento de la bomba y puede producir lesiones o daños en el equipo.

---

**AVISO:**

Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. Nunca acelere el flujo desde el lado de succión. Esta acción puede producir una disminución en el rendimiento, una generación de calor inesperado o daños en el equipo.

**Pautas para la tubería**

Están disponibles las pautas para las tuberías en las Normas del Instituto de Hidráulica (“Hydraulic Institute Standards”) en: Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Debe revisar este documento antes de instalar la bomba.

**Lista de verificación**

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Compruebe que toda la tubería esté sostenida de manera independiente de las bridas de la bomba y que esté alineada naturalmente con éstas.	Esto ayuda a evitar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformaciones en la bomba</li> <li>• Defectos en la alineación entre la bomba y la unidad de mando</li> <li>• Desgaste en los cojinetes, el sello y el eje de la bomba</li> </ul>	
Compruebe que se utilicen sólo los accesorios necesarios.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	
No conecte la tubería en la bomba hasta que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El mortero grout para la cubierta del foso está fraguando.</li> <li>• El mortero del barril o la sub-base se haya endurecido.</li> <li>• Los pernos de sujeción de la bomba están ajustados.</li> <li>• Retire las cubiertas de brida de la bomba</li> </ul>	—	
Asegúrese de que las conexiones y los accesorios de la tubería estén hermetizados.	Esto evita que entre aire al sistema de tuberías o que se produzcan fugas durante el funcionamiento.	
Si la bomba maneja fluidos corrosivos, asegúrese de que las tuberías permitan hacer salir el líquido antes de extraer la bomba.	—	
Si la bomba maneja líquidos a temperaturas elevadas, asegúrese de que las conexiones y los tramos de expansión estén instalados de manera adecuada.	Esto ayuda a evitar defectos en la alineación debido a la expansión térmica de la tubería.	
Asegúrese de que todos los componentes de la tubería, las válvulas y los accesorios, y los ramales de la bomba estén limpios antes de montarlos.	—	

## 4.2.6.2 Lista de verificación de las tuberías de descarga

### Lista de verificación

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Verifique que haya instalada una válvula de aislamiento en la línea de descarga.	La válvula de aislamiento es necesaria para: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cebado</li> <li>• La regulación de flujo</li> <li>• La inspección y el mantenimiento de la bomba</li> </ul>	
Compruebe que está instalada una válvula de retención en la línea de descarga, entre la válvula de aislamiento y la salida de descarga de la bomba.	La ubicación entre la válvula de aislamiento y la bomba permite la inspección de la válvula anti-rotación. La válvula de retención impide los daños en la bomba y en el sello provocados por el caudal de retorno a través de la bomba, cuando la unidad del motor se apaga. Esto también se utiliza para limitar el caudal de líquidos.	
Si se utilizan expansiones, compruebe que estén instaladas entre la bomba y la válvula anti-retorno.	—	
Si se instalan válvulas de cierre rápido en el sistema, compruebe que se utilicen dispositivos de amortiguación.	Esto hace que la bomba quede protegida contra sobrecargas y golpes de ariete.	
Si se utilizan incrementadores, deben ser de tipo excéntrico.	Esto evita que se recoja aire en la parte superior de la tubería de descarga.	

## 4.2.7 Instalación de la bomba

Según la longitud y el tamaño, las bombas se envían con el *eje desnudo o desmontadas*.

*Bomba con el eje desnudo* significa una bomba compuesta por un conjunto de tazón + columna (y ejes) + cabezal de descarga + sellado del eje + soporte de controlador montados juntos como una sola unidad.

Otros componentes, sellos mecánicos, acoplamientos, espaciadores de acoplamiento, potenciómetro de empuje, motor se envían sueltos.

*Bomba desmontada* significa una bomba compuesta únicamente por un conjunto de tazón montado como una sola unidad. Todos los componentes restantes, la columna (y los ejes), el cabezal de descarga, la carcasa del sello, los sellos mecánicos, los acoplamientos, los espaciadores de acoplamiento, el soporte del elemento conductor, el potenciómetro de empuje y el motor se envían sueltos.

Las subbases y las cámaras, según corresponda, se envían siempre sueltas.

Los siguientes elementos describen en detalle cómo instalar una *bomba de eje desnudo* y una *bomba desmontada*.

## 4.3 Instalación de una eje desnudo parcialmente ensamblada

Las bombas de 12 metros | 40 pies o menos de longitud suelen enviarse parcialmente montadas, a excepción de las siguientes piezas:

- Elemento conductor: Para obtener instrucciones de instalación, consulte [4.4.9 Instalación de un elemento conductor de eje sólido on page 50](#) y [4.4.10 Instalación de un elemento conductor de eje hueco on page 53](#).
- Empaquetadura: Consulte las instrucciones de montaje en [4.4.5 Instalación de la caja de empaque on page 37](#).
- Sello mecánico con tubería: Para obtener instrucciones de montaje, consulte [4.4.7 Opciones de sellos mecánicos on page 41](#).
- Montaje del acoplamiento, tipo espaciador o no espaciador

Consulte con el esquema de salida de la bomba certificado para ver la ubicación de los orificios de los pernos de anclaje.

1. Limpie la brida del barril si corresponde y la parte inferior de la base del cabezal de descarga.
2. Coloque grilletes en las orejetas de elevación del cabezal de descarga o pase dos anillos oscilantes para polipastos a través de los orificios de los pernos de la brida de montaje.
3. Coloque la unidad en posición sobre la cimentación.  
Asegúrese de que los grilletes, los anillos oscilantes para polipastos y la eslinga tengan una capacidad nominal para manipular más que el peso de la bomba. Consulte el esquema.
4. Guíe la unidad con cuidado de manera que no se golpee con los lados de la sub-base o la cimentación.
5. Baje la unidad hasta que la brida del cabezal de descarga haga contacto y descansa firmemente en la brida del barril o subbase, y después fíjela con los tornillos de cabeza provistos.

## 4.4 Instalación de una bomba desmontada

### 4.4.1 Instalación del ensamble del tazón




---

#### **ADVERTENCIA:**

Evite trabajar debajo de cargas suspendidas. Si fuese necesario hacerlo, siga las normas de seguridad local, estatal o federal que sean más rigurosas.

---




---

#### **PRECAUCIÓN:**

Consulte [2.3.1 Métodos de elevación on page 12](#).

---

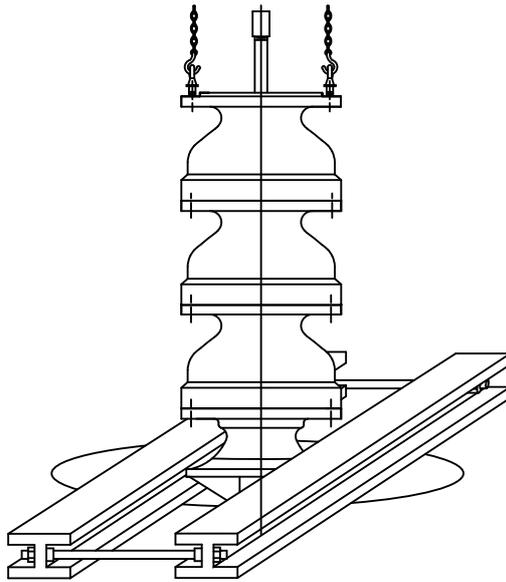
1. Verifique que todos los sujetadores estén ajustados y gire el eje de la bomba a mano para asegurarse de que gire libremente.
  2. Extraiga todo el polvo acumulado, el aceite y los objetos extraños de las superficies externas.
  3. Coloque dos soportes de vigas en I a lo largo de la subbase o de la abertura del barril que sean lo suficientemente fuertes para soportar el peso de todo el ensamble de la bomba.
- 

#### **AVISO:**

ITT puede proporcionar vigas en I y abrazaderas de elevación a pedido. Si ITT suministra vigas en I y abrazaderas de elevación, se debe utilizar el manual de instalación y operación de instrucciones de instalación de la bomba (con abrazaderas de elevación).

---

Conecte los soportes en forma de I con varillas roscadas y pernos de manera de poder sujetarlos juntos firmemente para la parte que debe ser sostenida.



4. Coloque un equipo de elevación adecuado o una grúa sobre la apertura del barril con el gancho en el centro.
5. Instale dos anillos oscilantes para polipastos a través de los orificios para pernos del tazón de descarga a 180° de distancia.
6. Coloque una eslinga en los anillos oscilantes para polipastos y eleve a su posición sobre la apertura de la cimentación.
7. Baje con cuidado el ensamble del tazón, guiando la unidad para que no golpee los lados de la apertura, hasta que la brida del tazón de descarga descansa firmemente en los soportes con forma de I.
8. Coloque una cobertura sobre la apertura del tazón de descarga para evitar la entrada de suciedad u otros objetos extraños hasta que esté listo para instalar el ensamble de la columna.

## 4.4.2 Instalación de la columna

Esta sección describe cómo instalar las dos opciones de eje de línea disponibles para el ensamble de la columna:

- Eje de línea abierto
- Eje de línea cerrado

### 4.4.2.1 Instalación de la columna, eje de línea abierto

---

#### **AVISO:**

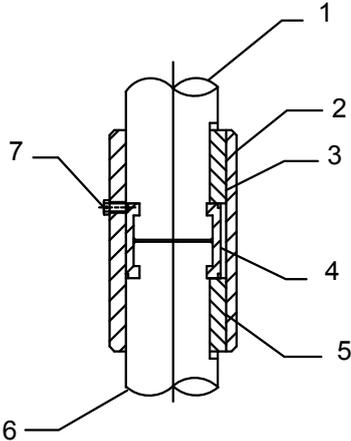
Utilice el compuesto anticorrosivo Molykote Dow-Corning o un equivalente para todos los materiales corrosivos, como el acero inoxidable 316.

---

El retenedor de los rodamientos está integrado a la columna. La brida superior de la columna contiene un registro macho y la brida inferior de la columna posee un registro hembra.

1. Antes de comenzar la instalación de los ejes, verifique que el eje del cabezal y el eje de línea estén rectos.  
La TIR promedio debe ser menor que 0,013 mm | 0,0005 in cada 0,305 m | pie y no superar 0,127 mm | 0,005 in cada 3 m | 10 ft.
2. Aplique una película delgada de aceite en el eje de línea.
3. Instalación del acoplamiento según [Tabla 4: Acoplamiento de la línea del eje on page 33](#).

Tabla 4: Acoplamiento de la línea del eje

Si el acoplamiento del eje de línea es...	Entonces...
Roscado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplique una película delgada de aceite a las roscas del acoplamiento si es un material anticorrosivo. Utilice un anti-adherente si el acoplamiento es un material corrosivo.</li> <li>2. Gire la rosca manualmente hasta sentir resistencia.  Puede usarse un cable fino insertado en el orificio del taladro en el centro del acoplamiento como medidor para determinar cuándo el acoplamiento está correctamente posicionado en el eje.</li> <li>3. Extraiga el cable después de instalar el acoplamiento.</li> <li>4. Complete la unión usando un par de llaves para tuberías, una en la parte superior del eje de la bomba y otra en el acoplamiento.</li> <li>5. Coloque el eje de línea superior en el acoplamiento y ajuste a mano.</li> </ol> <p>No aplique llaves en las superficies lisas de los cojinetes.</p>
Con chaveta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inserte la chaveta en el eje de la bomba.</li> <li>2. Baje el manguito sobre el eje de la bomba, a aproximadamente 25,4 mm   1,0 in por debajo de la parte superior del eje.</li> <li>3. Baje el eje de línea hasta que entre en contacto con el eje de la bomba.</li> <li>4. Inserte el anillo de división en las ranuras del eje de la bomba y del eje de línea.</li> <li>5. Levante el manguito hasta que cubra el anillo de división.</li> <li>6. Inserte la chaveta en el eje de línea.</li> <li>7. Levante el manguito hasta la parte superior de la chaveta.</li> <li>8. Asegure el manguito en el anillo de división con un tornillo de bloqueo y con cable de bloqueo.</li> </ol> <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eje de transmisión</li> <li>2. Manguito</li> <li>3. Llave</li> <li>4. Anillo de división</li> <li>5. Llave</li> <li>6. Eje de la bomba</li> <li>7. Tornillo de bloqueo/cable de bloqueo</li> </ol>

## 4. Una la columna al ensamble del tazón:

- a) Conecte una eslinga a los anillos oscilantes para polipastos y al gancho para polipastos.
- b) Eleve la sección de la columna sobre el ensamble del tazón.

- c) Baje la columna sobre el eje de línea hasta que la brida de la columna se acople al registro de la brida del tazón de descarga.
- d) Inserte la mayor cantidad de tornillos de cabeza posibles a través de las dos bridas y ajuste gradualmente en pares opuestos diametralmente.
5. Eleve el tazón y el ensamble de la columna lo suficiente como para permitir la extracción de los soportes en forma de I.
6. Instale y ajuste los tornillos de cabeza restantes.
7. Coloque el tazón y el ensamble de la columna en el sumidero o en el barril:
  - a) Levante todo el ensamble por los anillos oscilantes para polipastos y extraiga los soportes de viga en I.
  - b) Baje lentamente el tazón y el ensamble de la columna.
  - c) Coloque los soportes en la subbase o en la brida del barril y continúe bajando el montaje hasta que la brida de la columna superior descansa en los soportes.
8. Si es necesario, instale el acoplamiento y el eje de línea en la protuberancia del eje de línea.
9. Ensamble la siguiente sección de la columna o columna superior:
  - a) Asegúrese de que el registro de la columna inferior se acople al registro de la columna superior.
  - b) Asegure las columnas con tornillos de cabeza y tuercas hexagonales hasta que todas las columnas y las secciones del eje de línea requeridas para el establecimiento correcto de la bomba estén ensambladas.
  - c) Ajuste los tornillos de cabeza en las tuercas hexagonales gradual y uniformemente.

#### 4.4.2.2 Instalación de la columna: eje de línea cerrado

Los ejes de línea de la bomba están conectados con acoplamientos roscados o con chaveta. Esta sección describe ambos procedimientos.

Consulte el Esquema de la bomba certificado para ver los números de columna y secciones del eje requeridos.

1. Antes de comenzar la instalación de los ejes, verifique que el eje del cabezal y el eje de línea estén rectos.  
La TIR promedio debe ser menor que 0,013 mm | 0,0005 in cada 0,305 m | pie y no superar 0,127 mm | 0,005 in cada 3 m | 10 ft.
2. Instalación del acoplamiento según [Tabla 4: Acoplamiento de la línea del eje on page 33](#).
3. Coloque un dispositivo de elevación de tipo torno de tubería pequeño y ajustable en una sección del tubo cerrado.  
Si no dispone de ese dispositivo, utilice un pedazo de cable de manila, atado al tubo mediante un ballestrinque o un nudo doble.
4. Levante y baje el tubo cerrado sobre la primera mitad del eje adjunto al tazón.
5. Aplique un componente anti-agarrotamiento a las roscas coincidentes del rodamiento del tornillo de la parte superior de la bomba y ajuste con firmeza.
6. Repita el proceso para tubos de cierre adicionales antes de instalar la columna.  
Normalmente, los tubos envolventes apilados deben ser iguales a la longitud de la sección de la columna.
7. Instale la primera parte de la tubería de la columna sobre el tubo:
  - a) Instale dos anillos oscilantes para polipastos en posición diametralmente opuesta el uno del otro en la brida superior de la columna inferior.
  - b) Conecte una eslinga a los anillos oscilantes para polipastos y al gancho para polipastos.
  - c) Eleve la sección de la columna sobre el ensamble del tazón.
  - d) Baje la columna sobre el tubo cerrado hasta que la brida de la columna se acople al registro de la brida del tazón de descarga.
  - e) Inserte la mayor cantidad de tornillos de cabeza posibles a través de las dos bridas y ajuste gradualmente en pares opuestos diametralmente.

8. Levante todo el ensamble por los anillos oscilantes para polipastos y extraiga los soportes de viga en l.
9. Baje lentamente el tazón y el ensamble de la columna.
10. Coloque los soportes en la cimentación y continúe bajando el ensamble hasta que la brida de la columna superior descansa en los soportes.
11. Ponga un cuarto de aceite de turbina sintético ISO VG 32 en la sección superior de la tubería y atornille el rodamiento del tubo en la parte superior hasta que haga tope y quede listo para recibir la parte siguiente del ensamble de la tubería.

**AVISO:**

No utilice aceites de automoción.

12. Instale el acoplamiento del eje de línea en el extremo proyectado del eje.

Si el acoplamiento del eje de línea es...	Entonces...
Roscado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instálelo en el extremo proyectado del eje de línea hasta la mitad de la longitud del acoplamiento.</li> <li>2. Repita este paso hasta que se instalen todas las uniones.</li> </ol>
Con chaveta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instálelo en el eje proyectado del eje como se describe en el paso 2.</li> <li>2. Repita este paso hasta que se instalen todas las uniones.</li> </ol>

### 4.4.3 Instalación del cabezal de descarga

**PRECAUCIÓN:**

- No golpee ni raye el eje que sobresale por encima de la columna. Esto podría doblar o dañar ejes, lo que podría afectar al rendimiento de la bomba.

**PRECAUCIÓN:**

- No se permite utilizar cajas de empaquetadura empacadas en los ambientes clasificados como explosivos.
- El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente.

**AVISO:**

Asegúrese de que todos los aparejos tienen una capacidad de carga nominal superior al peso de la bomba.

Los sellos mecánicos se envían por separado. Si la carcasa del sello está montada en el cabezal de descarga, extráigala antes de comenzar este procedimiento.

1. Extraiga el protector del acople:
  - a) Coloque grilletes en las orejetas de elevación del cabezal de descarga.
  - b) Eleve el cabezal de descarga sobre el eje del cabezal que sobresale.
2. Oriente el cabezal de descarga hacia la posición requerida:
  - a) Baje el cabezal a medida que centra el orificio vertical con el eje del cabezal que sobresale por encima de la columna.  
Deténgase cuando el cabezal de descarga se acople a la columna.
  - b) Instale los tornillos de cabeza y asegure el cabezal de descarga a la columna.
  - c) Ajuste los tornillos de cabeza gradualmente en pares diametralmente opuestos.
3. Eleve el ensamble de la bomba lo suficiente como para permitir la extracción de los soportes.

4. Instale y ajuste los tornillos de cabeza restantes hasta que todos los tornillos de cabeza estén ajustados de manera uniforme.
5. Eleve el tazón, la columna y el ensamble del cabezal, y extraiga los soportes.
6. Baje el ensamble del tazón, de la columna y del cabezal hasta que la brida de montaje del cabezal de descarga se acople con la subbase o la brida del barril.
7. Asegure el cabezal de descarga a la subbase o la brida del barril.

### 4.4.4 Resumen de alineación e instalación del sellado del eje

El sellado del eje tiene 2 opciones diferentes: empaque o sello mecánico.

El sellado del eje de empaque se envía completamente montado en el cabezal de descarga con su caja de empaquetadura, sus anillos de empaque y su prensaestopas. Las tuercas roscadas a los espárragos del prensaestopas se aprietan a mano, por lo que el cliente final debe realizar el ajuste adecuado durante el arranque de la bomba.

Cuando el sellado del eje utiliza un sello mecánico, la carcasa del sello respectivo se envía premontada en el cabezal de descarga y el sello mecánico se envía suelto.

Las instrucciones detalladas de las instalaciones de la caja de empaquetadura/empaque y del sello mecánico se informan en los siguientes puntos. El sello mecánico requiere la alineación de los ejes y otras verificaciones que también se detallan en los siguientes puntos.

Se presentarán más detalles en los próximos capítulos.

#### 4.4.4.1 Resumen de alineación

##### Elementos conductores de eje sólido vertical

1. Antes de montar el elemento conductor en el cabezal de descarga/soporte del elemento conductor, verifique el ajuste del registro y la cara de montaje del elemento conductor para una tolerancia aceptable en el descentramiento y perpendicularidad, respectivamente, usando un indicador de cuadrante montado en el eje del elemento conductor.
2. Con el elemento conductor atornillado al cabezal de descarga, monte un indicador de cuadrante en el soporte del elemento conductor y verifique el descentramiento del eje del elemento conductor.
3. Si el sello del eje tiene un sello mecánico, entonces son necesarias comprobaciones adicionales de la planitud y la precisión de la carcasa del sello.
4. A continuación, monte el elemento conductor y las mitades del acoplamiento de la bomba, la placa de ajuste, y el espaciador si corresponde, y levante el impulsor. A continuación, asegure los pernos de acoplamiento.
5. Haga una verificación final del descentramiento del eje del cabezal de la bomba debajo de la mitad del acoplamiento de la bomba con un indicador de cuadrante montado en el soporte del elemento conductor o cualquier otra superficie fija conveniente y gire lentamente el eje de la bomba. Si el descentramiento está dentro de las tolerancias aceptables, verifique el apriete de los pernos de sujeción del elemento conductor.

##### Elementos conductores de eje hueco vertical

1. Retire el embrague o el acoplamiento de la parte superior del motor del eje del eje hueco y monte el motor en la parte superior del cabezal de descarga/soporte del elemento conductor. Para diseños que requieren que el eje del cabezal de la bomba se instale antes de montar el elemento conductor, baje el elemento conductor de eje hueco con cuidado sobre el eje del cabezal para asegurarse de que este último no esté dañado.
2. Instale el eje del cabezal, si aún no lo ha hecho, y verifique que esté centrado en el eje hueco. Si está descentrado, verifique si hay descentramiento en el eje del cabezal, desalineación entre el cabezal de descarga y el elemento conductor, o si la bomba suspendida no está a plomo.
3. El eje del cabezal se centra dentro del eje hueco del motor mediante un buje fijo de ajuste apretado suministrado por el fabricante del motor.

4. Instale el acoplamiento o embrague del elemento conductor y verifique el funcionamiento del dispositivo de rotación antirretroceso, si se incluye. Instale la contrachaveta de acoplamiento y la tuerca de ajuste, y levante el conjunto del eje con los impulsores a la posición de funcionamiento correcta. Asegure la tuerca de ajuste y verifique con atención que los pernos de sujeción del elemento conductor estén apretados.

#### 4.4.5 Instalación de la caja de empaque



##### PRECAUCIÓN:

- Asegúrese de que el casquillo de división esté asentado en la caja de empaque. Un casquillo de división que no esté asentado correctamente puede causar una compresión desigual de la empaquetadura y dañar el eje o el manguito.



##### PRECAUCIÓN:

No se permite utilizar cajas de empaquetadura empaquetadas en los ambientes clasificados como explosivos.

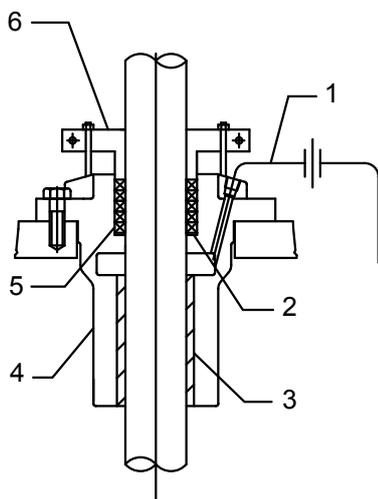
##### AVISO:

Las siguientes instrucciones deben usarse en caso de que la caja de empaquetadura y el empaque no estén montados en la bomba enviada.

#### Tipos de cajas de empaque

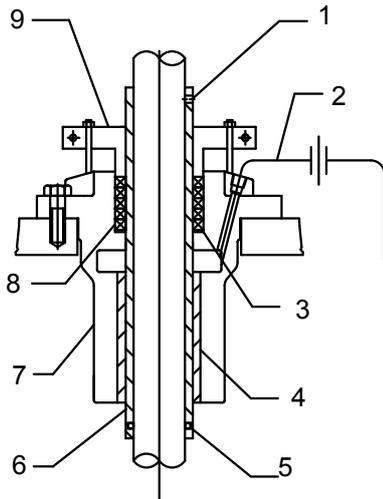
La instalación de la caja de empaque puede ser de tres tipos:

- Tipo A (versión estándar)
- Tipo B (versión con manguito de eje)
- Tipo C (versión con manguito de eje lubricado con grasa para una columna de mayor longitud)



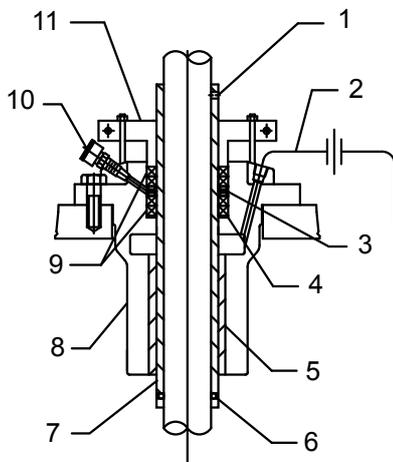
- |                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1. Línea de retorno             | 4. Caja de empaquetadura    |
| 2. Arandela de la empaquetadura | 5. Anillos de empaquetadura |
| 3. Rodamiento                   | 6. Casquillo de división    |

**Figura 17: Caja de empaque tipo A**



- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1, Tornillo de fijación        | 6. Manguito                |
| 2. Línea de retorno            | 7 % Caja de empaquetadura  |
| 3 Arandela de la empaquetadura | 8 Anillos de empaquetadura |
| 4. Rodamiento                  | 9 Casquillo de división    |
| 5. Junta tórica de             |                            |

**Figura 18: Caja de empaque tipo B**



- |                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1. Tornillo de fijación         | 7 % Manguito               |
| 2. Línea de retorno             | 8 Caja de empaquetadura    |
| 3 Anillos de cierre hidráulico  | 9 Anillos de empaquetadura |
| 4. Arandela de la empaquetadura | 10. Cubeta de grasa        |
| 5. Rodamiento                   | 11 Casquillo de división   |
| 6. Junta tórica de              | %                          |

**Figura 19: Caja de empaque tipo C**

#### 4.4.5.1 Instalación de las cajas de empaquetadura de tipo A y B

La caja de empaquetadura de tipo B es igual a la de tipo A, con la excepción de que posee un manguito del eje con una junta tórica.

1. Lubrique la junta tórica y las roscas del eje.
2. Coloque el manguito dentro del eje y gire con cuidado en sentido contrario a las agujas del reloj a medida que empuja con suavidad hacia abajo, hasta que la junta tórica quede libre de las tuercas del eje.
3. Ubique el manguito en el eje y asegúrelo con tornillos de fijación.
4. Posicione la junta en el cabezal de descarga.
5. Deslice la caja de empaque hacia abajo sobre el eje y en posición sobre la junta.
6. Asegure la caja de empaque con tornillos de fijación.
7. Si se proporciona la arandela de empaquetadura, insértela en la caja de empaque.  
La arandela de empaquetadura no es necesaria en ejes de un tamaño de 55,63 mm | 2,19 in y superior.
8. Engrase los anillos de empaquetadura para facilitar la instalación.
9. Instale los anillos de empaquetadura:
  - a) Gire cada uno de los cinco anillos de empaquetadura hacia los costados para que queden alrededor el eje con facilidad.

Puede colocar el sexto anillo al costado hasta que se ajuste la empaquetadura para las fugas después del primer arranque.

- b) Arranque el primer anillo en la caja de empaque.
- c) Use los dedos para posicionar todo el anillo en la caja de empaque.
- d) Golpee todos los anillos con un reductor de madera y empuje el anillo de empaquetadura hacia abajo con firmeza, hasta que se selle en el eje y en el orificio de la caja de empaque.
- e) Alterne las juntas de los anillos a 90°.  
Puede utilizar un collarín partido como apisonador del anillo superior.
10. Instale el casquillo de división y enrosque las tuercas en las clavijas del casquillo de división.
11. Ajuste las tuercas a mano.
12. Si se provee una línea de desvío opcional, únala al accesorio del tubo en la caja de empaque.

El ajuste final de la caja de empaque debe realizarse en el arranque de la bomba. El ajuste final se aplica a todos los estilos de cajas de empaque. Una caja de empaquetadura adecuadamente empaquetada debe estar lo suficientemente floja como para permitir que gire el eje manualmente.

#### 4.4.5.2 Instalación de la caja de empaquetadura tipo C

La caja de empaquetadura tipo C se proporciona con un manguito del eje, una junta tórica, un anillo linterna y una cubeta de grasa.

1. Lubrique la junta tórica y las roscas del eje.
2. Coloque el manguito dentro del eje y gire con cuidado en sentido contrario a las agujas del reloj a medida que empuja con suavidad hacia abajo, hasta que la junta tórica quede libre de las tuercas del eje.
3. Ubique el manguito en el eje y asegúrelo con tornillos de fijación.
4. Si se proporciona la arandela de empaquetadura, insértela en la caja de empaque.  
La arandela de empaquetadura no es necesaria en ejes de un tamaño de 55,63 mm | 2,19 in y superior.
5. Engrase los anillos de empaquetadura para facilitar la instalación.
6. Instale los anillos de empaquetadura:
  - a) Gire cada uno de los cinco anillos de empaquetadura hacia los costados para que queden alrededor el eje con facilidad.

Puede apartar el quinto anillo hasta que se ajuste la empaquetadura para las fugas después del primer arranque.

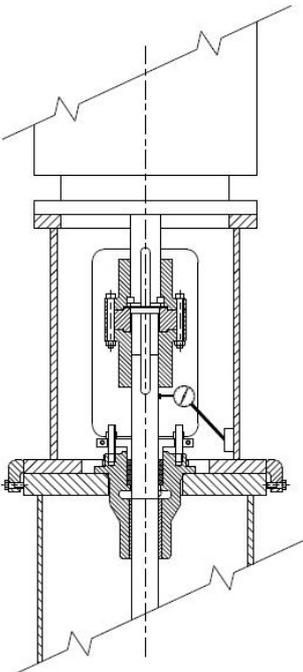
- b) Arranque el primer anillo en la caja de empaque.
- c) Use los dedos para posicionar todo el anillo en la caja de empaque.
- d) Golpee todos los anillos con un reductor de madera y empuje el anillo de empaquetadura hacia abajo con firmeza, hasta que se selle en el eje y en el orificio de la caja de empaque.
- e) Alterne las juntas de los anillos a 90°.

Puede utilizar un collarín partido como apisonador del anillo superior.

- f) Inserte el anillo de linterna en la caja de empaque de manera que se alinee con el pasaje de lubricación en la caja de empaque.
- g) Instale dos anillos de empaquetadura y alterne las uniones de los anillos a 90°.
- 7. Instale el casquillo de división y enrosque las tuercas en las clavijas del casquillo de división.
- 8. Ajuste las tuercas a mano.
- 9. Coloque una línea de desvío en el accesorio del tubo en la caja de empaque.
- 10. Engrase la caja de empaque:
  - a) Enrosque la cubeta de grasa en la caja de empaque.
  - b) Llene la cubeta de grasa con una gran cantidad de grasa.
  - c) Después de que la caja de empaque esté completamente ensamblada, aplique grasa al anillo de linterna girando el tapón de la cubeta de grasa varias veces.

El ajuste final de la caja de empaque debe realizarse en el arranque de la bomba. El ajuste final se aplica a todos los estilos de cajas de empaque. Una caja de empaquetadura adecuadamente empaquetada debe estar lo suficientemente floja como para permitir que gire el eje manualmente.

### 4.4.6 Instalación de la caja de empaquetadura: verificación de alineación

Desviación del eje del elemento conductor	Desviación del eje del elemento conductor
Concentricidad del eje del cabezal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instale el conjunto de acoplamiento siguiendo las instrucciones de <a href="#">4.4.9.1 Instalación del cubo de acoplamiento on page 51</a> y ajuste el impulsor según <a href="#">4.4.9.2 Ajuste de la configuración de elevación del rotor on page 52</a>.</li> <li>2. Una la base del indicador cuadrante al cabezal de descarga o al soporte del elemento conductor.</li> <li>3. Coloque la aguja en el eje entre la parte superior del sello de empaquetadura y la parte inferior del acoplamiento de la bomba.</li> <li>4. Verifique que el descentramiento del eje esté a menos de 0,20 mm   0,008 in de TIR, o según lo requiera la especificación. Reubique el soporte del elemento conductor con las cuatro orejetas de alineación cuando se apliquen.</li> </ol>
	

### 4.4.7 Opciones de sellos mecánicos

Las bombas se envían sin sellos mecánicos instalados. Consulte las instrucciones de instalación del fabricante de los sellos mecánicos.

Las opciones de sello mecánico para esta bomba son:

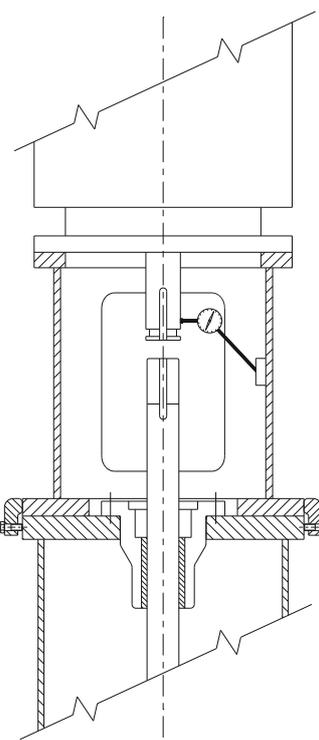
- Sello mecánico con cartucho
- Sello de alta presión

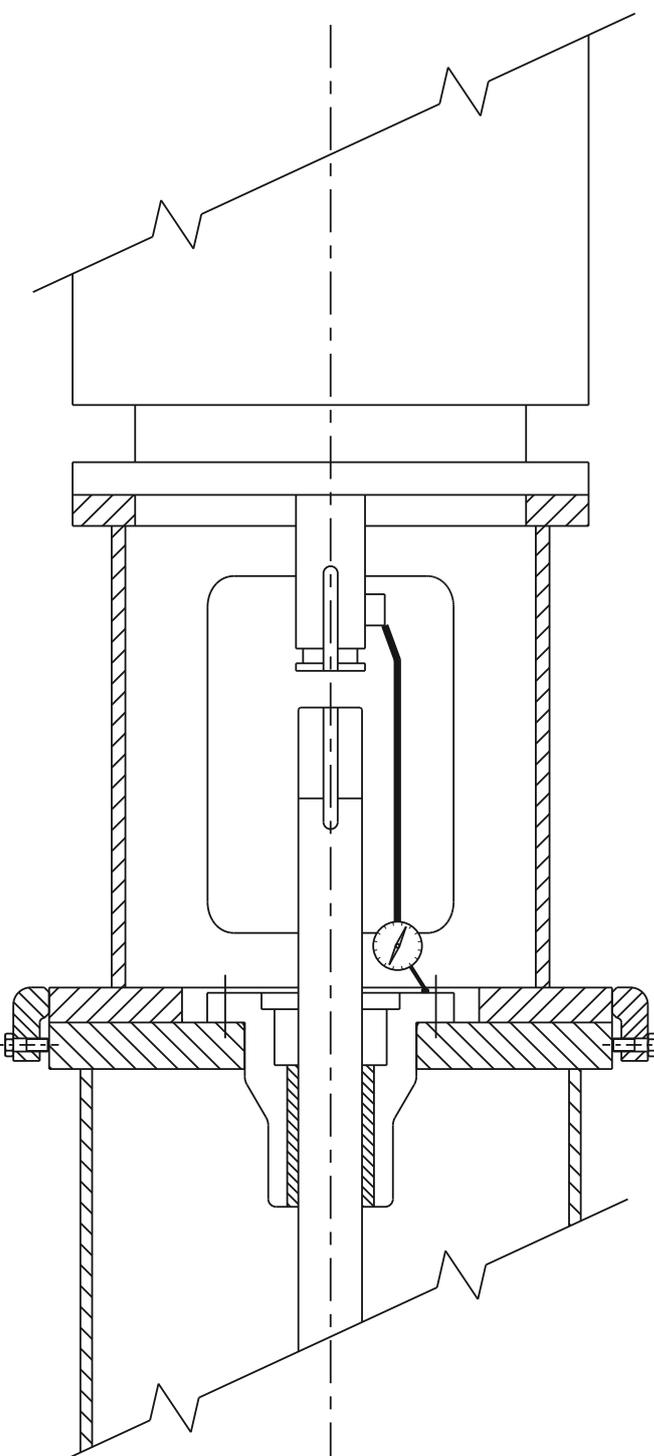
#### 4.4.7.1 Instalación del sello mecánico

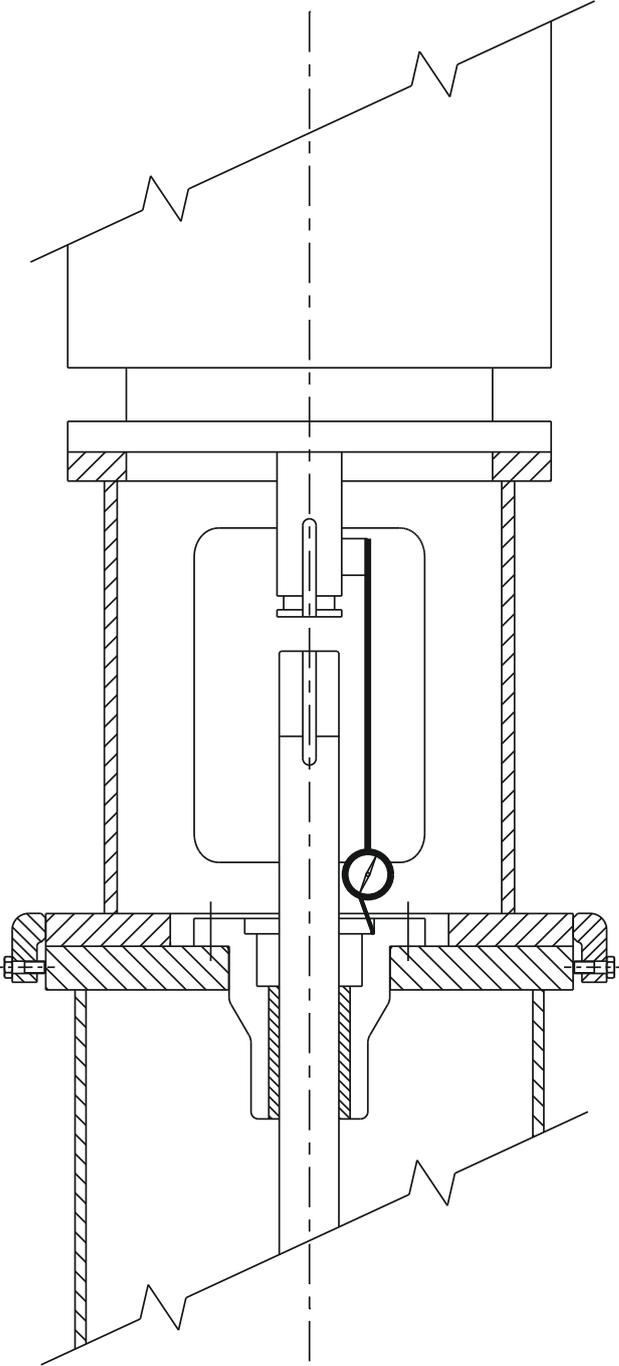
El sello mecánico se envía suelto y para su correcta instalación se deben verificar previamente las concentricidades del eje del elemento conductor y la carcasa del sello.

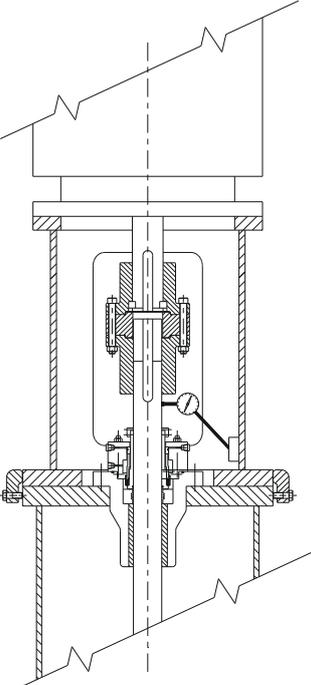
Las siguientes instrucciones son aplicables para el elemento conductor de eje sólido con o sin potenciómetro de empuje.

En el caso de una bomba de eje de línea cerrado, observe el tema [4.4.8 Instalación de la placa de tensión del tubo envolvente on page 47](#) antes de seguir las instrucciones a continuación.

Desviación del eje del elemento conductor	Procedimiento
Concentricidad del eje del elemento conductor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instale el indicador cuadrante como se muestra, con la base unida al soporte del motor.</li> <li>2. Gire el eje del elemento conductor a mano a medida que lee el cuadrante. Asegúrese de que la desviación no exceda los estándares de NEMA, 0,05 mm   0,002 in de TIR como máximo.</li> <li>3. Si el indicador muestra un valor mayor que 0,05 mm   0,002 in. de TIR, afloje los pernos de sujeción del soporte del cabezal/elemento conductor y vuelva a colocar el soporte del elemento conductor con las cuatro orejetas de alineación cuando se suministran.</li> <li>4. Obtenga la posición deseada.</li> <li>5. Ajuste los pernos de sujeción y repita la lectura del indicador.</li> </ol> <p>Cuando se suministran acoplamientos de alineación de precisión, la TIR máxima es de 0,025 mm   0,001 in.</p> 
Planeidad del alojamiento del sello	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extraiga los componentes inferiores del acoplamiento y una la base del indicador cuadrante al eje del elemento conductor.</li> </ol>

Desviación del eje del elemento conductor	Procedimiento
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Coloque la aguja en la superficie superior del casquillo del sello o en la superficie superior del alojamiento del sello.</li> <li>3. Gire suavemente el eje del motor 360°.</li> <li>4. Verifique que la cara del alojamiento del sello esté en escuadra con el eje a menos de 0,0005" por pulgada de TIR en la cámara del sello.</li> </ol> 
Concentricidad del alojamiento del sello	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instale el indicador cuadrante como se muestra.</li> <li>2. Gire el eje del motor a mano y haga funcionar el indicador en la superficie interna maquinada de la cubierta del sello para determinar la concentricidad.</li> </ol>

Desviación del eje del elemento conductor	Procedimiento
	<p>3. Si el indicador lee un valor mayor que 0,125 mm   0,005 in. de TIR, afloje los pernos de sujeción del cabezal/de la base del motor y vuelva a colocar el elemento conductor en la base del motor con las cuatro orejetas de alineación cuando se suministran.</p> <p>4. Obtenga la posición deseada.</p> <p>5. Ajuste los pernos de sujeción y repita la lectura del indicador.</p> <p>Para las empaquetaduras de sello que no tienen un ajuste de registro, esta verificación no es necesaria.</p> 
Concentricidad del eje del cabezal	<p>1. Instale el conjunto de acoplamiento según las instrucciones de <a href="#">4.4.9.1 Instalación del cubo de acoplamiento on page 51</a> y ajuste el impulsor según <a href="#">4.4.9.2 Ajuste de la configuración de elevación del rotor on page 52</a>.</p> <p>2. Una la base del indicador cuadrante al cabezal de descarga o al soporte del elemento conductor.</p>

Desviación del eje del elemento conductor	Procedimiento
	<p>3. Coloque la aguja en el eje entre la parte superior del sello y la parte inferior del acoplamiento de la bomba.</p> <p>4. Gire suavemente el eje del motor 360°.</p> <p>5. Verifique que el descentramiento del eje esté a menos de 0,10 mm   0,004 in. de TIR o según lo requiera la especificación.</p> <p>Cuando se suministran acoplamientos de alineación de precisión, la TIR máxima es de 0,05 mm   0,002 in.</p> 

**AVISO:**

Tenga cuidado con el sello mecánico. Los componentes de carbono o cerámica son frágiles y se rompen fácilmente.

**AVISO:**

- No apriete excesivamente los tornillos en el manguito. Podría distorsionarse el asiento del sello y hacer que el sello falle.
- No extraiga el espaciador de sello o la arandela excéntrica, ajuste el sello o apriete los tornillos de fijación hasta que haya ajustado la configuración de elevación del rotor.
- Restablezca el sello después de ajustar la elevación del rotor.

1. Instale la junta tórica o junta entre el alojamiento del sello y el sello:
  1. Instale el sello sobre el eje y colóquelo en posición contra la cara de la caja del sello.
  2. Tenga cuidado cuando pase el manguito y la junta tórica por los canales chaveteros o las tuercas para evitar daños en la junta tórica.
2. Coloque el casquillo del sello sobre la cubierta del sello del cabezal de descarga y asegúrelo con tornillos de cabeza.
3. Ajuste los tornillos de cabeza gradual y uniformemente en un patrón entrecruzado, en dos o tres pasos.
4. Instale todas las tuberías del sello según sea necesario.

5. Antes de realizar las conexiones finales de las líneas de presurización de líquido de sellado, asegúrese de que el alojamiento del sello y que todas las líneas de líquido de sellado estén libres de suciedad, óxido y otras partículas.
6. Instale el elemento conductor y el acoplamiento
7. Tome las medidas de planitud y concentricidad como se recomienda en las instrucciones anteriores.
8. Posicione e instale el collar del elemento conductor del sello al ajustar los tornillos de fijación mediante el uso de las instrucciones del fabricante del sello mecánico.
9. Guarde el espaciador del sello o la arandela excéntrica. Puede utilizarlos para mantener el espaciado del sello correcto en el caso de que tenga que extraer el sello. Debe aflojar los tornillos de fijación del sello para volver a ajustar la elevación del impulsor.

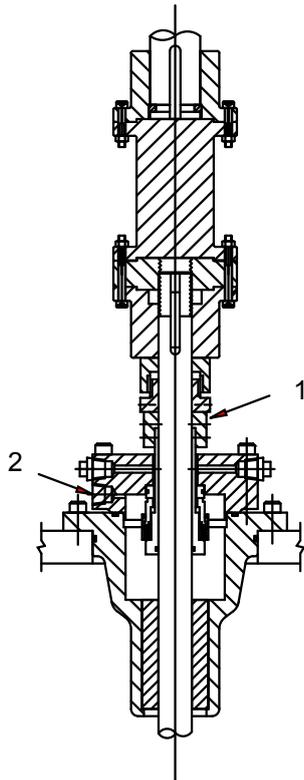
#### 4.4.7.2 Instalación del sello de alta presión

Los sellos de alta presión poseen las siguientes características:

- Suelen ser sellos de cartucho
- Se envían ensamblados y listos para instalarse
- Pueden ser sellos simples o dobles

Los sellos mecánicos de bombas de más de 50 kg/cm<sup>2</sup> | 700 psi de presión medida de descarga, o de un nivel de presión especificado por el fabricante del sello, suelen ser montados con anillos de respaldo. Estos anillos se instalan después de la instalación del sello, entre el collar del elemento conductor del sello y la parte inferior del acoplamiento de la bomba con bridas.

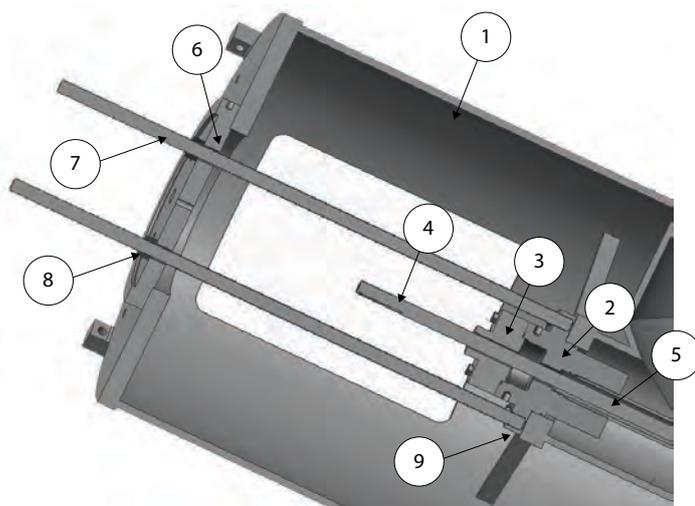
1. Verifique el TIR en el eje del cabezal sobre el sello mecánico.
2. Instale el anillo de respaldo:
  - a) Enrosque el anillo de respaldo inferior en el anillo de respaldo superior hasta que haga tope.
  - b) Deslice el ensamble del anillo de respaldo sobre el eje y colóquelo sobre el sello.
3. Instale el acoplamiento del espaciador y el elemento conductor.
4. Coloque el sello en posición.
5. Ajuste el ensamble del anillo de respaldo.



1. Anillos de respaldo
2. Desvío para succión

**Figura 20: Sello mecánico en la carcasa**

### 4.4.8 Instalación de la placa de tensión del tubo envolvente



1. Cabezal de descarga
2. Placa de tensión o (caja de prensaestopas)
3. Sello mecánico (si se requiere)
4. Eje del cabezal
5. Niple de tubo envolvente
6. Herramienta de placa de tensión
7. Pasadores
8. Tuercas
9. Separadores

**Figura 21: Placa de tensión del tubo**

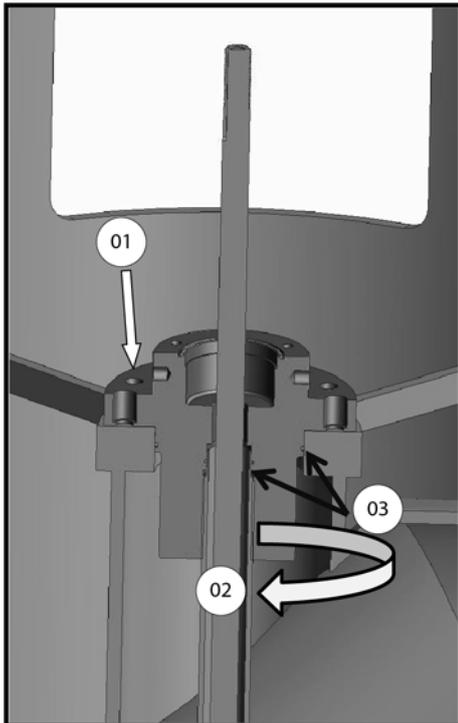
1. Inspeccione el cabezal de descarga (1) en busca de defectos importantes.  
Si hay algún defecto importante, infórmelo inmediatamente a su supervisor. No continúe hasta que se hayan resuelto los defectos importantes.
2. Monte el cabezal de descarga (1) en su lugar.
3. Inspeccione la placa de tensión (2). Asegúrese de que el rodamiento de la placa de tensión esté presionado antes de continuar.
4. Una vez presionado el rodamiento, deslice la placa de tensión (2) sobre el cabezal de descarga (1). Enrosque la placa de tensión (2) en la boquilla del tubo envolvente (5) como se ve en la Figura: 2. Enrosque hasta que la boquilla del tubo envolvente (5) se sienta adaptado y la alineación de los orificios de los pernos del cabezal de descarga (1) con los orificios de los pernos de la placa de tensión (2) aún sea posible.

---

**AVISO:**

Asegúrese de que todas las juntas tóricas mantengan un buen sello en el eje del cabezal (4) y en el cabezal de descarga (1).

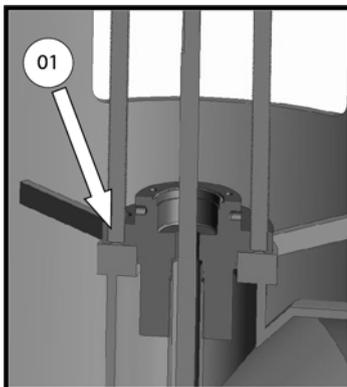
---



1. Alinee los orificios de los pernos
2. Rosca
3. Anillos tóricos

**Figura 22: Enrosque la placa de tensión**

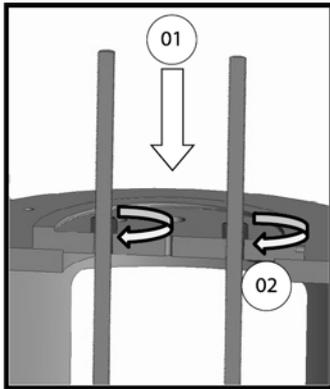
5. Ahora tome los espárragos (7) y enrósquelos en la placa de tensión (2). Esto se puede ver a continuación en [Figura 23: Espárragos roscados on page 48](#) .



1. Rosca

**Figura 23: Espárragos roscados**

6. Tome la herramienta de la placa de tensión (6), deslícela sobre los espárragos y colóquela en su lugar en la placa superior del cabezal de descarga (1). Asegure la herramienta de la placa de tensión (6) enroscando las tuercas (8). No ajuste las tuercas (8) en exceso en este momento. Esto se representa en [Figura 24: Herramienta de placa de tensión on page 49](#) .



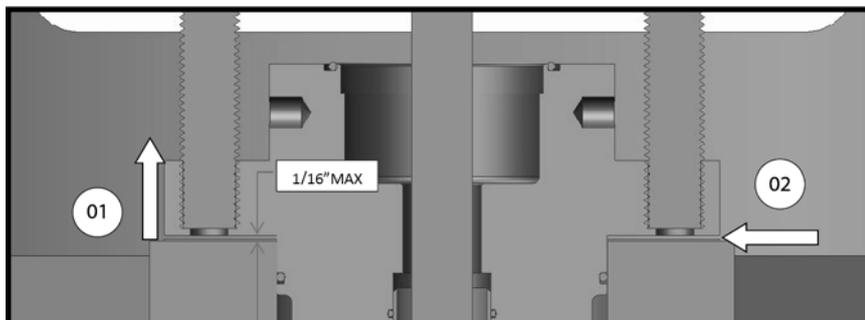
1. A presión
2. Asegurar

**Figura 24: Herramienta de placa de tensión**

**AVISO:**

Si el cabezal de descarga (1) tiene un registro macho, use el lado del registro hembra de la herramienta de la placa de tensión (6) y deslícelo en el registro macho de la placa superior del cabezal de descarga (1). Si el cabezal de descarga (1) no tiene registro, use el lado del registro macho de la herramienta de la placa de tensión (6) y deslícelo en el orificio de la placa superior del cabezal de descarga (1). (No se muestra ningún diseño de registro en [Figura 24: Herramienta de placa de tensión on page 49](#)).

7. Gire lentamente las tuercas (8) hasta que la herramienta de la placa de tensión (6) se levante lo suficiente para deslizar las calzas (9) en su lugar. Esto se representa a continuación en [Figura 25: Elevadores de placa de tensión on page 49](#).



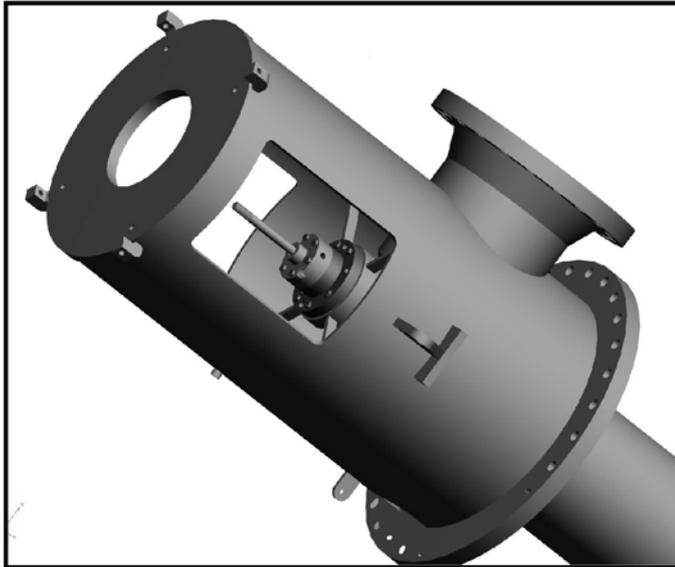
1. Elevar
2. Deslizar

**Figura 25: Elevadores de placa de tensión**

8. La calza (7) ahora está en su lugar. Desde esta posición, baje la placa de tensión (2) desenroscando las tuercas (8). Una vez que la placa de tensión esté en posición, retire las tuercas (8), los espárragos (7) y la herramienta de la placa de tensión (6). Atornille la placa de tensión (2) al cabezal de descarga (1). Realice las comprobaciones para la instalación del empaque o sello mecánico (3) según los capítulos anteriores. Coloque el sello mecánico (3) en su posición y fíjelo a la placa de tensión (2) si se requiere un sello mecánico (3). El ensamblaje terminado debe parecerse a [Figura 26: Placa de tensión del tubo completada on page 50](#) debajo.

**AVISO:**

Este calce (7) ha sido dimensionado para mantener la tensión adecuada en el conjunto del tubo envolvente.



**Figura 26: Placa de tensión del tubo completada**

Esto completa el procedimiento de montaje de la placa de tensión del tubo envolvente. El usuario ahora puede continuar para terminar de ensamblar el resto de la bomba.

#### 4.4.9 Instalación de un elemento conductor de eje sólido



**ADVERTENCIA:**

Todos los equipos instalados deben tener una conexión a tierra adecuada para evitar descargas imprevistas. Las descargas pueden provocar daños en el equipo o choque eléctrico y resultar en lesiones graves. Pruebe el conductor de la conexión a tierra para verificar que esté conectado correctamente.



**ADVERTENCIA:**

Si la instalación se realiza en un ambiente potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor tenga la certificación adecuada.



**ADVERTENCIA:**

- No compruebe la dirección de rotación del motor cuando éste acoplado a la bomba. Si la bomba es impulsada en la dirección incorrecta, se pueden producir daños graves en la bomba, el motor y las personas.
- Evite trabajar debajo de cargas suspendidas. Si fuese necesario hacerlo, siga las normas de seguridad local, estatal o federal que sean más rigurosas.

**AVISO:**

- Consulte el suplemento separado del manual de instalación, uso y mantenimiento para las cajas de rodamientos de empuje.
- Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.

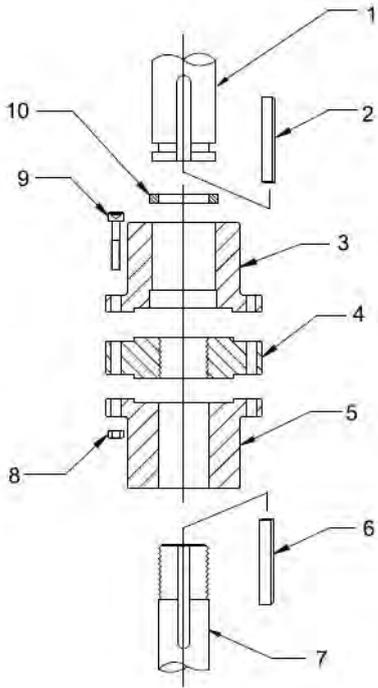
1. Si se proporciona un soporte del motor y no está instalado, realice los pasos siguientes:
  - a) Coloque el soporte del elemento conductor e inspeccione las superficies de montaje y el registro.
  - b) Limpie estas superficies totalmente.
  - c) Instale el soporte del elemento conductor en el cabezal de descarga y asegúrelo con tornillos de cabeza.
2. Ate una eslinga a los pernos de izaje del elemento conductor y coloque el motor.
3. Inspeccione la superficie del montaje, el registro y la extensión del eje y luego limpie estas superficies totalmente.  
Si se encuentran rebabas, extráigalas con una lima mineral suave.
4. Oriente la caja de empalmes del motor en la posición requerida:
  - a) Alinee los orificios de montaje del motor con los orificios etiquetados coincidentes en el cabezal de descarga.
  - b) Baje el motor hasta que los registros se acoplen y el motor descansa en el cabezal de descarga.
  - c) Asegure el motor con tornillos de cabeza.
5. En los elementos conductores con pasadores o trinquete sin retroceso, gire manualmente el eje del elemento conductor en antihorario cuando se mira desde arriba, hasta que los pasadores o el trinquete sin retorno entren en contacto completamente.
6. Lubrique los cojinetes del motor de acuerdo con las instrucciones de la placa de lubricación unida al bastidor del motor.
7. Realice conexiones eléctricas temporales de acuerdo con los cables etiquetados o el diagrama adjunto al motor.

El motor debe girar en sentido antihorario cuando se mira desde arriba. Vea la flecha en la placa de identificación de la bomba. Si el motor no gira en sentido antihorario, cambie la rotación intercambiando dos conductores (solo para trifásicos). Para motores monofásicos, consulte las instrucciones del fabricante del motor.

Si se requiere ajuste del juego del extremo del eje del motor, verifíquelo con un indicador de cuadrante antes de conectar el acoplamiento de la bomba al motor de eje sólido. Consulte el manual de instrucciones del fabricante del motor aplicable para obtener información detallada sobre el juego del extremo del motor.

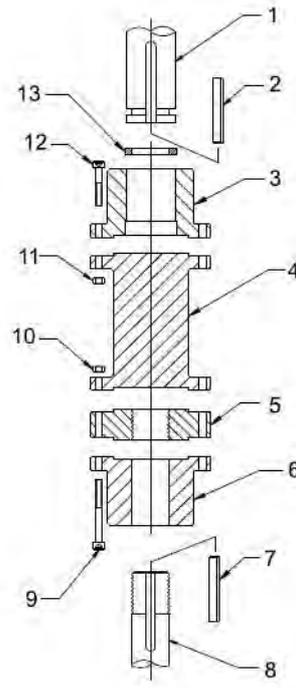
#### 4.4.9.1 Instalación del cubo de acoplamiento

1. Aplique una película delgada de aceite en la chaveta de la bomba e inserte la chaveta en el asiento del canal chavetero del eje del cabezal.
2. Baje despacio la mitad de la bomba del cubo del acoplamiento en el eje del cabezal.
3. Enrosque la placa de ajuste en el eje del cabezal hasta que esté nivelada con la parte superior del eje del cabezal.
4. Aplique una película delgada de aceite en la chaveta del elemento conductor e inserte la chaveta en el asiento del canal chavetero del eje del elemento conductor.
5. Coloque la mitad del elemento conductor del cubo del acoplamiento en el eje de accionamiento con la chaveta y deslícela por el eje de accionamiento hasta que quede expuesta la ranura anular.
6. Instale el anillo partido en la ranura y deslice la mitad del elemento conductor del cubo del acoplamiento hacia abajo sobre el anillo partido hasta capturarlo.
7. Si la bomba se suministra con acoplamiento de espaciador ajustable, instale el espaciador entre el eje del cabezal y los cubos del eje del elemento conductor.
8. Asegure con tornillos de cabeza y tuercas hexagonales.



1. Eje del elemento conductor
2. Llave del accionador, suministrada por el proveedor del motor
3. Cubo del elemento conductor
4. Placa de ajuste
5. Cubo de la bomba
6. Chaveta de la bomba
7. Eje del cabezal
8. Tuerca hexagonal
9. Tornillo de cabeza
10. Anillo de división

**Figura 27: Acoplamiento de tipo no espaciador**



1. Eje del elemento conductor
2. Llave del accionador, suministrada por el proveedor del motor
3. Cubo del elemento conductor
4. Espaciador
5. Placa de ajuste
6. Cubo de la bomba
7. Chaveta de la bomba
8. Eje del cabezal
9. Tornillo de cabeza
10. Tuerca hexagonal
11. Tuerca hexagonal
12. Tornillo de cabeza
13. Anillo de división

**Figura 28: Acoplamiento de tipo espaciador**

#### 4.4.9.2 Ajuste de la configuración de elevación del rotor

**AVISO:**

- Cuando se proporciona un sello mecánico, asegúrese de que no esté fijado al eje durante el ajuste de la configuración de elevación del rotor. El eje debe subir o bajar dentro del conjunto del sello.
- Consulte el plano técnico general para conocer el valor de ajuste de la elevación del rotor.



- El ajuste incorrecto de elevación del rotor puede provocar el contacto entre las piezas rotativas y estacionarias. Esto provoca chispas y generación de calor.

### 4.4.9.3 Ajuste del impulsor para un elemento conductor de eje sólido

**IMPORTANTE:** La determinación del juego axial del eje del elemento conductor puede ser crítica y debe agregarse a la configuración del impulsor descrita en este tema. Consulte el dibujo de salida de la bomba para obtener detalles.

Cuando se restablecen los impulsores, también debe restablecer el sello.

1. Obtenga la configuración del impulsor del dibujo de salida de la bomba certificado.
2. Alinee la placa de ajuste con el núcleo de la bomba y una con firmeza las bridas del acoplamiento con tornillos de cabeza y tuercas.
3. Establezca el sello:
  - a) Ajuste con firmeza todos los tornillos de fijación del collar.
  - b) Extraiga el espaciador entre la placa del casquillo y el collar.
  - c) Conserve el espaciador para restablecimientos futuros del sello.

### 4.4.10 Instalación de un elemento conductor de eje hueco



#### **ADVERTENCIA:**

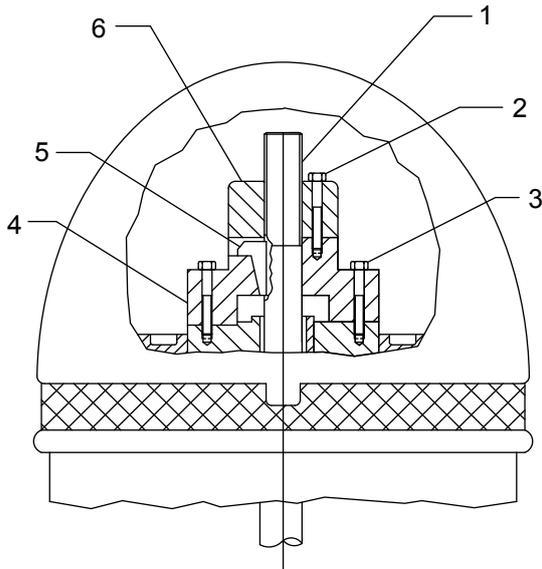
Todos los equipos instalados deben tener una conexión a tierra adecuada para evitar descargas imprevistas. Las descargas pueden provocar daños en el equipo o choque eléctrico y resultar en lesiones graves. Pruebe el conductor de la conexión a tierra para verificar que esté conectado correctamente.



#### **ADVERTENCIA:**

Evite trabajar debajo de cargas suspendidas. Si fuese necesario hacerlo, siga las normas de seguridad local, estatal o federal que sean más rigurosas.

Esta figura muestra el mecanismo de conducción de los elementos conductores de eje hueco. El eje del elemento conductor se extiende a través del soporte o eje hueco del motor (o engranaje) y se sostiene en su lugar mediante una tuerca de ajuste. Esta tuerca de ajuste lleva todo el empuje estático e hidráulico de los impulsores y del eje, y también proporciona el ajuste para las holguras del impulsor:



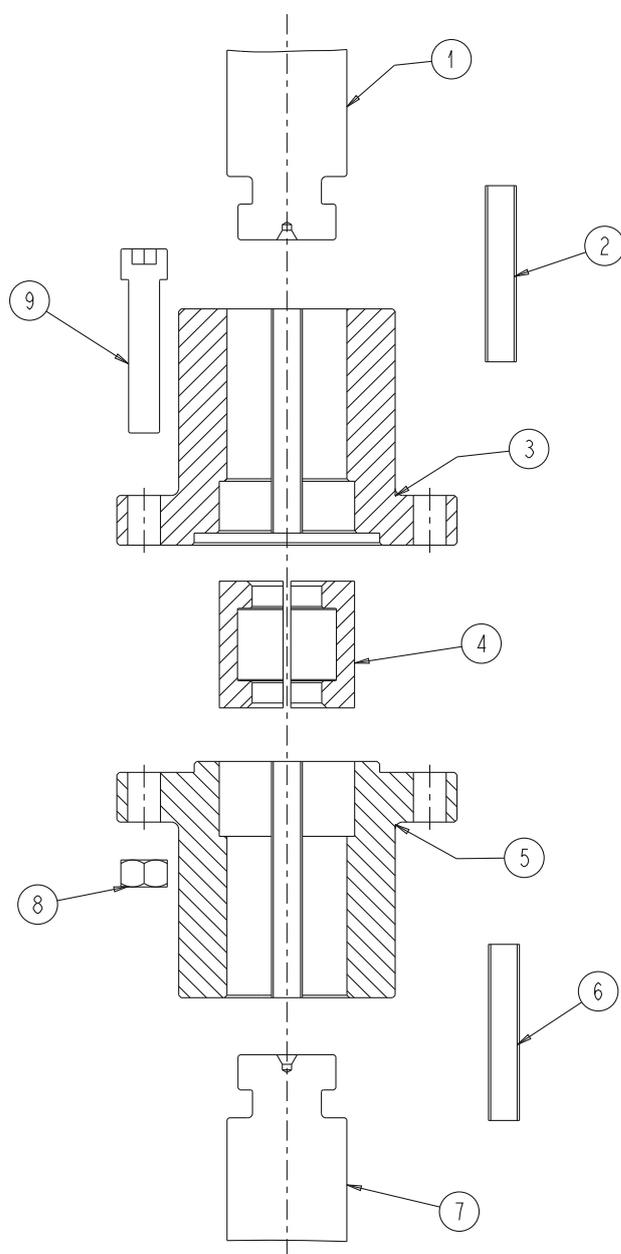
1. Eje del elemento conductor
2. Tuerca de ajuste del tornillo de cabeza
3. Perno de sujeción
4. Acoplamiento del elemento conductor
5. Contrachaveta
6. Tuerca de ajuste

Este procedimiento hace referencia a un motor eléctrico de tipo VHS o a un elemento conductor de engranajes de tipo eje hueco.

1. Si se proporciona un soporte del motor y no está instalado, realice los pasos siguientes:
  - a) Coloque el soporte del elemento conductor e inspeccione las superficies de montaje y el registro.
  - b) Limpie estas superficies totalmente.
  - c) Instale el soporte del elemento conductor en el cabezal de descarga y asegúrelo con tornillos de cabeza.
2. Instale la caja de empaquetadura y el empaque o la carcasa del sello y el sello mecánico en el cabezal de descarga según las instrucciones dadas en los capítulos anteriores.
3. Inspeccione el elemento conductor:
  - a) Ate una eslinga a los pernos de izaje del elemento conductor y coloque el motor.
  - b) Inspeccione la superficie de montaje, el registro y la extensión del eje.
  - c) Limpie estas superficies totalmente.
  - d) Si se encuentran rebabas, extráigalas con una lima mineral suave y luego limpie completamente el motor.
4. Oriente la caja de empalmes del motor en la posición requerida:
  - a) Alinee los orificios de montaje del motor con los orificios etiquetados coincidentes en el cabezal de descarga.
  - b) Baje el motor hasta que los registros se acoplen y el motor descansa en el cabezal de descarga.
  - c) Asegure el motor con tornillos de cabeza.
5. Lubrique los rodamientos del motor de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
6. Extraiga el acoplamiento del elemento conductor y los pernos de sujeción..
7. Atornille la tuerca de ajuste levemente en el extremo del eje del elemento conductor.
8. Limpie totalmente el eje accionador y coloque la tuerca.
9. Baje el eje del elemento conductor a través del eje del soporte del motor y examine con cuidado en busca de suciedad o rebabas entre los extremos del eje.

10. Levante el eje del elemento conductor y ajuste el ensamble de tuercas para proporcionar espacio para instalar el acoplamiento de bridas rígidas.

#### 4.4.10.1 Ensamble del acoplamiento de bridas rígidas de tipo AR



1. Eje del elemento conductor
2. Chaveta del elemento conductor
3. Cubo del elemento conductor
4. Anillo de división
5. Cubo de la bomba
6. Chaveta de la bomba
7. Eje motor
8. Tuerca hexagonal
9. Tornillo de cabeza

1. Desmonte el acoplamiento:

- a) Verifique que todos los componentes estén limpios y no se hayan atascado objetos extraños en ninguno de los recesos o registros de la máquina.

- b) Inserte la chaveta del elemento conductor dentro del canal chavetero del eje del elemento conductor y deslice el cubo del elemento conductor hacia el eje del elemento conductor.
- c) Coloque el cubo de manera que el extremo enroscado del eje quede expuesto lo suficiente como para permitir el montaje de los manguitos enroscados en el extremo del eje.  
Para facilitar el ensamble, puede asegurar temporalmente el núcleo en esta posición usando una cinta o una sogá.
2. Inserte la chaveta de la bomba en el canal chavetero del eje de la bomba y deslice el cubo de la bomba en el eje de la bomba.  
Coloque el cubo de manera que el eje del cabezal quede expuesto.
3. Inserte el anillo dividido en la ranura del eje del cabezal de la bomba.
4. Deslice el cubo de la bomba hacia el anillo dividido hasta que el anillo dividido se asiente completamente en su registro en el cubo.  
Mantenga el núcleo en esta posición.
5. Deslice los cubos del impulsor y del controlador uno hacia el otro hasta que el anillo dividido quede completamente capturado.
6. Inserte todos los tornillos de cabeza del cubo de acoplamiento y las tuercas hexagonales y ajuste.

#### 4.4.10.2 Complete la instalación del elemento conductor de eje hueco

---

##### **AVISO:**

No compruebe nunca la rotación del motor con el acoplamiento del motor colocado. La holgura del diámetro interior entre el acoplamiento del motor y el diámetro exterior del eje de la bomba es escasa, y si el motor gira mientras el eje está estacionario, pueden producirse corrosión y bloqueo.

---

1. Extraiga la eslinga y verifique si el eje de impulsión queda centrado dentro de la pluma del motor a menos de 0,25 mm | 0.010 in.  
Si no es así, esto indica una mala alineación. Realice estos pasos:
  - a) Verifique si tiene un eje del elemento conductor doblado, si hay rebabas o elementos extraños entre los extremos del eje o en cualquiera de las bridas de montaje:
    - Soporte del motor a elemento conductor
    - Soporte del motor a cabezal de descarga
    - Cabezal de descarga a subbase o cimentación
  - b) Verifique si la subbase y el cabezal de descarga están nivelados.  
Si no lo están, coloque separadores entre la subbase y el cabezal de descarga para corregir el problema.
  - c) Verifique la concentricidad del soporte de motor-a-motor al cabezal de descarga.
2. Conecte la electricidad y verifique que la rotación del motor sea en sentido contrario a las agujas del reloj vista desde la parte superior.  
Vea la flecha en la placa de identificación de la bomba. Si el motor no gira en el sentido contrario a las agujas del reloj y posee un motor trifásico, cambie la rotación intercambiando los dos cables. Para motores monofásicos, consulte las instrucciones del fabricante del motor.
3. Instale el acoplamiento del elemento conductor del motor:
  - a) Inserte clavijas de retención si utiliza retención no inversa.
  - b) Haga coincidir los pernos de acoplamiento con los orificios correspondientes en el motor.
  - c) Tire hacia abajo de los pernos de sujeción de manera uniforme.
  - d) Asegúrese de que el acoplamiento del elemento conductor esté asentado correctamente en el calce del registro.
4. Coloque la contrachaveta en el canal chavetero de manera que se ajuste, pero deslizándola. Asegúrese de que pueda quitar la chaveta con palanca leve mediante un destornillador.
5. Asegúrese de que la contrachaveta no esté demasiado alta como para evitar que la tuerca de ajuste se asiente en el acoplamiento del elemento conductor.
6. Instale la tuerca de ajuste y ajuste a mano.

### 4.4.10.3 Ajuste del impulsor para un elemento conductor de eje hueco

#### AVISO:

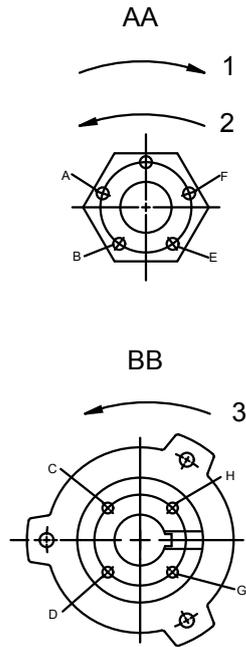
- Si el elemento motor del eje hueco tiene un sello mecánico, debe desenganchar el sello mecánico antes de ajustar el impulsor.
- El ajuste incorrecto del impulsor puede provocar el contacto entre las piezas rotativas y estacionarias. Esto puede provocar chispas y generación de calor.

Este procedimiento se aplica al impulsor abierto y cerrado:

1. Asegúrese de que el eje esté hacia abajo y que los impulsores descansen sobre sus asientos.
2. Gire la tuerca de ajuste en dirección contraria a las agujas del reloj para levantar el eje hasta que los impulsores liberen sus asientos y el eje gire libremente a mano.  
Esto extrae todas las deformaciones del eje.
3. Alinee el orificio A de la tuerca de ajuste y el orificio C del acoplamiento del motor.

Si es cuidadoso, puede alcanzar una holgura inicial del impulsor de entre 0,02 mm a 0,07 mm | 0,001 in a 0,003 in, según el tamaño del eje y los datos de las roscas mostrados en esta tabla:

Tamaño del eje	Rosca	Movimiento vertical en 1/120 giros - tuerca de ajuste
19 mm   ¾ in	¾-16 LH	0,076 mm   0,003 in
25 mm   1 in	1-12 LH	0,10 mm   0,004 pulgadas
30 mm   1 ³/₁₆ in	1-12 LH	0,12 mm   0,005 in
38 mm   1½ in	1-10 LH	0,12 mm   0,005 in
42 mm   1 11/₁₆ in	1-10 LH	0,12 mm   0,005 in
49 mm   1 15/₁₆ in	1-10 LH	0,12 mm   0,005 in
55 mm   2 ³/₁₆ in	1-10 LH	0,12 mm   0,005 in
62 mm   2 7/₁₆ in	1-10 LH	0,12 mm   0,005 in
68 mm   2 11/₁₆ in	1-8 LH	0.15 mm   0.006 in



1. Impulsor inferior
2. Impulsor superior
3. Rotación correcta del impulsor
4. Obtenga la configuración del impulsor del dibujo de salida de la bomba certificado.
5. Inserte un tornillo de cabeza en el orificio B, siempre y cuando estos sean los orificios coincidentes más cercanos para la rotación en sentido contrario a las agujas del reloj de la tuerca de ajuste.
6. Gire la tuerca de ajuste en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que los orificios B y D se alineen.
7. Apriete el tornillo de cabeza del orificio B a D.

#### 4.4.11 Establecimiento del sistema de lubricación

1. Siga las instrucciones del documento de presentación.
2. Conecte la válvula solenoide, si se proporciona, y los niveles de aceite.
3. Llene de aceite el depósito de aceite.
4. Verifique la alimentación del lubricador y asegúrese de que el depósito de aceite fluya libremente.  
En el caso de una válvula solenoide, se requieren conexiones eléctricas temporales.
5. Establezca las gotas adecuadas por minuto en el regulador, como se muestra en esta tabla: El eje es un eje de cabezal (OD). El ajuste es manual en la válvula del regulador.

Tamaño del eje en pulgadas	Tamaño del eje en milímetros	Gotas por minuto por cada 100 pies (30,48 metros) de eje
0,75 a 1,00	19 a 25 mm	8
1,19 a 1,94	30 a 50 mm	16
2,19 y superior	55 mm y superior	20

#### AVISO:

En aplicaciones generales, ITT recomienda aceite sintético para turbinas ISO VG 32. Para obtener datos más específicos, consulte a ITT.

## 4.4.12 Configuración del sistema de agua de descarga

Consulte el plano de disposición general para obtener los parámetros del agua de descarga.

## 4.4.13 Lista de verificación de instalación y arranque

Utilice esta lista de verificación en conjunto con el manual de instrucciones estándar proporcionado con el equipo. Marque todos los ítems completados o escriba N/A si el ítem no se aplica. Después de completar esta lista de verificación, envíe una copia al vicepresidente.D servicio de campo para la entrada en los registros de garantía de calidad. Utilice una lista de verificación separada para cada bomba individual.

### Parte 1: Inspecciones del sistema y de la instalación

Verificar	Controlado
Verifique que la cimentación de la bomba esté nivelada según <a href="#">Tabla 3: Tolerancias de nivelación on page 26</a> .	
Verifique que la cimentación pueda soportar el peso y la carga de la bomba.	
Verifique que la cimentación posea un mortero adecuado; utilice un mortero que no encoja de alta calidad .	
Verifique que todos los pernos de anclaje estén ajustados.	
Verifique que las tuberías de aspiración y de descarga estén sostenidas de forma adecuada y que no haya carga en exceso en la tobera de la brida de descarga.	
En las unidades con juntas flexibles o de expansión unidas a la aspiración o descarga de la bomba, verifique que los tirantes estén bien colocados e instalados adecuadamente.	
Verifique que la válvula de aspiración esté completamente abierta.	
Verifique estos ítems para todas las válvulas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento libre</li> <li>• Instalación adecuada según la dirección del flujo</li> <li>• Posee presión adecuada</li> </ul>	
Verifique hacia donde se dirige el fluido bombeado y que el sistema esté alineado adecuadamente para la prueba.	
Verifique que el suministro del fluido bombeado esté disponible de forma continua durante toda la prueba.	
Es muy importante que el arranque inicial sea de al menos 10 minutos de duración para bombear completamente la bomba.	
Si es posible, verifique la limpieza del fluido bombeado y de las tuberías. Si está presente durante la instalación, verifique que el sumidero, el barril y las tuberías estén limpios.	
Compruebe que los conductos eléctricos y las cajas no obstruyan las ventanas del cabezal de descarga.	
Verifique que los conductos eléctricos y las cajas estén dimensionados según las recomendaciones del fabricante junto con todas las normas y todos los estatutos locales correspondientes.	
Compruebe que todos los sistemas de control y alarma, que pueden ser eléctricos, hidráulicos o neumáticos, estén correctamente instalados y funcionando de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se deben verificar todos los ajustes de los puntos de alarma.	

### Parte 2: Inspecciones previas al arranque del ensamblado de la bomba

Verificar	Controlado
Verifique que los elementos conductores estén correctamente lubricados antes del arranque. En unidades con rodamientos de motor lubricados con grasa, insista para que el proveedor del motor las engrase en la fábrica. La información de lubricación se encuentra en las etiquetas especiales del motor o en los manuales del motor.	
Para otros elementos conductores que no sean motores eléctricos, verifique las instrucciones específicas de montaje e instalación relacionadas con la recolección de gases de escape, el ruido, la protección de temperatura y otros.	
Determine la cantidad de arranques en frío/calor permisibles con el proveedor del motor.	

#### 4.4 Instalación de una bomba desmontada

Verificar	Controlado
<p>La regla general del pulgar es dos arranques en frío o uno en caliente por hora. Si se exceden estos valores recomendados, el aislamiento del motor puede romperse y producir fallas. Mida el aislamiento térmico del motor si es posible.</p>	
<p>Antes de acoplar el elemento conductor a la bomba, verifique la rotación adecuada del elemento conductor sacudiéndolo. La rotación adecuada para bombas verticales es sentidoopuesto al de las agujas del reloj cuando se mira desde arriba.</p> <p>Haga funcionar la bomba desacoplada para verificar que el motor gire suavemente y posea un sonido normal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para motores VHS, extraiga el eje motor si se provee un acoplamiento. Si no se provee acoplamiento, extraiga el buje fijo y el acoplamiento del motor.</li> <li>• En elementos conductores con NRR, retire los pasadores del trinquete, si es posible. De lo contrario, gire el acoplamiento del motor en el sentido de las agujas del reloj hasta que el pasador se detenga firme contra la placa del gatillo.</li> </ul> <p>Si el cliente se niega a permitirle verificar la rotación, haga que el cliente firme y coloque la fecha en esta lista de verificación antes de proceder.</p>	
<p>Después de verificar la rotación adecuada del elemento conductor, puede acoplar la bomba al elemento conductor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En las unidades VSS con acoplamiento con bridas, excepto en las de tipo AR, establezca la elevación del impulsor.</li> <li>• En las unidades VHS, establezca la elevación del impulsor utilizando la tuerca de ajuste sobre el motor después de colocar el acoplamiento AR o a roscas.</li> </ul> <p>Consulte la placa de identificación de la bomba o el diagrama para el impulsor específico elevación necesaria para una bomba individual.</p>	
<p>Verifique la alineación en bombas equipadas con pernos de elevación, ya que requieren que el motor esté físicamente alineado a la bomba.</p> <p>Generalmente, no se requiere alineación especial de la bomba al motor, ya que todos los componentes están equipados con ajustes de registro.</p>	
<p>Utilice un indicador de cuadrante para verificar que la desviación del eje por encima del elemento de sellado no sea excesiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El límite de la empaquetadura es de un máximo de 0,2 mm   0,008 in.</li> <li>• El límite del sello mecánico es de un máximo de 0,13 mm   0,005 in.</li> </ul>	
<p>En unidades con sellos, verifique lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que el sello gire libremente.</li> <li>• Verifique que se extraigan los espaciadores del sello.</li> <li>• Verifique que las tuberías del sello estén correctamente instaladas y que no presenten fugas.</li> </ul>	
<p>En unidades lubricadas con agua, con líneas de ejes cerradas, verifique lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique el PSI del agua y el caudal del flujo.</li> <li>• Verifique la válvula de solenoide y su conexión para obtener el funcionamiento correcto.</li> </ul>	
<p>En unidades lubricadas con aceite, con líneas de ejes cerradas, verifique lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que el tanque de aceite esté completamente lleno y permita que el aceite gotee durante las noches antes del arranque.</li> <li>• Verifique la válvula de solenoide y su conexión para obtener el funcionamiento correcto.</li> <li>• Controle el tanque de aceite y vuelva a llenarlo.</li> </ul>	

### Parte 3: Arranque de la unidad

Verificar	Controlado
<p>Después de completar todos los controles de las partes 1 y 2, realice una reunión de puesta en marcha con el cliente para explicar los procedimientos reales que pueda requerir durante el arranque y el comisionamiento. Además, verifique con el cliente que el sistema está listo para el fluido bombeado.</p>	
<p>Cuando el sistema esté listo, empuje el botón de arranque y ajuste la válvula de descarga para alcanzar el punto deseado, si fuera necesario.</p>	

<b>Verificar</b>	<b>Controlado</b>
Observe en busca de señales de fallas. La unidad debe funcionar durante al menos diez minutos para poner a punto la bomba y el sistema.	
Verifique que la unidad funcione suavemente sin ruidos extraños, vibraciones ni sobrecalentamiento.	
Haga funcionar la unidad durante una hora para probar el sistema.	

### Mediciones

<b>Lectura</b>	<b>Valor</b>
Elevación del impulsor	
Desviación del eje del elemento conductor	
Desviación del eje del cabezal de la bomba	
Desviación de la cara de la carcasa del sello	
Desviación del orificio de la carcasa del sello	
Aislamiento térmico	
Vibración	

# 5 Entrega, puesta en marcha, operación y apagado

## 5.1 Preparación para la puesta en marcha

---



### ADVERTENCIA:

- Riesgo de lesiones personales graves o de muerte. Si se superan los límites operativos de la bomba (p. ej., presión, temperatura, energía, etc.), el equipo puede fallar con explosiones, gripaje o vulneración de la contención. Asegúrese de que las condiciones de operación del sistema estén dentro de las capacidades de la bomba.
  - Riesgo de muerte o lesiones graves. La fuga de fluido puede provocar incendios o quemaduras. Asegúrese de que todas las aperturas estén selladas antes de llenar la bomba.
  - La vulneración de la contención puede provocar incendios, quemaduras y otras lesiones graves. Si no se cumplen estas precauciones antes de arrancar la unidad, puede haber condiciones de operación peligrosas, fallas en el equipo y vulneración de la contención.
  - Riesgo de explosión y lesiones corporales graves. No opere la bomba con tuberías del sistema bloqueadas o con válvulas de succión o descarga cerradas. Esto puede resultar en un calentamiento rápido y en la vaporización del producto bombeado.
  - Riesgo de vulneración de la contención y daños en el equipo. Asegúrese de que la bomba opere solo entre los flujos nominales mínimo y máximo. La operación fuera de estos límites puede provocar altas vibraciones, fallas de los sellos mecánicos o del eje y pérdida de cebado.
- 



### ADVERTENCIA:

- Si no se usan o se usan incorrectamente las conexiones auxiliares provistas (por ejemplo, las conexiones del líquido de barrera, el líquido de lavado, etc.) pueden ocurrir lesiones causadas por el escape de líquidos, quemaduras y desperfectos de la bomba. Consulte el plano técnico general, el plano del trazado de las tuberías, el dibujo técnico del sello mecánico y el dibujo técnico del sistema de sellado para conocer la cantidad, las dimensiones y las ubicaciones de las conexiones auxiliares.
  - Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. La acumulación de calor y presión puede provocar explosiones, roturas y descarga de bombeo. Nunca ponga en marcha la bomba con la válvula de descarga cerrada.
  - Hacer funcionar una bomba sin dispositivos de seguridad expone a los operadores al riesgo de lesiones personales graves o la muerte. Nunca opere una unidad sin los dispositivos de seguridad adecuados (protecciones, etc.) instalados correctamente.
  - Antes de la puesta en marcha, asegúrese de que todas las áreas, como las aberturas roscadas, las válvulas de ventilación y drenaje y las aberturas bridadas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.
  - Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
    - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
    - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.
-

**ADVERTENCIA:**

El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente.

**PRECAUCIÓN:**

No se permite utilizar cajas de empaquetadura empacadas en los ambientes clasificados como explosivos.

**AVISO:**

Para evitar la falla de los sellos mecánicos o el gripaje de la bomba:

- nunca ponga a funcionar la bomba a una velocidad inferior al 65 % de la velocidad total, a menos que el rango operativo para esta bomba haya sido aprobado específicamente por el fabricante para el uso de una velocidad inferior.
- nunca ponga la bomba a funcionar a una velocidad inferior a la velocidad requerida para superar la elevación estática.

**Precauciones****ADVERTENCIA:**

El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente.

**PRECAUCIÓN:**

Cuando se utiliza un sello mecánico de cartucho, asegúrese de que los tornillos de fijación del anillo de bloqueo del sello estén apretados y que los clips de centrado hayan sido extraídos antes del arranque. Esto previene el daño del sello o del manguito del eje al asegurar que el sello esté correctamente instalado y centrado en el manguito.

**PRECAUCIÓN:**

No se permite utilizar cajas de empaquetadura empacadas en los ambientes clasificados como explosivos.

**AVISO:**

- Evite poner la bomba a funcionar a velocidades críticas.
- Verifique la configuración del motor antes de poner en marcha la bomba. Consulte los manuales de instalación, uso y mantenimiento pertinentes del equipo motor y los procedimientos operativos.
- Las velocidades de precalentamiento excesivas pueden ocasionar daños en el equipo. Asegúrese de que el índice de calentamiento no exceda los 2,5 °F (1,4 °C) por minuto.

**AVISO:**

Debe seguir estas precauciones antes de arrancar la bomba:

- Debe enjuagar y limpiar el sistema por completo para quitar la suciedad o los desperdicios del sistema de la bomba y evitar fallos prematuros en el arranque inicial.
- Lleve las unidades de mando de velocidad variable a la velocidad nominal lo más rápido posible.

- Ponga en marcha una bomba reconstruida o nueva que proporcione flujo suficiente para enjuagar y enfriar las superficies de funcionamiento cerrado de la caja de empaquetadura o del rodamiento de la alojamiento del sello.
  - Si las temperaturas del fluido bombeado superará los 93 °C | 200 °F, caliente la bomba antes de ponerla en marcha. Deje circular una pequeña cantidad del fluido a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa esté a menos de 38 °C | 100 °F de diferencia con la temperatura del fluido. Para lograr esto, haga fluir el fluido desde la entrada de la bomba al drenaje de descarga (opcionalmente, el escape de la carcasa puede incluirse en el circuito de precalentamiento, pero no se requiere). Empape durante (2) horas a la temperatura del fluido del proceso.
  - Los rodamientos de goma deben estar húmedos antes de la puesta en marcha si la longitud no sumergida (columna seca) es superior a 15 m | 50 ft. Solo puede usar agua limpia o agua de mar limpia.
- 

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

### 5.1.1 Preparación para el arranque

---



#### ADVERTENCIA:

- Para el motor VSS, no verifique la rotación del motor a menos que el motor se encuentre atornillado a la bomba y que el eje del impulsor esté desconectado del eje de la bomba.
  - Para el motor VHS, no verifique la rotación del motor a menos que el motor se encuentre atornillado a la bomba y se haya quitado el acople del impulsor.
  - No compruebe la dirección de rotación del motor cuando éste acoplado a la bomba. Si la bomba es impulsada en la dirección incorrecta, se pueden producir daños graves en la bomba, el motor y las personas.
- 

Consulte las instrucciones del fabricante aplicables para obtener información detallada acerca del elemento motriz (motor eléctrico, motor o turbina a vapor), acoplamiento, eje del elemento conductor, cabezal de engranajes o sello mecánico.

1. Confirme que ha completado estos procedimientos:
  - a) Conectó el elemento conductor a una fuente de alimentación.
  - b) Verificado que el elemento conductor gira en sentido antihorario cuando se mira desde arriba.
  - c) Verificó la alineación entre la bomba y el elemento conductor.
  - d) Ajustó el impulsor.
  - e) Unió el collar de bloqueo del sello mecánico al eje.
2. Verifique que el sello mecánico esté lubricado adecuadamente y que toda la tubería esté conectada al sello.
3. Verifique que todas las líneas de enfriamiento, calentamiento y lavado estén reguladas y funcionando.
4. Verifique que todas las conexiones al elemento conductor y al dispositivo de arranque coincidan con el diagrama de conexiones.
5. Verifique que el voltaje, la fase y la frecuencia de la placa de identificación del motor coincidan con los valores actuales de la línea.
6. Gire el eje manualmente para asegurarse de que los impulsores no estén unidos.
7. Verifique que los rodamientos del elemento conductor estén lubricados correctamente y compruebe el nivel de aceite del alojamiento.
8. Verifique que los componentes del sello auxiliar estén ventilados correctamente.

9. Inspeccione la conexión de la tubería de descarga y los medidores de presión para una operación correcta.
10. Para la construcción del eje de línea cerrado, encienda el goteo de aceite o el enjuague con agua durante un mínimo de cinco minutos.
11. Para los ejes de línea lubricados con aceite, establezca el visor del goteador de alimentación para la cantidad de gotas por minuto que se indica en [4.4.11 Establecimiento del sistema de lubricación on page 58](#).
12. Para ejes de línea lubricados con agua de lavado, consulte las instrucciones en el plano de disposición general.

## 5.2 Cebado de la bomba



### PRECAUCIÓN:

- La bomba debe estar correctamente ventilada mediante las conexiones del cabezal de descarga. Esto es importante para los fluidos con presiones de succión cercanas a sus presiones de vapor. La ventilación de la tubería debe volver a la fuente de succión en forma continua, de manera que el fluido no se acumule en la línea de ventilación.

### AVISO:

La carga neta positiva de succión disponible ( $NPSH_A$ ) debe superar siempre la  $NPSH$  requerida ( $NPSH_R$ ), como se muestra en la publicación de la curva de rendimiento de la bomba.

### Requisitos

- La inmersión mínima siempre debe ser como lo indica el dibujo de salida de la bomba certificado.
- Nunca haga funcionar la bomba en seco, ya que esto puede provocar que las partes rotativas se atoren o agarroten a las partes estables.
- Las piezas son lubricadas por el líquido que se bombea. a menos que se compre la opción con eje de línea adjunto para lubricar los rodamientos del eje de línea con un fluido limpio.

## 5.3 Puesta en marcha de la bomba



### ADVERTENCIA:

Riesgo de daños en el equipo, falla de los sellos y vulneración de la contención. Antes de poner en marcha la bomba, asegúrese de que todos los sistemas de enjuague y enfriamiento estén operando correctamente.

### AVISO:

- Riesgo de daños en el equipo por operación en seco. Observe de inmediato los manómetros. Si la presión de descarga no se atenúa rápidamente, detenga el motor de inmediato, vuelva a cebar e intente reiniciar la bomba.

Antes de arrancar la bomba, debe realizar estas tareas:

- Abra la válvula de succión.
  - Abra cualquier línea de recirculación o de refrigeración.
1. Cierre totalmente o abra parcialmente la válvula de descargadependiendo de las condiciones del sistema.
  2. Encienda el elemento motriz.

3. Abra lentamente la válvula de descarga hasta que la bomba alcance el flujo deseado.
4. Revise de inmediato el manómetro para asegurarse de que la bomba alcance rápidamente la presión de descarga adecuada.
5. Si la bomba no alcanza la presión correcta, realice los siguientes pasos:
  - a) detenga el elemento motriz.
  - b) Confirme la inmersión mínima.
  - c) Vuelva a arrancar el elemento conductor.
6. Supervise la bomba mientras esté funcionando:
  - a) Controle la temperatura de los rodamientos y cualquier vibración o ruido excesivos.
  - b) Si la bomba supera los niveles normales, apáguela de inmediato y solucione el problema. Las bombas pueden superar los niveles normales por varias razones. Consulte Solución de problemas para obtener información acerca de las posibles soluciones para este problema.
7. Repita los pasos 5 y 6 hasta que la bomba funcione correctamente.

## 5.4 Precauciones para la utilización de la bomba

### Consideraciones generales

---

#### AVISO:

- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. Nunca acelere el flujo desde el lado de succión. Esta acción puede producir una disminución en el rendimiento, una generación de calor inesperado o daños en el equipo.
  - Riesgo de daños en el equipo por generación de calor inesperada. No sobrecargue el elemento conductor. Asegúrese de que las condiciones de operación de la bomba sean adecuadas para el conductor. El motor puede estar sobrecargado en estas circunstancias:
    - La gravedad específica del fluido bombeado es mayor que la esperada.
    - El fluido bombeado supera la velocidad del flujo nominal.
  - Asegúrese de hacer funcionar la bomba en las condiciones nominales, exactas o aproximadas. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños al equipo desde la cavitación o la recirculación.
- 

### Operación con capacidad reducida

---



#### ADVERTENCIA:

- Riesgo de vulneración de la contención y daños en el equipo. Los niveles de vibración excesivos pueden dañar los cojinetes, la caja de empaquetadura o la cámara de sellado y el sello mecánico, lo cual puede ocasionar una disminución en el rendimiento. Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los rodamientos y cualquier ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.
  - Riesgo de daños en el equipo y lesiones corporales graves. La acumulación de calor puede producir estrías o agarrotamiento en las piezas giratorias. Observe la bomba para determinar que no haya una acumulación de calor excesiva. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.
- 



#### PRECAUCIÓN:

- Evite el aumento de carga radial. Si no lo hace, puede ocasionar esfuerzo en el eje y los cojinetes.
  - Evite la acumulación de calor. Si no lo hace, se pueden estriar o agarrotar las piezas rotativas.
-

- Los niveles de vibración excesivos pueden dañar los cojinetes, la caja de empaquetadura o la cámara de sellado y el sello mecánico, lo cual puede ocasionar una disminución en el rendimiento. Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los rodamientos y cualquier ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.

---

**AVISO:**

La cavitación puede provocar daños en las superficies interiores de la bomba. La Carga Neta Positiva de Succión Disponible (Net positive suction head available,  $NPSH_A$ ) siempre debe ser mayor que la Carga Neta Positiva de Succión Requerida ( $NPSH_3$ ), como se muestra en la siguiente publicación de la curva de rendimiento de la bomba.

---

**Operación en condiciones de congelamiento**

---

**AVISO:**

No exponga una bomba en reposo a condiciones de congelamiento. Drene todo el líquido que se podría congelar que esté dentro de la bomba y cualquier equipo auxiliar. Si no lo hace, puede ocurrir que el líquido se congele y que la bomba se dañe. Tenga en cuenta que cada líquido se congela a una temperatura diferente. Algunos diseños de bomba no drenan completamente y pueden requerir el lavado con un líquido que no se congele.

---

## 5.5 Fugas del sello mecánico

**Fugas ocasionales**

Si el sello presenta fugas leves en el arranque, espere una cantidad de tiempo razonable hasta que el sello se ajuste. Normalmente, los fluidos con buenas capacidades de lubricación tardan más en ajustarse que los fluidos con capacidades de lubricación inferiores. Cuando el sello comienza con una fuga leve y la fuga disminuye durante el funcionamiento, esto indica que hay fugas en las caras del sello. Haga funcionar la bomba de forma continua para eliminar este inconveniente.

**Fugas continuas**

Cuando se producen fugas inmediatas y permanecen constantes, aún durante el funcionamiento, esto suele indicar un daño en la o caras del sello deformadas o agrietadas. Consulte Solución de problemas para obtener las causas probables.

## 5.6 Fugas de la caja de empaque

**Fugas normales**

Con la bomba en funcionamiento, debería existir cierta fuga en la empaquetadura de la caja de empaque. La tasa correcta de fuga mantiene frío al eje y a la caja de empaque. Esta tasa es aproximadamente una gota por segundo. Verifique la temperatura del fluido de fuga y del cabezal de descarga.

**Fugas decrecientes**

Si la bomba se calienta y las fugas comienzan a disminuir, detenga la bomba y permita que se enfríe. Afloje la corona de la empaquetadura para que la empaquetadura vuelva a producir fugas. Después de enfriarse la bomba, vuelva a ponerla en marcha y hágala funcionar durante 15 minutos. Luego, verifique las fugas. Si la fuga excede dos gotas por segundo, ajuste el empaque.

## 5.7 Apagado de la bomba

---



### **ADVERTENCIA:**

Se deben tomar precauciones para evitar lesiones físicas. La bomba transporta líquidos peligrosos y/o tóxicos. Se debe usar equipo de protección personal adecuado. El líquido bombeado se debe manipular y eliminar de conformidad con las normas ambientales aplicables.

---

1. Cierre suavemente la válvula de descarga..
2. Apague y bloquee el elemento motor para impedir rotaciones accidentales.
3. Si el elemento conductor no está equipado con un trinquete no reversible (NRR, por su sigla en inglés), asegúrese de que la unidad se detenga completamente antes de volver a encender la bomba.
4. En los equipos de bombeo con doble sello mecánico, aplique la presión requerida especificada en la documentación del sello mecánico a la cámara de sellado mecánico también durante la parada.
5. Compruebe que el suministro de líquido de lavado está activado durante la parada de la bomba.

## 5.8 Lubricación del crisol de empuje durante un período de cierre

1. Sumerja completamente los rodamientos en aceite.  
Esto ayuda a evitar la oxidación de los rodamientos anti-fricción durante los períodos de cierre superiores a una semana.
2. Llene el depósito de aceite hasta que el aceite fluya por el tubo del retén de aceite y descienda hasta el eje.

Antes del arranque, drene el aceite hasta el nivel requerido.

# 6 Mantenimiento

## 6.1 Programa de mantenimiento

### Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

- Inspecciones de rutina
- Inspecciones trimestrales
- Inspecciones anuales

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

### Inspecciones de rutina

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

- Controle en los rodamientos los ruidos inusuales, la vibración y las temperaturas de la caja de rodamientos de empuje o motor eléctrico.



- No aisle las carcasas de los rodamientos ni permita que acumulen una capa de polvo, ya que eso podría derivar en un exceso de generación de calor, chispas y falla prematura.
- Controle si la bomba y las tuberías tienen fugas.
- Analice la vibración.\*

---

#### **AVISO:**

\*Si se dispone de los dispositivos necesarios, la temperatura y los niveles de vibración pueden comprobarse utilizando su sensor de monitoreo y aplicación i-ALERT.

---

### Inspecciones trimestrales

Realice las siguientes tareas cada tres meses:

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

### Inspecciones anuales

Realice las siguientes inspecciones una vez al año:

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

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

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

## 6.2 Ajuste y reemplazo de la empaquetadura

---

### AVISO:

Nunca ajuste la empaquetadura hasta el punto donde se observe menos de una gota por segundo. Si la ajusta por demás, puede ocasionar un desgaste y un consumo de energía excesivos durante el funcionamiento.

---



### ADVERTENCIA:

No se permite utilizar cajas de empaquetadura empacadas en los ambientes clasificados como explosivos.

---

Ajuste la empaquetadura cuando se produzca una de las siguientes condiciones:

- La tasa de fuga excede las dos gotas por segundo.
- Hay sobrecalentamiento o no hay fugas.

Si no puede ajustar la empaquetadura para obtener un índice de fugas menor que el especificado, reemplácela.

### 6.2.1 Ajuste de la empaquetadura cuando la fuga es excesiva

Realice este procedimiento si las fugas exceden las dos gotas por segundo.

1. Con la bomba funcionando, ajuste las tuercas del casquillo en un cuarto de giro.
2. Antes de realizar cualquier otro ajuste, verifique si la empaquetadura se ha igualado a la mayor presión al asegurarse de que las fugas hayan disminuido a un estado estable.

Si la fuga disminuye a dos gotas por segundo, finaliza el procedimiento. Si la fuga continúa siendo mayor que dos gotas por segundo, continúe con el paso siguiente.

3. Apague la bomba.
4. Permita que la empaquetadura se comprima lo suficiente, de manera que el casquillo roce la cara superior de la caja de empaque.
5. Extraiga el casquillo de división, agregue un anillo de empaque adicional y vuelva a ajustar.
6. Si esto no logra reducir la fuga a dos gotas por segundo, extraiga todos los anillos de empaque y reemplácelos con anillos nuevos.
  - a) Extraiga la empaquetadura con la ayuda de un gancho de empaque.
  - b) Si se proporciona un anillo de linterna, extráigalo al insertar un gancho de cable en las ranuras del anillo y tire desde la caja de empaque.
  - c) Limpie completamente la caja de empaque de todos los objetos extraños.
7. Si la empaquetadura de reemplazo está en la forma de bobina continua o soga, córtela en anillos antes de instalarla:
  - a) Envuelva con firmeza un extremo del material de empaque alrededor del eje superior como un resorte espiral.
  - b) Corte la bobina con un cuchillo afilado.

Consulte Instalación para obtener detalles acerca de cómo volver a instalar la caja de empaque correctamente.

### 6.2.2 Ajuste de la empaquetadura cuando hay sobrecalentamiento o no hay fugas



### PRECAUCIÓN:

Si no se producen fugas o si se sobrecalienta la caja de empaquetadura, no quite las tuercas del casquillo mientras la bomba está funcionando. Esto provocará que todo el conjunto de anillos de la empaquetadura se mueva de la parte inferior de la caja sin aliviar la presión de la empaquetadura sobre el eje.

---

Se requiere una pequeña cantidad de fuga para evitar el sobrecalentamiento.

1. Detenga la bomba y permita que la empaquetadura se enfríe.
2. Reinicie la bomba.
3. Repita estos pasos hasta que aparezcan dos gotas de líquido por segundo.
4. Si esto no soluciona el problema, deberá reemplazar la empaquetadura.

## 6.3 Pautas para la lubricación del crisol de empuje

### Lavado del depósito de aceite

Lave el depósito de aceite para extraer todas las partículas de polvo del sumidero del depósito de aceite. Utilice el mismo tipo de aceite para lavar el depósito que el que se especifica para la lubricación.

#### AVISO:

- Las bombas se envían sin aceite. Los cojinetes lubricados con aceite se deben lubricar en el lugar de trabajo.
- Consulte el manual de instalación y operación del potenciómetro de empuje para conocer los requisitos de lubricación.

### Niveles de aceite

Estado de la bomba	Nivel de aceite
No está funcionando	De 0,635 a 0,3175 mm   1/8 in a 1/4 in o menos desde la parte superior del medidor visual de aceite. Nunca haga funcionar la bomba cuando el aceite del medidor visual de aceite no se encuentre en el nivel deseado.
Funcionamiento	Es menor que el nivel requerido, como se indica en el medidor visual de aceite.

### Cambio del aceite

Observe las instrucciones del manual de instalación y operación del potenciómetro de empuje.

## 6.4 Desmontaje

### 6.4.1 Precauciones de desmontaje



#### ADVERTENCIA:

- Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
  - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
  - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.
- Riesgo de lesiones personales graves. La aplicación de calor a impulsores, propulsores o sus dispositivos de sujeción puede provocar que el líquido atrapado se expanda rápidamente y resultar en una explosión violenta. Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir esos métodos. Nunca aplique calor para ayudar en la extracción a no ser que este manual lo indique explícitamente.
- La manipulación de equipos pesados representa un peligro de aplastamiento. Ejercer precaución durante la manipulación y utilice en todo momento PPE adecuado, como calzado con punta de acero, guantes, etc.

- Se deben tomar precauciones para evitar lesiones físicas. La bomba transporta líquidos peligrosos y/o tóxicos. Se debe usar equipo de protección personal adecuado. El líquido bombeado se debe manipular y eliminar de conformidad con las normas ambientales aplicables.
- Riesgo de lesiones corporales graves o de muerte por despresurización rápida. 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.
- Riesgo de lesiones personales graves por la exposición a líquidos peligrosos o tóxicos. Habrá presente una pequeña cantidad de líquido en áreas determinadas, como la cámara de sellado, al desarmar.
- La bomba puede manipular fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique el contenido de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para eliminar la posible exposición a fluidos peligrosos o tóxicos, que podrían provocar lesiones y enfermedades. Utilice el equipo protector personal adecuado. Entre los riesgos posibles se incluyen riesgos de alta temperatura, inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos, etc. Debe manipular y desechar el fluido bombeado de acuerdo con las regulaciones ambientales aplicables. La bomba también deberá ser descontaminada antes de devolverla a ITT. Consulte la normativa sobre devolución de mercancías de ITT.

**PRECAUCIÓN:**

- Evite las lesiones. Una bomba desgastada puede tener componentes con bordes muy afilados. Utilice los guantes adecuados al manipular estas piezas.

## 6.4.2 Desmontaje del cabezal y la columna

**ADVERTENCIA:**

Los puntos de elevación seguros se identifican específicamente en el plano técnico general. Es fundamental elevar el equipo solo en estos puntos. Los anillos de elevación o anillos de polipastos oscilantes en los componentes de la bomba y del motor están destinados a su uso en la elevación del componente individual únicamente. Nunca intente elevar todo el ensamble de la bomba mediante los puntos de elevación destinados solo al elemento motor.

1. Extraiga los componentes necesarios:

Si la bomba es...	Entonces quite...
Movida por engranajes	El eje del elemento conductor entre el engranaje y la unidad de cebado.
Movida por motor eléctrico	Las conexiones eléctricas en la caja de empalmes y etiquete los cables eléctricos para poder volver a armarlos correctamente.

2. Desacople el elemento conductor, o la caja de engranajes, del eje de la bomba y de las bridas de montaje, y después levántelo mediante las orejetas o los anillos oscilantes para polipastos que se suministren.
3. Extraiga todos los pernos de sujeción y la tubería integral.
4. Extraiga el acoplamiento, el sello mecánico.
5. Continúe con el desmontaje hasta los tazones, como se describe en la sección siguiente.

## 6.4.3 Desmontaje del tazón

El ensamble del tazón se compone de las siguientes partes:

- Campana de succión
- Tazones intermedios

- Tazón superior
- Impulsores y hardware de seguridad
- Cojinetes
- Eje de la bomba

---

**AVISO:**

Marque de manera coincidente los componentes en secuencia para asistir al reensamble.

---

### 6.4.3.1 Desmonte el impulsor del manguito cónico

1. Extraiga los tornillos de cabeza que aseguran el tazón superior con el tazón intermedio.
2. Deslice el tazón superior sobre el eje de la bomba.
3. Tire del eje lo máximo posible y golpee el núcleo del impulsor usando un elemento conductor cónico o similar, al deslizar sobre el eje de la bomba para extraer el impulsor del manguito cónico.
4. Después de liberar el impulsor, inserte un destornillador en la ranura del manguito cónico, extiéndalo y extraiga el manguito cónico.
5. Deslice el impulsor sobre el eje de la bomba.
6. Repita estos pasos hasta que el ensamble del tazón esté completamente desmontado.

### 6.4.3.2 Desmonte el impulsor con chavetas

1. Extraiga los tornillos de cabeza que aseguran el tazón superior con el tazón intermedio.
2. Deslice el tazón superior sobre el eje de la bomba.
3. Extraiga los tornillos de cabeza y el anillo de empuje de división del eje de la bomba.
4. Deslice el impulsor por el eje de la bomba y extraiga la chaveta.

---

**AVISO:**

Si el impulsor está unido al eje, golpee el impulsor con una masa de fibra y quite el impulsor del eje de la bomba.

---

5. Repita estos pasos hasta que el ensamble del tazón esté completamente desmontado.

### 6.4.4 Retire el y del impulsor

1. Extraiga los tornillos de sujeción o pula la soldadura por puntos si los anillos están unidos con esos métodos de bloqueo.
2. Utilice un cincel de punta de diamante para cortar dos ranuras en forma de V en el tazón o el anillo de desgaste a aproximadamente 180°. Tenga mucho cuidado de no dañar el asiento del anillo de desgaste.
3. Con un cincel o perforadora, golpee el extremo de una de las mitades del anillo y extraiga el anillo.
4. En materiales de alta aleación como el acero cromado, coloque el tazón o el impulsor en un torno y torne el anillo de desgaste con mucho cuidado para no torner o dañar el asiento del anillo.

### 6.4.5 Extracción de los rodamientos del tazón, la campana de succión y el eje de línea

---

**AVISO:**

No extraiga los rodamientos del embudo a menos que sea necesario reemplazarlos.

---

1. Presione el rodamiento para sacarlo de la carcasa de rodamiento o del tazón.

Usando una prensa de husillo y un trozo de tubería o manguito con un diámetro exterior ligeramente menor que el diámetro de la caja o del orificio de la carcasa del cojinete del eje de transmisión.

2. Extraiga el rodamiento de la campana de succión colocando la campana de succión en un torno y torneando el rodamiento hacia afuera.

El rodamiento de la campana de succión también puede extraerse utilizando extractores de rodamientos para tirar hacia afuera de los rodamientos.

## 6.5 Inspecciones anteriores al ensamblaje

### Pautas

Antes de montar las piezas de la bomba, asegúrese de seguir estas pautas:

- Inspeccione las piezas de la bomba, de acuerdo con la información proporcionada en estos temas anteriores al ensamblaje, antes de volver a armar la bomba. Reemplace las piezas que no cumplan con los criterios exigidos.
- Asegúrese de que las piezas estén limpias. Limpie las piezas de la bomba con solvente para eliminar el aceite, la grasa y la suciedad.

---

### AVISO:

Proteja las superficies maquinadas mientras limpia las piezas. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

---

### 6.5.1 Pautas de reemplazo de piezas

#### Carcasa control y reemplazo



#### ADVERTENCIA:

Riesgo de muerte o lesiones graves. La fuga de fluido puede provocar incendios o quemaduras. Inspeccione y asegúrese de que las superficies de sellado de la junta no están dañadas y reemplácelas en caso de que sea necesario.

---

Inspeccione la carcasa para detectar grietas y desgastes o picaduras excesivos. Limpie cuidadosamente las superficies de la junta y los ajustes de alineación para eliminar la oxidación y los residuos.

#### Reemplazo del impulsor

Esta tabla muestra los criterios para el reemplazo del impulsor:

Piezas del impulsor	Cuándo reemplazar
Paletas del impulsor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando presenta surcos con una profundidad superior a 1.6 mm   1/16 pulg. o</li> <li>• cuando el desgaste parejo es superior a 0.8 mm   1/32 pulg.</li> </ul>
Bordes de las paletas	Cuando se ven daños por grietas, picaduras o corrosión
Chavetero y diámetros interiores	Cuando detecta daños

#### Reemplazo de juntas, juntas tóricas y apoyos



#### ADVERTENCIA:

Riesgo de muerte o lesiones graves. La fuga de fluido puede provocar incendios o quemaduras. Reemplace todas las juntas, las juntas tóricas en cada revisión y desmontaje.

---

- Reemplace todas las juntas y juntas tóricas, en cada revisión y desmontaje.

- Inspeccione los asientos. Deben estar lisas y no presentar defectos físicos. Para reparar apoyos desgastados, córtelos superficialmente en un torno manteniendo las relaciones de las dimensiones con respecto a otras superficies.
- Reemplace las piezas si los asientos están defectuosos.



### **ADVERTENCIA:**

Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Los sujetadores como pernos y tuercas son fundamentales para la operación segura y confiable del producto. Asegúrese de que se usen adecuadamente los sujetadores durante la instalación o el rearmado de la unidad.

- Utilice únicamente sujetadores del tamaño y el material adecuados.
- Reemplace todos los sujetadores corroídos.
- Asegúrese de que todos los sujetadores estén bien apretados y de que no falta ninguno.

### **Revisión del retén del rodamiento**

Revise el retén del rodamiento en busca de deformación y desgaste.

### **Revisión del eje**

- Revise los ejes para comprobar la rectitud y verificar que no haya desgaste en las superficies del rodamiento.
- Revise la desviación de los ejes. La desviación promedio total no debe exceder 0.25 mm | 0.010 pulg. TIR cada 3 m | 10 pies. de longitud del eje.
- Inspeccione la rectitud del eje utilizando un bloque en V de precisión o un rodillo e indicador de cuadrante. Sustituya los ejes que tengan una desviación indicada total superior a 0,0127 mm por cada 0,3048 metros de longitud del eje.

### **Revisiones de los sellos mecánicos**

En las bombas equipadas con un sello mecánico, revise que el eje o la manga estén libres de picaduras, rebabas o extremos punzantes para prevenir que las juntas tóricas del sello se corten o sellen incorrectamente. Elimine las rebabas y los extremos punzantes puliéndolos con una tela esmeril fina.

### **Revisiones del impulsor y del recipiente**

Inspeccione visualmente los impulsores y los recipientes en busca de fisuras y picaduras. Revise todos los rodamientos de recipientes en busca de desgaste excesivo y corrosión.

## **6.6 Reensamble**

### **6.6.1 Instalación de la turbina de los anillos de desgaste del tazón y del impulsor**

1. Coloque la cara biselada del tazón o anillo de desgaste del impulsor en el asiento del anillo y presione el anillo en el asiento.
2. Utilice una prensa de husillo o su equivalente y asegúrese de que el anillo esté nivelado con el asiento del anillo de desgaste.

### **6.6.2 Instalación del tazón, de la campana de succión y de los rodamientos con eje de línea**

Asegúrese de contar con una prensa de ejes o similar para prensar los rodamientos.

1. Preense el rodamiento en el retenedor.
2. Preense el rodamiento en la campana de succión.

La parte superior del rodamiento debe sobresalir por arriba del cubo de succión en una longitud igual a la profundidad del orificio escariado del collar de arena.

3. Prese los rodamientos en los tazones intermedio y superior.
4. Coloque la caja con la brida hacia abajo y prese el cojinete a través del lado biselado del núcleo de la caja hasta que el cojinete esté nivelado con el núcleo.

### 6.6.3 Instalación del ensamble del tazón de la boquilla cónica

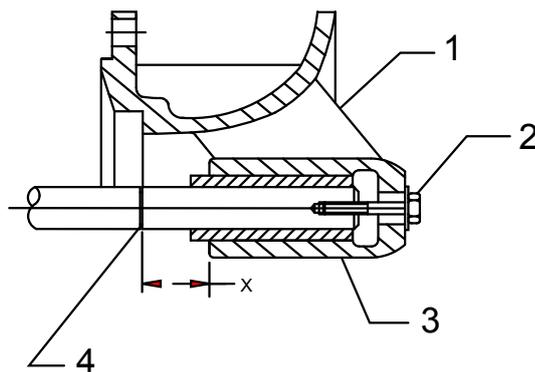


#### ADVERTENCIA:

Utilice guantes resistentes al calor y protección visual adecuada para evitar lesiones cuando manipule piezas calientes.

1. Aplique una película delgada de aceite de turbina a todas las piezas acopladas y roscadas.
2. Si la bomba utiliza un collarín de arena, realice los siguientes pasos:
  - a) Si el collar de arena no está montado al eje, caliente el collar de arena hasta que resbale sobre el eje y posicónelo rápidamente de manera que la parte superior del collar de arena quede uniforme con la ranura de ubicación antes que se enfríe.
- El collar de arena se une al eje con un accesorio de reducción. El eje está maquinado con una ranura de 0,25 mm | 0,01 in para ubicar el collarín de arena. El diámetro grande del orificio escariado del collar de arena se coloca sobre el rodamiento de la campana de succión.
- b) Deslice el extremo del eje de la bomba con el collar de arena en el rodamiento de la campana de succión hasta que el collar de arena descansa contra la campana de succión.
- c) Saltee el siguiente paso y continúe con la instalación de los impulsores.
3. Si la bomba no está equipada con un collar de arena, ubique el eje de la bomba con respecto a la campana de succión:
  - a) Inserte el eje de la bomba en el rodamiento de la campana de succión hasta que haga tope.
  - b) Tire del eje hacia afuera hasta que la distancia entre la ranura del eje y la parte superior del núcleo de la campana de succión, y no la parte superior del rodamiento, sea la correcta para la bomba en particular.

Utilice la dimensión X de la tabla de dimensiones del eje de la bomba en el capítulo Mantenimiento.



1. Campana de succión
2. Tornillo de cabeza colocado en el orificio roscado en el eje con arandelas, según sea necesario
3. Cubo de la campana de succión
4. Ranura de 0,25 mm | 0,01 in
4. Sostenga el eje en esta posición insertando un tornillo de cabeza con una arandela en el orificio en el extremo de la campana de succión y luego, dentro del orificio roscado en el extremo del eje.
5. Instalación del impulsor:

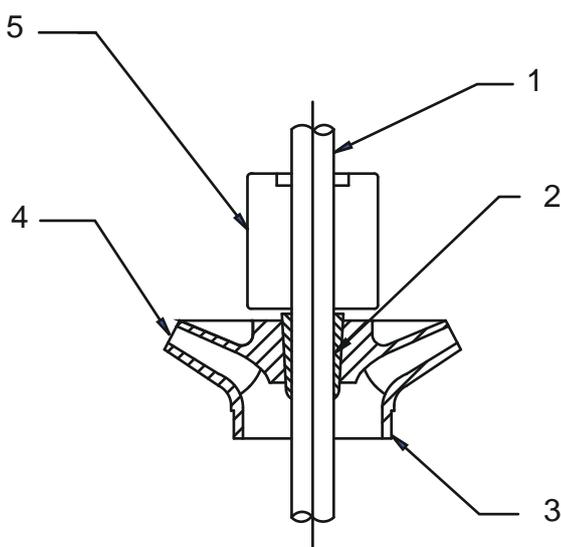
- Deslice el primer impulsor sobre el eje hasta que se asiente en la campana de succión.
- Inserte un destornillador en la ranura en la boquilla cónica, agrande la ranura y deslice la boquilla sobre el eje de la bomba.
- Sostenga el impulsor contra el tazón y deslice la boquilla dentro del cubo del impulsor.
- Sostenga el eje con un tornillo de cabeza y una arandela contra la campana de succión y coloque la boquilla cónica en posición con un elemento conductor de la boquilla.

---

**AVISO:**

El elemento para extraer boquillas debe deslizarse sobre el eje y golpear firmemente la boquilla cónica.

---



- Ejes
- Boquilla
- Impulsores
- Ubicación para sostener el impulsor contra el tazón y la boquilla en el cubo del impulsor
- Posición de ensamble del elemento conductor de la boquilla
- Luego de que la boquilla esté en su lugar, vuelva a verificar la dimensión X, si es posible.
- Deslice el tazón intermedio en el eje y asegúrelo con los tornillos de cabeza proporcionados.
- Repita este procedimiento para la cantidad de etapas requeridas.
- Retire el tornillo de cabeza y la arandela del eje en la campana de succión y realice estas comprobaciones:
  - Verifique que el eje gire libremente sin doblarse ni trabarse.
  - Verifique que exista juego longitudinal lateral adecuado.

### 6.6.4 Instalación del ensamble del tazón con chaveta

- Instale la chaveta en el canal chavetero del eje de la bomba, deslice el impulsor sobre el eje y posicione el impulsor sobre la chaveta.
- Instale un anillo de empuje de división en la ranura del eje de la bomba y asegúrelo al impulsor con tornillos de cabeza.
- Deslice un tazón intermedio sobre el eje de la bomba y asegúrelo a la campana de succión con tornillos de cabeza.
- Repita estos pasos para la cantidad de etapas requeridas.

### 6.6.5 Dimensiones de configuración del eje de la bomba

El tamaño de la bomba se establece en la placa de identificación y en el Dibujo de salida de la bomba certificado.

Tamaño de la bomba	Dimensión X (pulgadas)	Dimensión X (milímetros)
4D	1,31	33,27
6A	1,37	34,80
6D	1,37	34,80
6J	1,37	34,80
7A	1,37	34,80
8A	1,37	34,80
8D	1,37	34,80
8J	1,37	34,80
9A	1,37	34,80
10A	1,75	44,45
10D	1,75	44,45
10J	1,75	44,45
10L	2,12	53,85
11A	2,12	53,85
12D	2,25	57,15
12J	2,12	53,85
14D	2,75	69,85
14H	2,75	69,85
14J	2,75	69,85
16D - Campana	1,75	44,45
16D - Tazón	2,75	69,85
18H	2,75	69,85
20H	0,87	22,10
28T	4,50	114,30
36T	6,25	158,75

### 6.6.6 Pares de apriete

Consulte [10.1 Tablas de par de apriete on page 98](#).

# 7 Resolución de problemas

## 7.1 Resolución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
La bomba no se pone en marcha.	El circuito eléctrico está abierto o incompleto.	Verifique el circuito y realice las correcciones necesarias.
	El rotor se resiste a girar debido a la congelación.	Drene la bomba y seque las superficies internas con aire seco.
	Los impulsores se adhieren contra los tazones.	Restablezca el ajuste del impulsor. Consulte Instalación para obtener detalles.
	El elemento conductor eléctrico no recibe voltaje suficiente.	Asegúrese de que el elemento conductor esté cableado correctamente y reciba voltaje total.
	El motor está defectuoso.	Consulte con un representante de ITT.
La bomba no está suministrando líquido.	El ensamble del tazón no está sumergido lo suficiente.	Ajuste el nivel de líquido en el sumidero según sea necesario.
	El filtro de succión está obstruido.	Retire las obstrucciones.
	Existe una obstrucción en el pasaje del líquido.	Retire la bomba e inspeccione el impulsor y el tazón.
	El cabezal de descarga no está ventilado correctamente.	Abra la ventilación.
La bomba no distribuye suficiente líquido.	Las válvulas de aspiración o descarga están cerradas.	Abra las válvulas. Para más información, consulte <a href="#">5 Entrega, puesta en marcha, operación y apagado on page 62</a> .
La bomba no alcanza el flujo o la presión nominal.	Los impulsores no rotan lo suficientemente rápido.	Asegúrese de que el elemento conductor esté cableado correctamente y reciba voltaje total.
	Los impulsores rotan en la dirección incorrecta.	Asegúrese de que los impulsores estén girando en sentido antihorario cuando se miran desde arriba. Verifique los engranajes del acoplamiento del motor.
	La altura total de la bomba es demasiada.	Verifique las pérdidas por fricción en las tuberías. Utilice tuberías de descarga más grandes.
	Los pasajes de líquido están parcialmente obstruidos.	Inspeccione los impulsores y los tazones, y extraiga las obstrucciones.
	Existe cavitación.	NPSH insuficiente. Verifique y elimine cualquier obstrucción en la entrada de succión de la bomba.
	Los impulsores son demasiado altos	Restablezca el ajuste del impulsor. Consulte Instalación para obtener detalles.
No hay suficiente presión.	Los impulsores no rotan lo suficientemente rápido.	Asegúrese de que el elemento conductor esté funcionando a la velocidad adecuada.  Asegúrese de que la turbina reciba presión de vapor total.
	El pasaje del líquido está obstruido.	Inspeccione los impulsores y los tazones, y extraiga las obstrucciones.
	Los impulsores rotan en la dirección incorrecta.	Asegúrese de que los impulsores estén girando en sentido antihorario cuando se miran desde arriba. Verifique los engranajes del acoplamiento del motor.
	Los impulsores están muy altos (sólo en construcciones semiabiertas).	Restablezca el ajuste del impulsor. Consulte Instalación para obtener detalles.

Síntoma	Causa	Solución
La bomba se enciende y, a continuación, para de bombear.	Se requiere potencia excesiva.	Utilice un elemento conductor más grande. Consulte con un representante de ITT.
	La bomba opera con un líquido de más alta viscosidad o de gravedad específica distintas de aquellas para las que fue diseñada.	Pruebe la viscosidad y la gravedad específica del líquido. Consulte con un representante de ITT.
	Algunas partes críticas experimentaron fallas mecánicas.	Verifique los rodamientos, los anillos de desgaste y los impulsores en busca de daños. Cualquier irregularidad en estas partes puede provocar un obstáculo en el eje. Reemplace las partes dañadas si es necesario.
	Los impulsores rotan demasiado rápido.	Verifique la frecuencia del motor.
	La bomba y el elemento conductor no están alineados.	Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.
	El cabezal de descarga no está ventilado correctamente.	Abra la ventilación.
El motor requiere una potencia excesiva.	Los impulsores están dañados.	Verifique si los impulsores están dañados y reemplácelos si fuera necesario.
	Hay un objeto extraño atascado entre el impulsor y el tazón.	Quite el objeto.
	El líquido es más pesado de lo esperado.	Controle la gravedad y la viscosidad específicas.
	La viscosidad del líquido es demasiado alta o el fluido bombeado está parcialmente congelado.	Verifique ambas condiciones. Pueden provocar obstáculos en el impulsor. Consulte con un representante de ITT.
	Los cojinetes están defectuosos.	Reemplace los cojinetes y verifique el eje o el manguito del eje en busca de rayas.
	La empaquetadura del prensaestopas está demasiado ajustada.	Afloje la presión del casquillo y vuelva a ajustar. Mantenga el caudal del fluido de fuga. Si no hay fugas, verifique la empaquetadura, el manguito o el eje.  Consulte Mantenimiento para obtener detalles.
La bomba hace ruido.	La bomba cavita.	Aumente el nivel de líquido del sumidero.
	El eje está torcido.	Enderécelo según sea necesario.
	Las partes rotativas están dobladas, sueltas o quebradas.	Reemplace las piezas según sea necesario.
	Los rodamientos están desgastados.	Reemplace los rodamientos.
	El cabezal de descarga no está ventilado correctamente.	Abra la ventilación.
La bomba vibra en forma excesiva.	Puede darse una de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El acoplamiento no está alineado.</li> <li>• El eje está torcido.</li> <li>• Los impulsores no están balanceados.</li> <li>• Los rodamientos están desgastados.</li> <li>• Existe cavitación.</li> <li>• Hay tensión en la tubería de descarga.</li> </ul>	Determine la causa utilizando un analizador de frecuencias de vibración o desmontando la bomba. Un problema complejo puede requerir la asistencia de un representante de ITT.

Síntoma	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe resonancia.</li> </ul>	
	El eje del elemento conductor no está ajustado de manera correcta.	Vuelva a ajustar el elemento conductor. Consulte Instalación para obtener detalles.
Hay una fuga excesiva en el prensaestopas.	La empaquetadura está defectuosa.	Reemplace las empaquetaduras desgastadas o dañadas.
	Se utilizó el tipo de empaquetadura equivocado.	Consulte con un representante de ITT.
La caja de empaque se sobrecalienta.	La empaquetadura está demasiado ajustada.	Afloje la presión del casquillo y vuelva a ajustar. Mantenga la fuga fluyendo. Si no hay fugas, verifique la empaquetadura, el manguito o el eje.  Consulte Mantenimiento para obtener detalles.
	La empaquetadura no está lubricada.	Alivie la presión del casquillo y reemplace las empaquetaduras quemadas o dañadas. Vuelva a engrasar la empaquetadura según sea necesario.
	Se utilizó el grado de empaquetadura equivocado.	Consulte con un representante de ITT.
	La caja de empaque no se empacó adecuadamente.	Vuelva a empacar la caja de empaque.
La empaquetadura se desgasta demasiado rápido.	El eje o el manguito del eje están desgastados o rayados.	Vuelva a maquinar o reemplace las partes según sea necesario.
	Existe fuga insuficiente en la empaquetadura.	Vuelva a empacar la caja de empaque y asegúrese de que la empaquetadura esté lo suficientemente suelta para permitir cierta fuga.
	La caja de empaque no se empacó adecuadamente.	Vuelva a empacar la caja de empaque adecuadamente, asegurándose de que se extraiga la empaquetadura vieja y de que la caja de empaque esté limpia.
	Se utilizó el grado de empaquetadura equivocado.	Consulte con un representante de ITT.
Las fugas en los sellos mecánicos.	Las caras del sello no están planas debido a que los pernos del casquillo están demasiado ajustados. Esto provoca deformación en el casquillo y en el inserto.	Extraiga los pernos del casquillo y vuelva a instalarlos adecuadamente.
	La de la junta se astilló durante la instalación.	Reemplace junta.
	Se presenta una de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>La inserción de carbón está agrietada.</li> <li>La cara de la inserción o el anillo del sello se astillaron durante la instalación.</li> </ul>	Extraiga el sello mecánico, inspecciónelo y reemplácelo de ser necesario.
	Las caras del sello presentan rayas debido a partículas extrañas entre las caras.	Instale un filtro y luego, filtre o extraiga el polvo del separador según sea necesario para filtrar las partículas extrañas.
El sello produce un chillido durante la operación.	Existe una cantidad de líquido inadecuada en las caras del sello.	Es necesaria una línea de lavado de desvío. Si ya se usa una línea de desvío, alárguela para generar más caudal.
Se acumula polvo de carbón en el exterior del anillo del casquillo.	Existe una cantidad de líquido inadecuada en las caras del sello.	Desvíe la línea de lavado. Si ya se usa una línea de desvío, alárguela para generar más caudal.

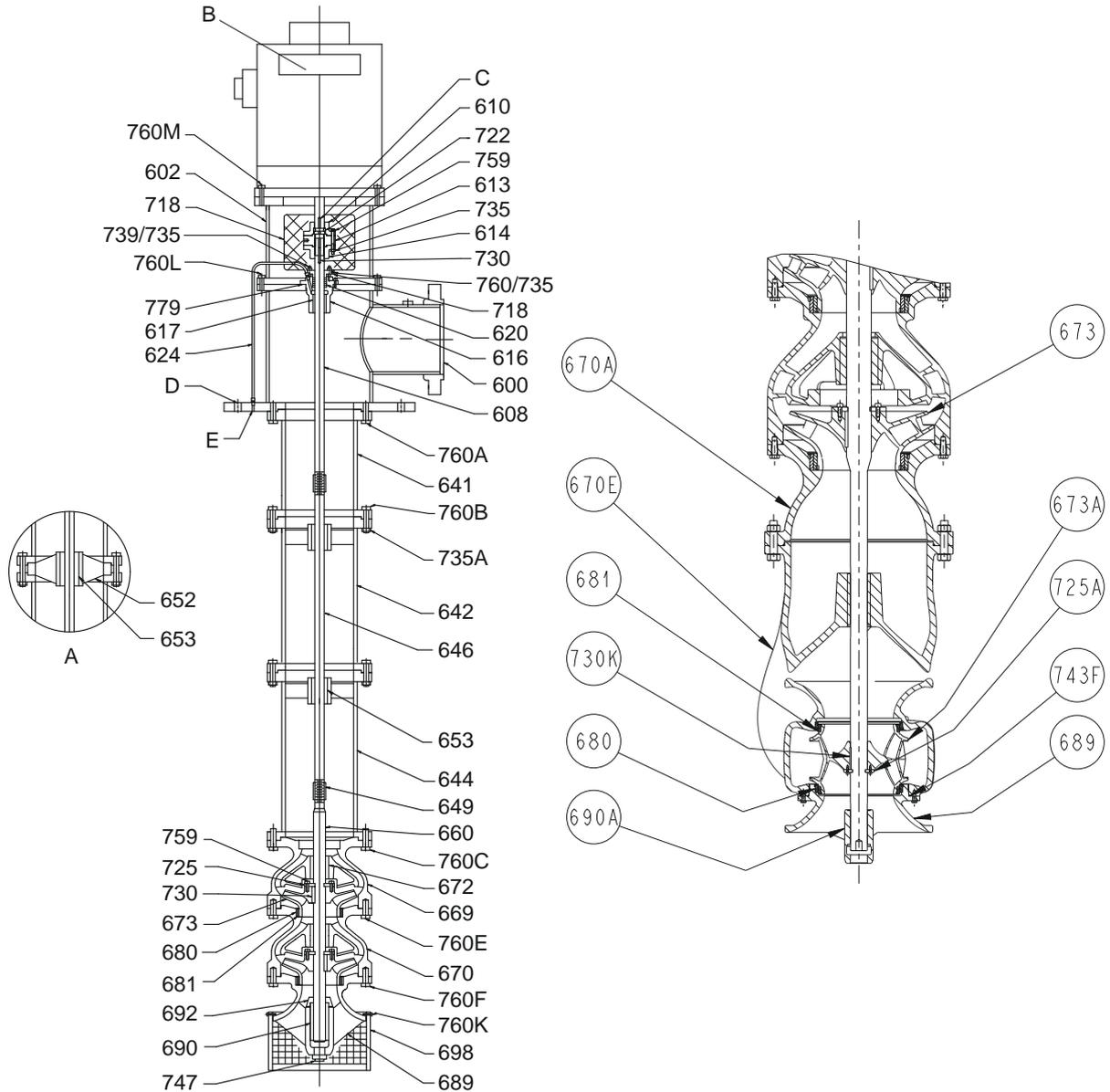
7.1 Resolución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
	La película líquida se evapora rápidamente entre las caras del sello y deja residuos, lo que produce que se triture el carbón.	Consulte con un representante de ITT.
El sello presenta fugas, pero todo parece funcionar bien.	Las caras del sello no son planas.	Vuelva a pulir o reemplace las caras del sello.
El sello se desgasta demasiado rápido.	Este producto es abrasivo. Esto provoca desgaste excesivo en la cara del sello.	Determine el origen de los abrasivos e instale una línea de lavado de desvío para evitar que se acumulen abrasivos en el área del sello. Instale un separador extractor de polvo si fuera necesario.
	Los abrasivos se forman debido al enfriamiento del líquido del proceso y a la cristalización o solidificación parcial del área del sello.	Instale una línea de lavado de desvío para mantener la temperatura del líquido alrededor del sello por encima del punto de cristalización.
	El sello se calienta demasiado.	Verifique si existe fricción entre los componentes del sello. Puede ser necesaria la recirculación o una línea de desvío.
	Se utilizó el tipo de sello equivocado.	Consulte con un representante de ITT.

# 8 Listado de piezas y secciones transversales transversales

## 8.1 Lubricante de producto VIT (incluye detalle VIDS)

Esta imagen muestra el VIT-FF con soporte para el motor (construcción de cabezal de dos piezas):



La bomba posee estas características:

- Acoplamiento ajustable con bridas
- Caja de empaque estándar
- Columna con bridas con retenedor de rodamientos integrales y rodamiento de eje de línea
- Ensamble del tazón:
  - Impulsores con chavetas

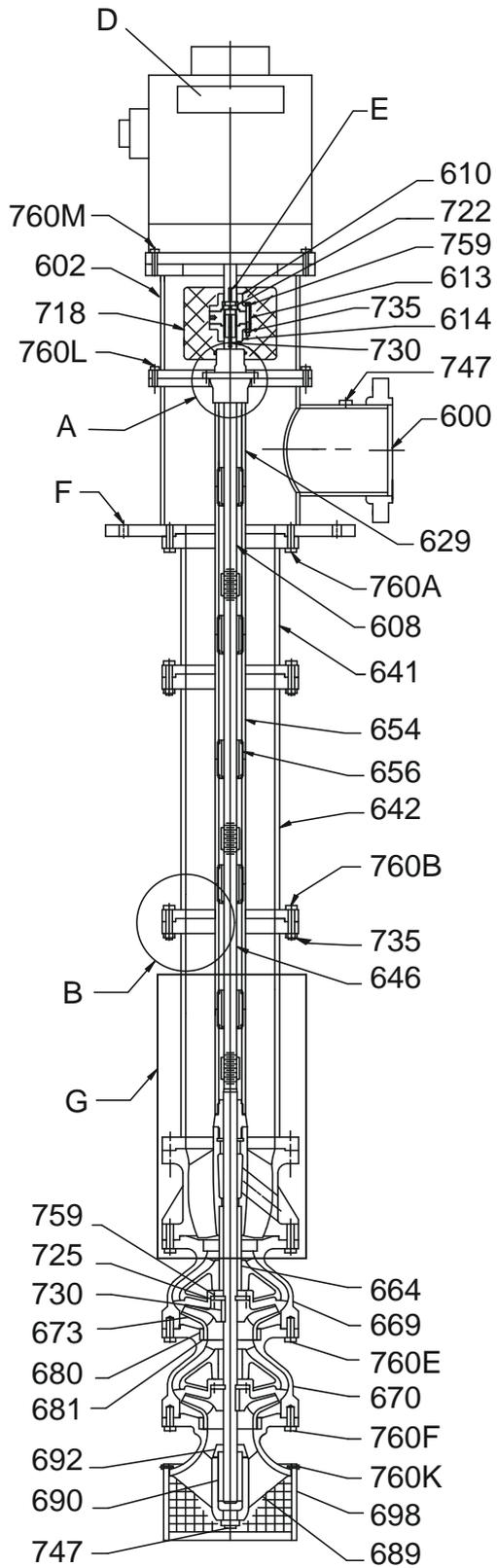
8.1 Lubricante de producto VIT (incluye detalle VIDS)

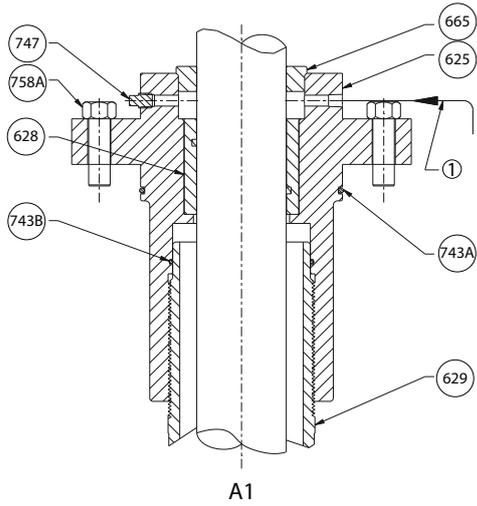
- Anillos de desgaste del tazón y del impulsor
- Filtro (tipo canasta)

Etiqueta	Nombre de la pieza	Etiqueta	Nombre de la pieza
A	Opcional, en bombas duplicadas	747	Tapón de la tubería
B	Motor VSS	759	Tornillo de cabeza hueca
C	Llave del motor, suministrada por el proveedor del motor	760	Tornillo de cabeza
D	Orificios de montaje	760A	Tornillo de cabeza del cabezal/columna
E	Desvío, retorno al sumidero	760B	Tornillo de cabeza de la columna/columna
600	Cabezal	760C	Tornillo de cabeza del tazón/columna
602	Soporte del motor	760E	Tornillo de cabeza del tazón/tazón
608	Eje del cabezal	760F	Tornillo de cabeza de la campana/tazón
610	Motor del núcleo	760K	Tornillo de cabeza del filtro
613	Placa de ajuste	760L	Tornillo de cabeza del cabezal de soporte
614	Cubo de la bomba	779	Junta
616	Caja de empaquetadura	670A	Adaptador de tazón
617	Rodamiento	670E*1	Carcasa
620	Empaquetadura	673E*1	Impulsor de succión doble
624	Ensamble de la línea de desvío, el tubo y los accesorios	725A*1	Anillo de empuje
641	Columna superior	730K*1	Llave
642	Columna intermedia	743F*1	Junta tórica de
644	Columna inferior		
646	Eje de transmisión		
649	Acoplamiento de la línea del eje		
652	Retén del rodamiento		
653	Rodamiento de la línea del eje		
660	Eje de la bomba		
669	Tazón superior		
670	Tazón intermedio		
672	Rodamiento del tazón		
673	Impulsores		
680	Anillo de desgaste del tazón		
681	Anillos de desgaste del impulsor		
689	Campana de succión		
690	Rodamiento de succión		
692	Collar de arena		
698	Filtro tipo canasta		
718	Protector del acoplamiento		
722	Anillo de retención		
725	Anillo de empuje		
730	Llave		
735	Tuerca hexagonal		
739	Perno		

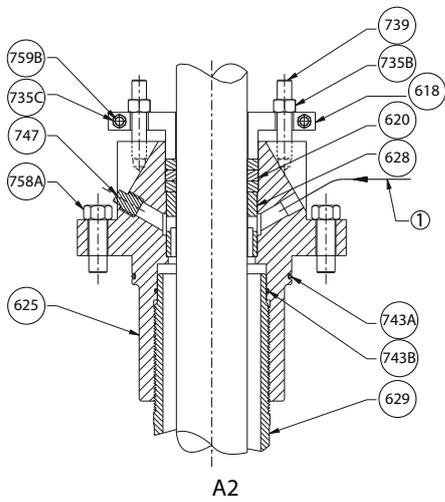
\*1 Piezas específicas del VIDS

## 8.2 Eje de línea cerrado VIT

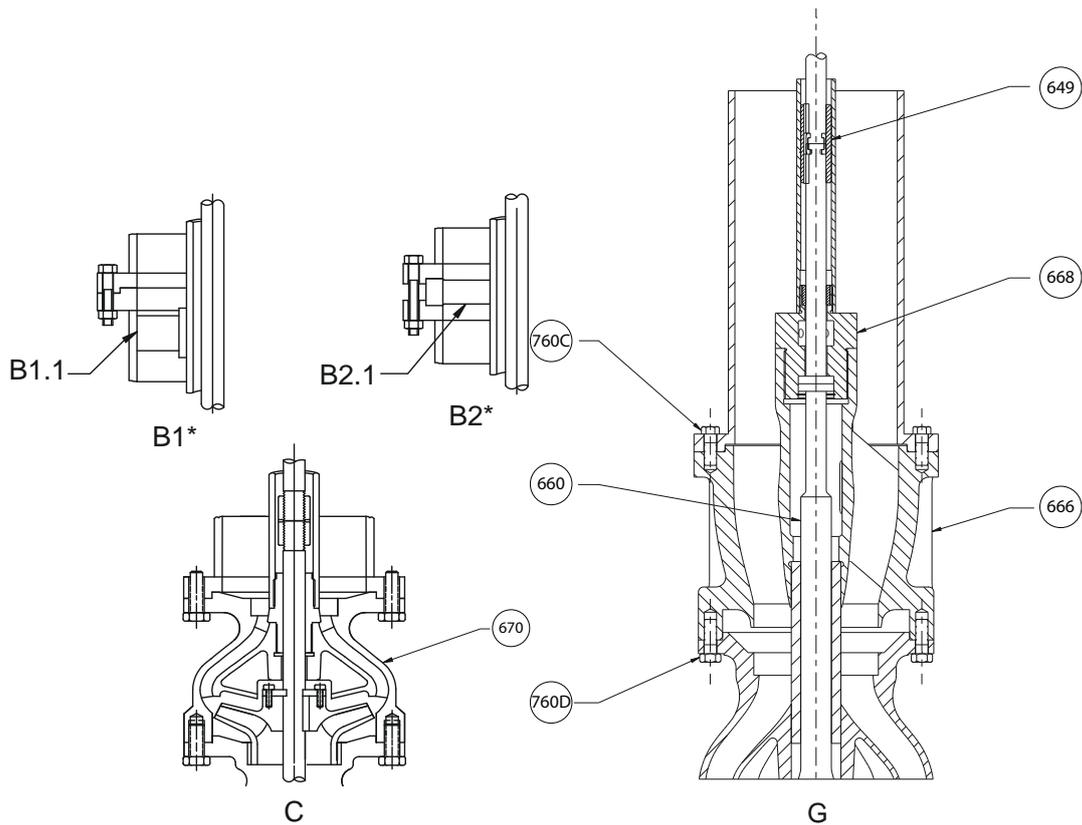




1. Línea de lubricación de aceite



1. Línea de descarga de agua

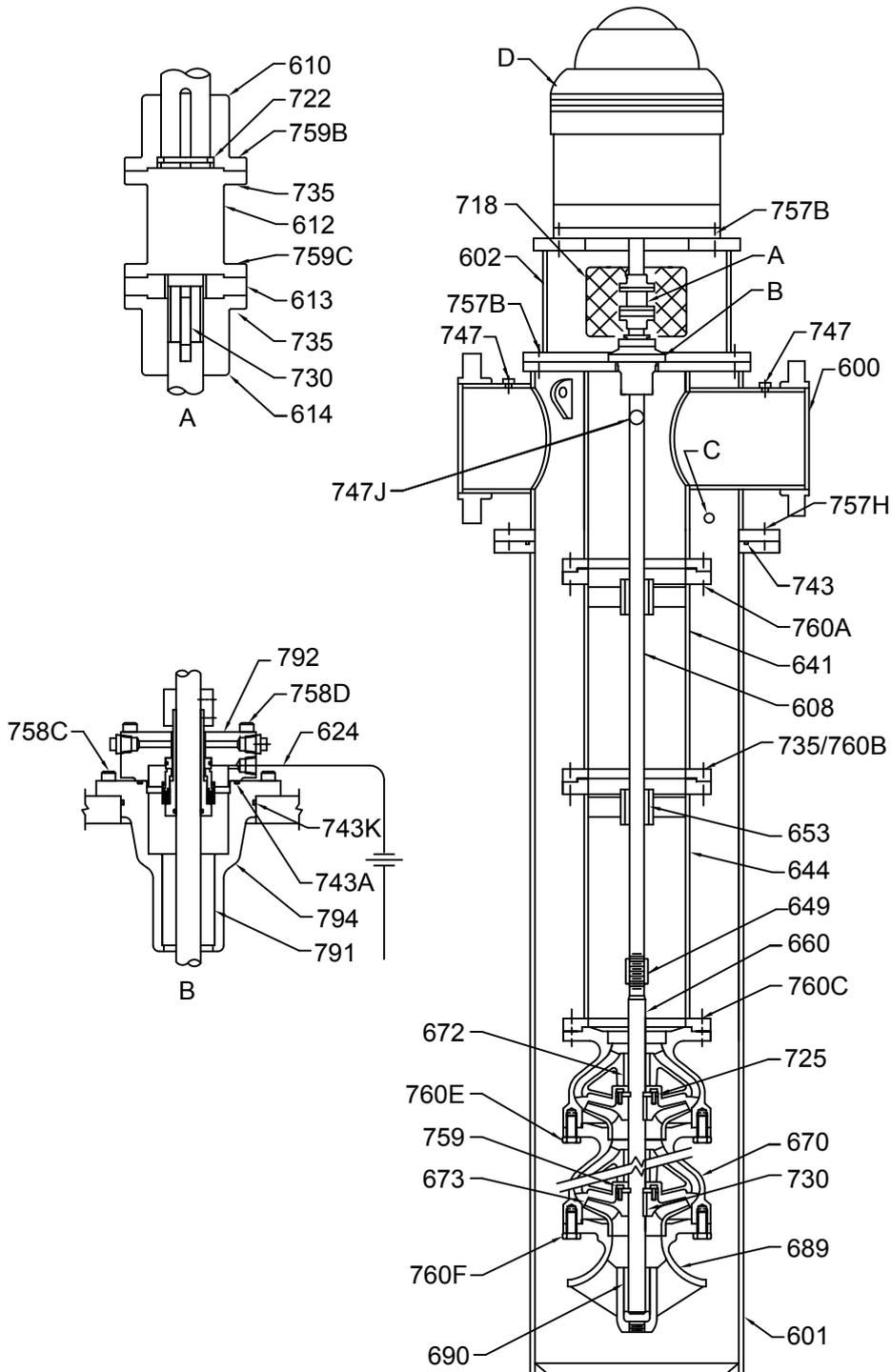


Etiqueta	Nombre de la pieza
A	Placa de tensión, lubricación con aceite y enjuague con agua
A1	Placa de tensión - lubricada con aceite
A2	Placa de tensión - lavable con agua
B	Estabilizador del tubo
B1	Estabilizador del tubo
B1.1	Estabilizador de tubo integral (soldado a la columna)
B2	Estabilizador del tubo
B2.1	Estabilizador del tubo (opcional en bombas duplicadas)
C	32 in (81 cm) y ensamble del tazón más grande (solo con lavado) Nota: No se requiere tazón de descarga.
D	Motor VSS
E	Chaveta del motor, suministrada por el proveedor del motor
F	Orificios de montaje
G	Se requiere un tazón de descarga para todas las líneas de lavado de agua y lubricante de aceite lubricante con tazones de 30 "y menos
600	Cabezal
602	Soporte del motor
608	Eje del cabezal
610	Motor del núcleo
613	Placa de ajuste
614	Cubo de la bomba
618	Casquillo
620	Empaquetadura
625	Placa de tensión

<b>Etiqueta</b>	<b>Nombre de la pieza</b>
628	Rodamiento
629	Boquilla del tubo
641	Columna superior
642	Columna intermedia
644	Columna inferior
646	Eje de transmisión
649	Acoplamiento de la línea del eje
654	Tubo cerrado
656	Tubo del rodamiento
660	Eje de la bomba
664	Acelerador del rodamiento
665	Sello Inpro
666	Tazón de descarga
668	Adaptador del rodamiento
669	Tazón superior
670	Tazón intermedio
673	Impulsores
680	Anillo de desgaste del tazón
681	Anillos de desgaste del impulsor
689	Campana de succión
690	Rodamiento de succión
692	Collar de arena
698	Filtro tipo canasta
718	Protector del acoplamiento
722	Anillo de retención
725	Anillo de empuje
730	Llave
735	Tuerca hexagonal
735B	Tuerca hexagonal
735C	Tuerca hexagonal
739	Perno
743A	Junta tórica de
743B	Junta tórica (placa de tensión/boquilla de tubo)
747	Tapón de la tubería
758A	Tornillo de cabeza
759	Tornillo de cabeza hueca
759B	Tornillo de cabeza
760	Tornillo de cabeza
760A	Tornillo de cabeza del cabezal/columna
760B	Tornillo de cabeza de la columna/columna
760C	Tornillo de cabeza del tazón/columna
760D	Tornillo de cabeza del tazón de descarga/tazón
760E	Tornillo de cabeza del tazón/tazón
760F	Tornillo de cabeza de la campana/tazón
760K	Tornillo de cabeza del filtro
760L	Tornillo de cabeza del cabezal de soporte
760M	Tornillo de cabeza del soporte/motor
818	Ensamble del lubricador
Estabilizadores proporcionados:	

Etiqueta	Nombre de la pieza
•	Cada 3 m   10 ft hasta 12 m   40 ft de columna
•	Cada 12 m   40 ft sobre 12 m   40 ft de columna

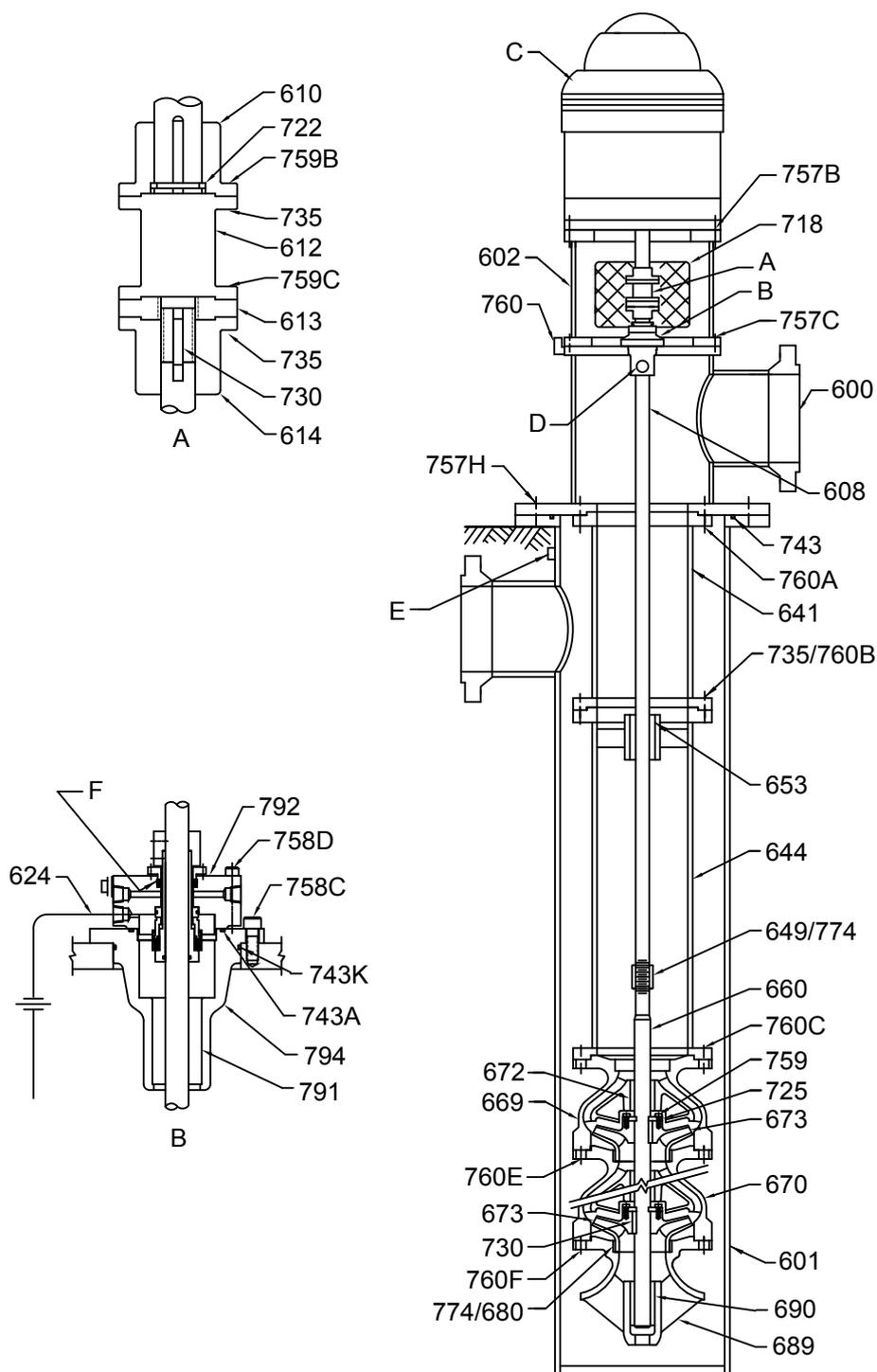
### 8.3 VIC-T



Etiqueta	Nombre de la pieza
A	Acoplamiento del espaciador
B	Sellos mecánicos
C	Sello, retorno de desvío
D	Motor VSS

<b>Etiqueta</b>	<b>Nombre de la pieza</b>
600	Cabezal
601	Barril
602	Soporte del motor
608	Eje del cabezal
610	Motor del núcleo
613	Placa de ajuste
614	Cubo de la bomba
624	Plan de lavado API 31
641	Columna superior
644	Columna inferior
649	Acoplamiento de la línea del eje
652	Retén del rodamiento
653	Eje de transmisión del cojinete
660	Eje de la bomba
670	Tazón superior
672	Rodamiento del tazón
673	Impulsores
680	Anillo de desgaste del tazón
681	Anillos de desgaste del impulsor
689	Campana de succión
690	Rodamiento de succión
718	Protector del acoplamiento
722	Anillo de retención
725	Anillo de empuje
730	Llave
735	Tuerca hexagonal
739	Perno
743	Junta tórica de
747	Tapón de la tubería
747J	Ventilación del barril
757B	Tornillo de cabeza del soporte/motor
757C	Tornillo de cabeza del soporte/cabezal
757H	Tornillo de cabeza del cojinete del cabezal/caja
759	Tornillo de cabeza hueca
759B	Tornillo de cabeza del toma del núcleo del motor
759C	Tornillo de cabeza del toma del núcleo de la bomba
760	Tornillo de cabeza
760A	Tornillo de cabeza del cabezal/columna
760C	Tornillo de cabeza del tazón/columna
760E	Tornillo de cabeza del tazón/tazón
760F	Tornillo de cabeza de la campana/tazón
774	Tornillo de fijación con anillo
791	Cojinete de la carcasa del sello
792	Casquillo del sello
794	Alojamiento del sello

## 8.4 VIC-L



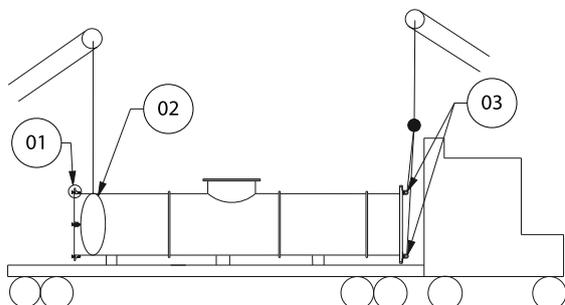
Etiqueta	Nombre de la pieza
A	Acoplamiento del espaciador
B	Sellos mecánicos
C	Motor VSS
D	Conexión de ventilación
E	Ventilación del barril
F	Empaquetadura auxiliar
600	Cabezal
601	Barril

<b>Etiqueta</b>	<b>Nombre de la pieza</b>
602	Soporte del motor
608	Eje del cabezal
610	Motor del núcleo
612	Espaciador
613	Placa de ajuste
614	Cubo de la bomba
624	Montaje de línea de desvío API 13
641	Columna superior
644	Columna inferior
649	Acoplamiento de la línea del eje
653	Eje de transmisión del cojinete
660	Eje de la bomba
669	Tazón superior
670	Caja inferior e intermedia
672	Rodamiento del tazón
673	Impulsor (H y X)
680	Anillo de desgaste del tazón
689	Campana de succión
690	Rodamiento de succión
718	Protector del acoplamiento
722	Anillo de retención
725	Anillo de empuje
730	Llaves del impulsor
730C	Chaveta de la bomba
735	Tuerca hexagonal
743	Junta tórica de
743A	Junta tórica de la carcasa del casquillo/sello
743K	Junta tórica de la carcasa/cabezal del sello
757B	Tornillo de cabeza del soporte/motor
757C	Tornillo de cabeza del soporte/cabezal
757H	Tornillo de cabeza del cojinete del cabezal/caja
758C	Tornillo de cabeza del cabezal/carcasa del sello
758D	Tornillo de cabeza de la carcasa del casquillo/sello
759	Tornillo de casquete del impulsor
759B	Tornillo de cabeza del toma del núcleo del motor
759C	Tornillo de cabeza del toma del núcleo de la bomba
760	Tornillo de cabeza de la orejeta de alineamiento
760A	Tornillo de cabeza del cabezal/columna
760B	Tornillo de cabeza de la columna/columna
760C	Tornillo de cabeza del tazón/columna
760E	Tornillo de cabeza del tazón/tazón
760F	Tornillo de cabeza de la campana/tazón
774	Tornillo de fijación con anillo
791	Cojinete de la carcasa del sello
792	Casquillo del sello
794	Alojamiento del sello

# 9 Annex I

## 9.1 Ejemplo de instalación de barril VIC-L

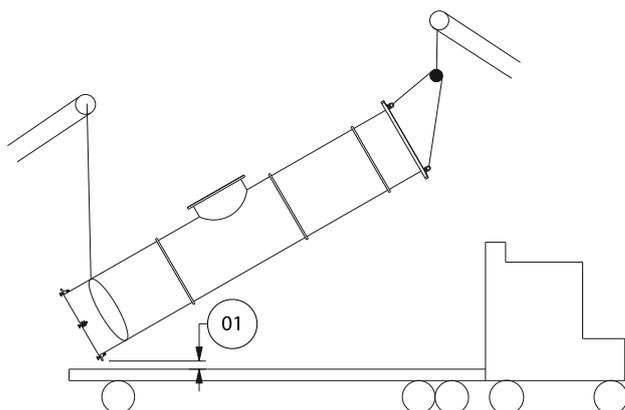
### Paso 1



1. Instale los tornillos niveladores
2. Diámetro exterior del barril de bloqueo de la correa de elevación
3. Cables de elevación conectados a cuatro anillos de elevación

**Figura 29: Elevación inicial del barril**

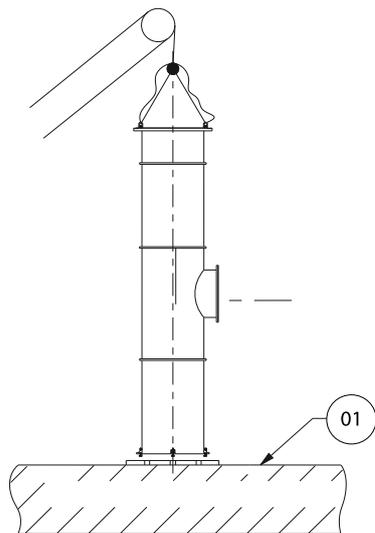
### Paso 2



1. Mantenga un espacio libre aquí durante el levantamiento

**Figura 30: Elevación intermedia del barril**

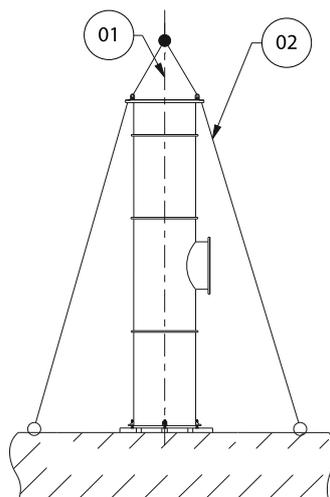
**Paso 3**



1. Cimiento inferior

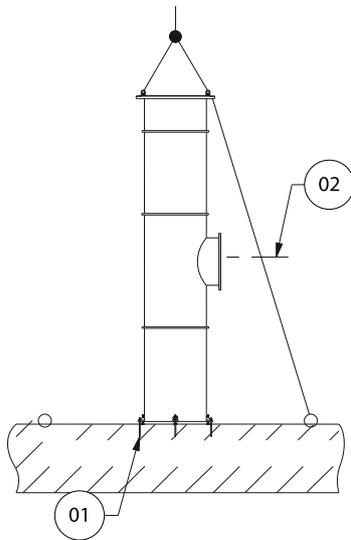
**Figura 31: Elevación vertical del barril**

**Paso 4**

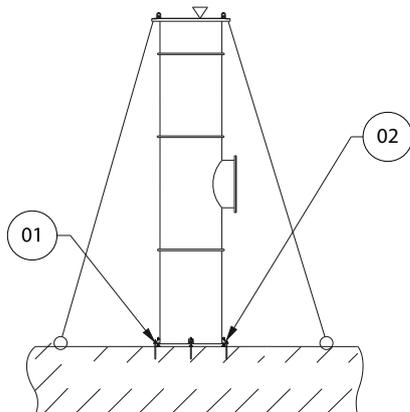


1. Ubique la línea central del barril de succión en las coordenadas deseadas
2. Instale cadenas de sujeción desde la placa superior del barril hasta cuatro puntos de anclaje en la plataforma de hormigón de la base. Utilice sujetadores de cadena para apretar las cadenas. Con la grúa, los tornillos niveladores y los sujetadores nivele la placa superior del barril y mantenga la elevación.

**Figura 32: Anclaje del barril al piso para trabajos iniciales**

**Paso 5**

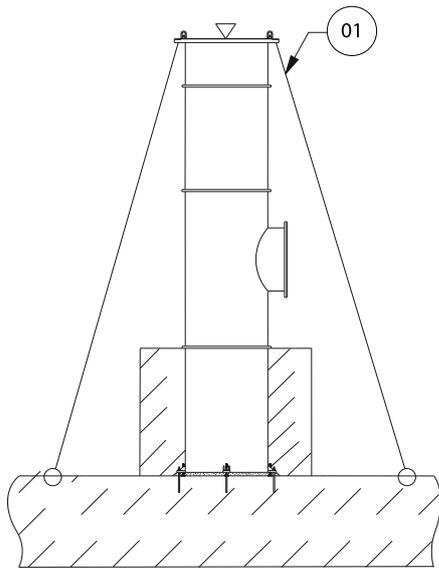
1. Fije los pernos simultáneamente para lograr las condiciones de nivel y elevación requeridas
2. Ajuste los tornillos niveladores y los sujetadores de cadena de manera que la línea central de la boquilla de succión esté en línea

**Figura 33: Nivelación inicial del barril****Paso 6**

1. Ajuste las tuercas de los pernos de anclaje
2. Ajuste los tornillos de nivelación y los pernos de anclaje simultáneamente para lograr las condiciones de elevación y nivel requeridas

**Figura 34: Nivelación del barril en proceso**

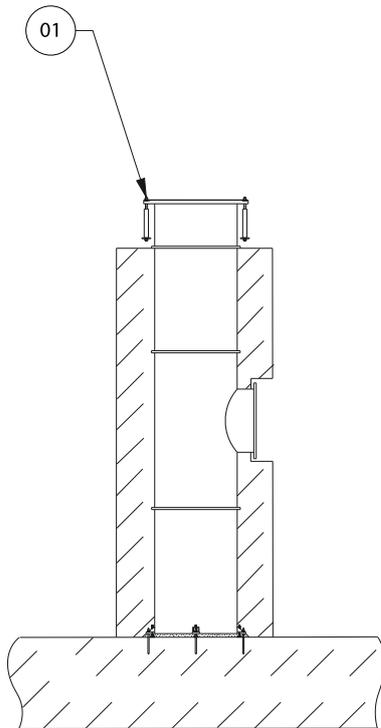
**Paso 7**



1. Utilice sujetadores de cadena para mantener la placa superior nivelada durante el vertido del hormigón

**Figura 35: Vertido de hormigón**

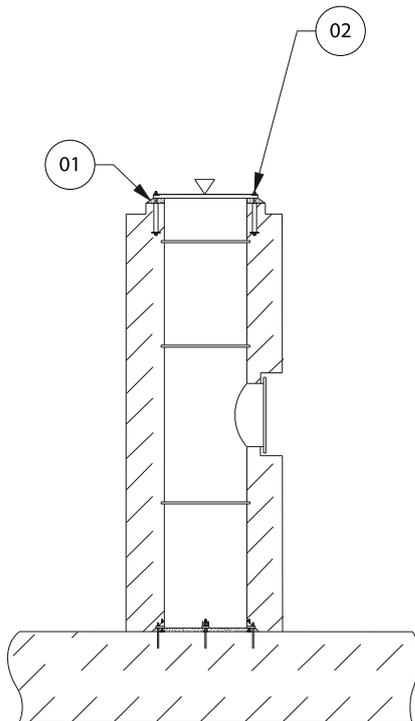
**Paso 8**



1. Instale los pernos de anclaje antes del vertido final del hormigón

**Figura 36: Vertido final de hormigón**

**Paso 9**



1. Vierta el mortero
2. Espere hasta que el hormigón alcance la resistencia total de diseño, y después apriete los pernos de anclaje

**Figura 37: Aplicación del mortero de la placa superior y verificación final de nivelación**

# 10 Anexo II

## 10.1 Tablas de par de apriete

Datos de las roscas		303, 304SS SAE F593 Grupo 1 316SS SAE F593 Grupo 2	A193 B8 A193 B8M Cl 1 A276 Tp 304 A582 Tp 303	A193 Clase 2, B8M	A193 Clase 2B B8M2
Diámetro nominal. mm   in	Roscas cada 25 mm/1 in	*1 Par de apriete recomendado Nm   lb*ft			
6   1/4	20	7   5	3   2	9   7	7   5
8   5/16	18	12   9	5   4	19   14	15   11
10   3/8	16	23   17	11   8	33   24	26   19
11   7/16	14	35   26	16   12	53   39	42   31
13   1/2	13	54   40	26   19	80   59	64   47
14   9/16	12	79   58	37   27	115   85	91   67
16   5/8	11	108   80	50   37	159   117	126   93
19   3/4	10	134   99	89   66	283   209	224   165
22   7/8	9	210   155	140   103	442   326	350   258
25   1	8	324   239	216   159	683   504	540   398
29   1-1/8	7	458   338	305   225	968   714	765   564
29   1-1/8	8	475   350	316   233	1002   739	792   584
32   1-1/4	7	647   477	431   318	1365   1007	1078   795
32   1-1/4	8	667   492	445   328	1409   1039	1112   820
35   1-3/8	6	848   625	565   417	1224   903	1413   1042
35   1-3/8	8	906   668	603   445	1309   965	1509   1113
3/8   1-1/2	6	1125   830	750   553	1626   1199	1875   1383
3/8   1-1/2	8	1195   881	796   587	1726   1273	1992   1469
3/8   1-1/2	12	1267   934	845   623	1829   1349	2110   1556
41   1-5/8	8	1540   1136	1026   757	No disponible	2570   1895
44   1-3/4	5	1775   1309	1182   872		2957   2181
44   1-3/4	8	1946   1435	1296   956		3242   2391
48   1-7/8	8	2416   1782	1611   1188		4027   2970
51   2	4,5	2667   1967	1778   1311		4446   3279
51   2	8	2959   2182	1973   1455		4932   3637
54   2-1/8	8	3576   2637	2384   1758		5174   3816
57   2-1/4	4,5	3903   2878	2601   1918		5636   4156
57   2-1/4	8	4273   3151	2849   2101		6173   4552
60   2-3/8	8	5055   3728	3371   2486		7303   5386
64   2-1/2	4	5339   3937	3558   2624		7710   5856
64   2-1/2	8	5930   4373	3953   2915		8564   6316
67   2-5/8	8	6897   5086	4598   3391		9963   7347
70   2-3/4	4	7245   5343	4830   3562		8855   6530
95   3-3/4	8	7965   5874	5310   3916		9736   7180
73   2-7/8	8	9138   6739	6093   4493		11169   8237
76   3	4	9558   7049	6372   4699	No disponible	11682   8615
76   3	8	10421   7685	6947   5123		12737   9393

\*1 Los valores de par de apriete proporcionados suponen que se aplica lubricante para sujetadores, factor  $k = 0,15$

Datos de las roscas		A479 Grado XM19 SAE Gr. 5 A193 Gr. B7	A276 S31803	A276 Tipo S32760	A479/479M Aleación 2507
Diámetro nominal. mm   in	Roscas cada 25 mm/1 in	*1 Par de apriete recomendado Nm   lb*ft			
6   1/4	20	9   7	7   5	8   6	8   6
8   5/16	18	20   15	12   9	15   11	15   11
10   3/8	16	37   27	23   17	27   20	27   20
11   7/16	14	58   43	35   26	45   33	45   33
13   1/2	13	88   65	54   40	68   50	68   50
14   9/16	12	127   94	79   58	98   72	98   72
16   5/8	11	176   130	108   80	134   99	134   99
19   3/4	10	312   230	194   143	239   176	239   176
22   7/8	9	490   361	302   223	373   275	373   275
25   1	8	755   557	468   345	575   424	575   424
29   1-1/8	7	1070   789	662   488	815   601	815   601
29   1-1/8	8	1108   817	686   506	843   622	843   622
32   1-1/4	7	1509   1113	934   689	1150   848	1150   848
32   1-1/4	8	1557   1148	964   711	1187   875	1187   875
35   1-3/8	6	1978   1459	1224   903	1508   1112	1508   1112
35   1-3/8	8	2114   1559	1309   965	1611   1188	1611   1188
38   1-1/2	6	2625   1936	1626   1199	2000   1475	2000   1475
38   1-1/2	8	2788   2056	1726   1273	2125   1567	2125   1567
38   1-1/2	12	2955   2179	1829   1349	2251   1660	2251   1660
41   1-5/8	8	9963   7347	2227   1642	2740   2021	2740   2021
44   1-3/4	5	4140   3053	2563   1890	3154   2326	3154   2326
44   1-3/4	8	4539   3347	2810   2072	3458   2550	3458   2550
48   1-7/8	8	5638   4158	3490   2574	4296   3168	4296   3168
51   2	4,5	6224   4590	3852   2841	4742   3497	4742   3497
51   2	8	6905   5092	4274   3152	5260   3879	5260   3879
54   2-1/8	8	5961   4396	5165   3809	6358   4689	5961   4396
57   2-1/4	4,5	6503   4796	5636   4156	6937   5116	6503   4796
57   2-1/4	8	7122   5252	6173   4552	7596   5602	7122   5252
60   2-3/8	8	8426   6214	7303   5386	8988   6628	8426   6214
64   2-1/2	4	8897   6561	7710   5686	9489   6998	8897   6561
64   2-1/2	8	9883   7288	8564   6316	10542   7774	9883   7288
67   2-5/8	8	11495   8477	9963   7347	12261   9042	11495   8477
70   2-3/4	4	12074   8904	10464   7717	12879   9498	12074   8904
95   3-3/4	8	13275   9790	11506   8485	14161   10443	13275   9790
73   2-7/8	8	15231   11232	13199   9734	16245   11980	15231   11232
76   3	4	15930   11748	13805   10181	16992   12531	15930   11748
76   3	8	17369   12809	15053   11101	18527   13663	17369   12809

\*1 Los valores de par de apriete proporcionados suponen que se aplica lubricante para sujetadores, factor  $k = 0,15$

10.1 Tablas de par de apriete

Datos de las roscas		ASTM A354 BD, SAE Gr. 5	A320 L7	A 193 B7M	ASTM A574	F468 N05500
Diámetro nominal. mm   in	Roscas cada 25 mm/1 in	*1 Par de apriete recomendado Nm   lb*ft				
6   1/4	20	12   9	20   15	8   6	15   11	8   6
8   5/16	18	26   19	37   27	15   11	30   22	18   13
10   3/8	16	45   33	58   43	27   20	53   39	31   23
11   7/16	14	72   53	88   65	45   33	84   62	50   37
13   1/2	13	110   81	127   94	68   50	129   95	76   56
14   9/16	12	157   116	176   130	98   72	186   137	110   81
16   5/8	11	218   161	312   230	134   99	256   189	151   111
19   3/4	10	386   285	503   371	239   176	456   336	268   198
22   7/8	9	624   460	755   557	384   283	734   541	431   318
25   1	8	934   689	1070   789	575   424	1100   811	612   451
29   1-1/8	7	1325   977	1108   817	815   601	1559   1150	866   639
29   1-1/8	8	1371   1011	1509   1113	843   622	2269   1673	896   661
32   1-1/4	7	1869   1378	1557   1148	1150   848	2199   1622	1222   901
32   1-1/4	8	1928   1422	1978   1459	1187   875	2269   1673	1261   930
35   1-3/8	6	2449   1806	2114   1559	1508   1112	2883   2126	1601   1181
41   1-3/8	8	2617   1930	2625   1936	1611   1188	3079   2271	1711   1262
38   1-1/2	6	3250   2397	2788   2056	2000   1475	3827   2822	2125   1567
38   1-1/2	8	3452   2546	2955   2179	2125   1567	4063   2996	2262   1668
38   1-1/2	12	3658   2698	3593   2650	2251   1660	4305   3175	2392   1764
41   1-5/8	8	4449   3281	4140   3053	2738   2019	5236   3861	No disponible
44   1-3/4	5	5126   3780	4539   3347	3154   2326	6034   4450	
44   1-3/4	8	5619   4144	5638   4158	3458   2550	6615   4878	
48   1-7/8	8	6982   5149	6224   4590	4296   3168	8217   6060	
51   2	4,5	7706   5683	6905   5092	4742   3497	9070   6689	
51   2	8	8548   6304	8345   6154	5260   3879	10059   7418	
54   2-1/8	8	10331   7619	9104   6714	6358   4689	12158   8966	
57   2-1/4	4,5	11272   8313	9971   7353	6937   5116	13266   9783	
57   2-1/4	8	12345   9104	11797   8700	7596   5602	14530   10715	
60   2-3/8	8	14605   10771	12455   9185	8988   6628	17191   12678	
64   2-1/2	4	15420   11372	13835   10203	9489   6998	18149   13384	No disponible
64   2-1/2	8	17129   12632	No disponible	10542   7774	20160   14867	
67   2-5/8	8	19925   14694		12261   9042	23452   17295	
70   2-3/4	4	20929   15434		12879   9498	24632   18165	
95   3-3/4	8	23011   16970		14161   10443	27083   19973	
73   2-7/8	8	26399   19468		16245   11980	31071   22914	
76   3	4	27611   20362		16992   12531	32498   23966	
76   3	8	30106   22202		18527   13663	35434   26131	

\*1 Los valores de par de apriete proporcionados suponen que se aplica lubricante para sujetadores, factor k = 0,15

# 11 CE Declaration of Conformity

## 11.1 Declaración de conformidad de CE

EC DIRECTIVES – HEALTH & SAFETY (MACHINERY)



**ITT**

### CE DECLARATION OF CONFORMITY

We,

**Manufacturer**  
ITT Goulds Pumps

**Person Authorized To Compile Technical File**  
Maik Spannuth – Quality Manager  
ITT Bornemann GmbH  
Industriestrasse 2  
31683 Obernkirchen, Germany  
Tel: +49 5724 390 190  
Email: Maik.Spannuth@itt.com

Declare under our sole responsibility that the product

**Model/Type** \_\_\_\_\_

**Serial Number(s):**

**Pump Size:**

**comply with all applicable Directives and Regulations set out by the directives and standards listed below as well as with all the essential health and safety requirements applying to it.**

Machinery Directive 2006/42/EC - (Subordinates to EN 809)  
ISO 12100  
EN 809:1998+A1:2009

.....  
Place & Date of Issue

.....  
Authorized Name (Print)

.....  
Function (Print)

.....  
Authorized Name (Signature)

EC DIRECTIVES – HEALTH & SAFETY (MACHINERY)



**ITT**

**CE DECLARATION OF INCORPORATION of PARTLY  
COMPLETED MACHINERY**

**We,**

**Manufacturer**  
ITT Goulds Pumps

**Person Authorized To Compile Technical File**  
Maik Spannuth – Quality Manager  
ITT Bornemann GmbH  
Industriestrasse 2  
31683 Obernkirchen, Germany  
Tel: +49 5724 390 190  
Email: Maik.Spannuth@itt.com

Declare under our sole responsibility that the following partly completed machinery

**Bowl Assembly** \_\_\_\_\_

**Serial Number(s):**

**comply with all applicable Directives and Regulations set out by the directives and standards listed below as well as with all the essential health and safety requirements applying to it.**

Machinery Directive 2006/42/EC - (Subordinates to EN 809)  
ISO 12100  
EN 809:1998+A1:2009

.....  
Place & Date of Issue

.....  
Authorized Name (Print)

.....  
Function (Print)

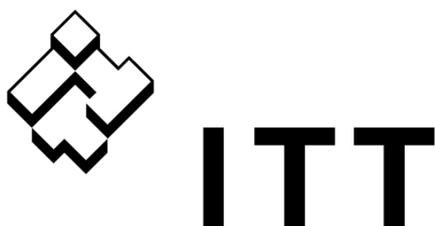
.....  
Authorized Name (Signature)

# 12 Contactos locales de ITT

## 12.1 Oficinas regionales

Región	Dirección	Teléfono	Fax
América del Norte (Sede central)	ITT. Bombas Goulds 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 EE. UU.	+1 315-568-2811	+1 315-568-2418
Oficina de Houston	12510 Sugar Ridge Boulevard Stafford, TX 77477 EE. UU.	+1 281-504-6300	+1 281-504-6399
Los Ángeles	Operaciones de productos verticales 3951 Capitol Avenue Ciudad de Industry, CA 90601-1734 EE. UU.	+1 562-949-2113	+1 562-695-8523
Asia Pacífico	ITT Fluid Technology Asia Pte Ltd 1 Jalan Kilang Timor #04-06 Singapore 159303	+65 627-63693	+65 627-63685
Asia Pacífico	ITT Goulds Pumps Ltd 35, Oksansandan-ro Oksan-myeon, Heungdeok-gu, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do 28101, Rep. De COREA	+82 234444202	
Europa	ITT. Bombas Goulds Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44 1297-639100	+44 1297-630476
América Latina	ITT. Bombas Goulds Camino La Colina n.º 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba Santiago 8580000 Chile	+562 544-7000	+562 544-7001
Medio Oriente y África	ITT. Bombas Goulds Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Atenas Grecia	+30 210-677-0770	+30 210-677-5642

**Visite nuestro sitio web para obtener la última versión de este documento y mayor información:**  
<http://www.gouldspumps.com>



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

**Formulario IOM.VIT.VIC.VIDS.es-la.2021-06**

©2021 ITT Inc.

La instrucción original está en inglés. Las instrucciones en otros idiomas son traducciones de la instrucción original.