GOULDS PUMPS

Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Model 3196 i-FRAME

ITT

ENGINEERED FOR LIFE

Índice

Introducción y seguridad 4
Introducción 4
Seguridad 5
Terminología y símbolos de seguridad 5
Seguridad ambiental 6
Seguridad del usuario 7
Productos con aprobado antideflagrante 8
Estándares de aprobación del producto 9
Garantía del producto 10

Transporte y almacenaje 12
Inspección de entrega 12
Inspección del paquete 12
Inspección de la unidad 12
Pautas de transporte 12
Manipulación de la bomba 12
Métodos de elevación 12
Pautas de almacenamiento 15
Requisitos de almacenamiento de la bomba 15
Resistencia a la congelación 15

Descripción del producto 16
Descripción general del modelo 3196 16
Descripción de las piezas del modelo 3196 17
Descripción general del monitor de estado i-ALERT® 18
Información sobre las placas de identificación 20

Instalación 23
Instalación previa 23
Pautas de ubicación de la bomba 23
Requisitos para la cimentación 23
Procedimientos de montaje de la base 24
Preparación de la plancha de base para el montaje 24
Instalación de la base con separadores o calzas 24
Instalación de la placa de base mediante tornillos sin fin 25
Instalación de la base con montaje sobre resortes 28
Instalación de la base con montaje realzado 29
Hoja de trabajo para la nivelación de la placa base 31
Instalación de la bomba, la unidad motriz y el acople 31
Alineación de la bomba con el elemento motriz 32
Controles de alineación 32
Valores permitidos del indicador para los controles de alineación 33
Pautas para la medición de la alineación 33
Acople los indicadores de cuadrante para la alineación 34
Instrucciones de alineación bomba-unidad motriz 34
adaptador de cara C 37
Aplicación de mortero en la plancha de base 38
Listas de verificación para la tubería 39
Lista de verificación general para la tubería 39
Lista de verificación de la tubería de succión 40
Lista de verificación de las tuberías de descarga 42

Entrega, puesta en marcha, operación y apagado 44
Preparación para la puesta en marcha 44
Extracción del protector del acoplamiento 45
Verificación de la rotación - montado en bastidor 48
Comprobación de separación del impulsor 48

Holguras del impulsor (modelos 3196 y HT 3196) 48
Ajuste de la holgura del impulsor 49
Configuración de la holgura del impulsor: método del indicador de cuadrante (todos los modelos excepto el CV 3196) 49
Configuración de la holgura del impulsor: método del calibrador de holguras (todos los modelos excepto el CV 3196) 50
Acople la bomba y del elemento motriz 51
Instalación del protector del acoplamiento 51
Lubricación de los cojinetes 55
Opciones de sellado del eje 58
Opciones de sellos mecánicos 58
Conexión de líquido de sellado para sellos mecánicos 58
Opción de la caja de empaquetadura empaquetada 59
Conexión de líquido de sellado para una caja de empaquetadura empaquetada 59
Opción de sello dinámico válvula de retención 59
Colocación del sello de cara elastomérica 60
Cebado de la bomba con el suministro de succión arriba de la bomba 60
Cebado de la bomba con el suministro de succión debajo de la bomba 61
Otros métodos de cebado de la bomba 63
Puesta en marcha de la bomba 63
Activación del monitor de estado i-*ALERT*® 64
Funcionamiento de rutina del monitor de estado i-*ALERT*® 64
Precauciones para la utilización de la bomba 65
Apagado de la bomba 66
Desactivación del monitor de estado i-*ALERT*® 66
Restablecimiento del monitor de estado i-*ALERT*® 66
Realice el alineamiento final de la bomba y el elemento motriz 67

Mantenimiento 68
Programa de mantenimiento 68
Mantenimiento de los cojinetes 69
Requisitos de aceites lubricantes 69
Reengrasar los cojinetes lubricados con grasa 70
Lubricación de los cojinetes después de un período de desuso 71
Mantenimiento de los sellos mecánicos 71
Mantenimiento de la caja de empaquetadura 72
Mantenimiento del sello dinámico 73
Precauciones de desmontaje 73
Herramientas necesarias 74
Drenado de la bomba 74
Retiro del acoplamiento 74
Extracción del ensamblado de desmontaje trasero 75
Extracción del cubo de acople 77
Extracción del impulsor 77
Extracción del impulsor (, y) 77
Extracción del impulsor (y) 78
Extracción de la cubierta de la cámara de sellado 79
Extracción de la cubierta de la cámara de sellado (3196, CV 3196, HT 3196, LF 3196, 3796) 80
Extracción de la cubierta de la caja de empaque (3196, CV 3196, HT 3196, LF 3196, 3796) 81
Extracción del sello dinámico 82
Extracción del adaptador de la caja de rodamientos (MTi, LTi, XLT-i, i17) 82
Retiro del sello laberíntico de aceite interior 83
Desarmado del terminal de potencia (,) 83
Desarmado del terminal de potencia (y con rodamientos dobles) 85
Desarmado del terminal de potencia () 87
Desarmado del terminal de potencia (y) 89
Desarmado del terminal de potencia (y con rodamientos dobles) 91
Desarmado del portacojinetes 92
Pautas para el desecho del monitor de estado i-*ALERT*® 93

Desarmado del adaptador de cara C 93
Inspecciones anteriores al ensamblaje 93
Pautas de reemplazo de piezas 94
Pautas para el reemplazo del eje y del manguito 96
Inspección de la caja de rodamientos 96
Inspección del adaptador de cara C 97
Control de la cubierta de la caja de empaquetadura/cámara de sellado 98
Inspección de los rodamientos 99
Inspección de las carcasas de los cojinetes 100
Tolerancias y ajustes de los rodamientos 101
Ensamblaje del elemento rotativo y de la caja de rodamientos (y) 102
Ensamblaje del elemento rotativo y de la caja de rodamientos (y con rodamientos dobles) 105
Ensamblaje del elemento rotativo y de la caja de rodamientos () 108
Ensamblaje del elemento rotativo y de la caja de rodamiento (y) 111
Ensamblaje del elemento rotativo y de la caja de rodamientos (y con rodamientos dobles) 115
Ensamblaje de la caja 118
Descripción de los sellos laberínticos de aceite INPRO 121
Armado del sello laberíntico de aceite de INPRO 122
Ensamblaje del adaptador de cara C 122
Sellado del eje 123
Selle el eje con un sello dinámico 123
Sellado del eje con una caja de empaquetadura 124
Sellado del eje con un sello mecánico del cartucho 125
Sellado del eje con un sello mecánico de componente interno convencional 126
Sellado del eje con un sello mecánico de componente externo convencional. 127
Instalación del impulsor 130
Sujeción del monitor de estado i-*ALERT*® a la bomba 131
Revisiones posteriores al ensamblaje 132
Instalación del conjunto de desmontaje posterior (excepto HT 3196) 132
Valores de torsión de los pernos 135
Juego longitudinal del eje 135
Tipos de cojinetes 136
Piezas de repuesto 136
Intercambiabilidad del modelo 3196 136
Conversión de la lubricación del portacojinetes 137
Conversión de rodamientos engrasados de por vida o reengrasables a rodamientos lubricados con aceite 138
Conversión de lubricación con aceite a lubricación con vapor de aceite puro 139
Conversión de aceite de lubricación a reengrasable 139

Solución de problemas 140
Resolución de problemas de funcionamiento 140
Resolución de problemas de alineación 141
Solución de problemas de ensamblaje 141
Resolución de problemas del monitor de estado i-ALERT® 141

Lista de piezas y diagramas de sección transversal 143
Lista de piezas 143

Certificación: CE o CE ATEX 153
Certificados de conformidad 153

Otra documentación o manuales relevantes 159

Contactos locales de ITT 160
Oficinas regionales 160

Introducción y seguridad

Introducción

Finalidad de este manual

Este manual está concebido para ofrecer la información necesaria sobre:

- Instalación
- Funcionamiento
- Mantenimiento

ATENCIÓN:
Si no se observan las instrucciones contenidas en este manual, puede haber lesiones personales y 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.

Solicitud de información adicional

Se pueden suministrar versiones especiales con folletos de instrucciones complementarios. Consulte el contrato de venta para conocer cualquier modificación o características especiales de la versión. Para ver instrucciones, situaciones o eventos no incluidos en este manual o en los documentos de ventas, póngase en contacto con su representante de ITT más cercano.

Especifique siempre el tipo de producto y el código de identificación exactos al solicitar información técnica o piezas de repuesto.

Seguridad

ADVERTENCIA

- 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 necesaria 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.
- 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 estos métodos. Nunca aplique calor para ayudar en la extracción a no ser que este manual lo indique explícitamente.
- 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 funcionaren 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.) correctamente instalados. Consulte también la información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.

ATENCIÓN:
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.

Terminología y símbolos de seguridad

Acerca de los mensajes de seguridad

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

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

Niveles de riesgo

Nivel de riesgo	Indicación
PELIGRO:	Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.

Nivel de riesgo	Indicación
ADVERTENCIA	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.
AVISO:	• Una situación potencial que, si no se evita, podría provocar estados no deseados. • Una práctica no relacionada con lesiones personales.

Categorías de peligros

Las categorías de peligros pueden dividirse por niveles de peligro o dejar que diversos símbolos específicos sustituyan a los símbolos de nivel de peligro ordinarios.

Los peligros eléctricos se indican mediante el siguiente símbolo específico:

Peligro eléctrico:

Estos son ejemplos de otras categorías que pueden darse. Pertenecen a los niveles de peligro ordinarios y pueden usar símbolos complementarios:

- Riesgo de aplastamiento
- Riesgo de corte
- Riesgo de arco eléctrico

El símbolo del aprobado antideflagrante

El símbolo del aprobado antideflagrante indica la existencia de normativas de seguridad para productos con aprobado antideflagrante empleados en atmósferas potencialmente explosivas o inflamables.

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 a no ser que haya sido descontaminado correctamente.

Instalación eléctrica

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

Pautas de reciclaje

Respete siempre las leyes y normativas locales en materia de reciclaje.

Seguridad del usuario

Normas generales de seguridad

Es necesario adoptar estas normas de seguridad:

- Mantenga siempre limpia el área de trabajo.
- Preste atención a los riesgos que presentan los gases y vapores presentes en el área de trabajo.
- Evite todos los peligros eléctricos. Tenga en cuenta los peligros de las descargas eléctricas y de los arcos eléctricos.
- Tenga siempre en cuenta el riesgo de ahogamiento, accidentes eléctricos y quemaduras.

Equipo de seguridad

Utilice el equipo de seguridad según las normas de la empresa. Use este equipo de seguridad dentro del área de trabajo:

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad, preferiblemente con protecciones laterales
- Calzado protector
- Guantes protectores
- Máscara de 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 recibir más información sobre los requisitos, consulte los apartados dedicados a las conexiones eléctricas.

Precauciones antes de iniciar el trabajo

Respete estas precauciones de seguridad antes de trabajar con el producto o en tareas relacionadas con este:

- Coloque una barrera apropiada alrededor de la zona de trabajo, por ejemplo, una barandilla.
- Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad estén en su lugar y bien asegurados.
- Asegúrese de tener una vía libre de salida.
- Asegúrese de que el producto no puede rodar o caerse y dañar a la gente u ocasionar daños materiales.
- Asegúrese de que el equipo de elevación se encuentre en buen estado.
- Utilice un arnés de elevación, una línea de vida y un respirador, según sea necesario.
- Permita que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos.
- Asegúrese de que el producto se haya limpiado en profundidad.
- Desconecte y bloquee la energía antes de realizar labores de mantenimiento en la bomba.
- Compruebe si existe riesgo de explosión antes de soldar o usar herramientas eléctricas manuales.

Precauciones durante el trabajo

Respete estas precauciones de seguridad al trabajar con el producto o en tareas relacionadas con este:

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

- Nunca trabaje solo.
- Utilice siempre prendas protectoras en cuerpo y manos.
- Manténgase alejado de las cargas suspendidas.
- Eleve siempre el producto mediante su dispositivo de elevación.
- Tenga en cuenta el riesgo de una puesta en marcha repentina si utiliza el producto con un control de nivel automático.
- Tenga cuidado con la sacudida inicial, que puede ser notoria.
- Enjuague los componentes con agua después de desarmar la bomba.
- No supere la presión de trabajo máxima de la bomba.
- No abra ninguna válvula de ventilación ni drenaje ni retire los tapones mientras el sistema esté presurizado. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que la presión se alivie antes de desarmarla, quitar los tapones o desconectar las tuberías.
- No haga funcionar nunca una bomba sin un protector de acoplamiento correctamente instalado.
- ⟨Ex⟩ El protector del acoplamiento utilizado en un entorno clasificado ATEX debe estar correctamente construido en un material antichispas.

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.
- En determinadas áreas habrá una pequeña cantidad de líquido, como en la cámara de sellado.

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	1. Mantenga sus párpados separados por la fuerza con sus dedos. 2. Enjuague los ojos con solución oftálmica o con agua potable durante al menos 15 minutos. 3. Solicite atención médica.
Componentes químicos o fluidos peligrosos en la piel	1. Quítese las prendas contaminadas. 2. Lávese la piel con agua y jabón durante por lo menos 1 minuto. 3. Solicite atención médica si es necesario.

Productos con aprobado antideflagrante

Acate estas instrucciones especiales de manipulación si tiene una unidad con aprobado antideflagrante.

Requisitos del personal

Estos son los requisitos del personal para la manipulación de productos con aprobado antideflagrante en entornos potencialmente explosivos:

- Todo el trabajo realizado en el producto deben llevarlo a cabo electricistas certificados y mecánicos autorizados por ITT. Se aplican normas especiales para la instalación en atmósferas explosivas.
- Todos los usuarios deben estar al tanto de los riesgos de la corriente eléctrica y de las características químicas y físicas del gas, el vapor o de la presencia de ambos en áreas peligrosas.
- Toda labor de mantenimiento en productos con aprobado antideflagrante debe ajustarse a las normas internacionales y nacionales (por ejemplo, IEC/EN 60079-17).

ITT se exime de toda responsabilidad derivada de tareas realizadas por personal no autorizado ni capacitado.

Requisitos para la manipulación de productos

Estos son los requisitos para la manipulación de productos con aprobado antideflagrante en entornos potencialmente explosivos:

- Utilice únicamente el producto de acuerdo con los datos del motor aprobados.
- El producto con aprobado antideflagrante nunca debe funcionar en seco durante el funcionamiento normal El funcionamiento en seco durante el servicio y la inspección solo se permite fuera del área clasificada.
- Antes de comenzar a trabajar en el producto, asegúrese de el producto y el panel de control se encuentren aislados del suministro eléctrico y el circuito de control, de forma que no puedan recibir tensión.
- No abra el producto mientras reciba tensión o en una atmósfera con gas explosivo.
- Asegúrese de que los contactos térmicos estén conectados a un circuito de protección según la clasificación de aprobación del producto y que estén en uso.
- Normalmente, se precisan circuitos de seguridad intrínseca para el sistema de control de nivel automático por el regulador de nivel si están montados en la zona 0.
- El límite de elasticidad de las fijaciones debe estar en conformidad con el plano de aprobación y la especificación del producto.
- No modifique el equipo sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- Utilice únicamente las piezas suministradas por un representante autorizado de ITT.

Estándares de aprobación del producto

Normas regulares

ADVERTENCIA
El uso de equipos no aptos para el entorno puede representar riesgos de ignición y explosión. Asegúrese de que las clasificaciones de códigos de la bomba sean compatibles con el entorno específico en el cual se instalará el equipo. Si no son compatibles, no ponga en funcionamiento el equipo y póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.

Todos los productos estándar están aprobados conforme a las normas CSA de Canadá y las normas UL de EE.UU. El grado de protección de la unidad motriz cumple con la norma IP68. Consulte la placa de identificación para conocer la sumersión máxima, según la norma IEC 60529.

Todas las características eléctricas y el rendimiento de los motores cumplen con la norma IEC 600341.

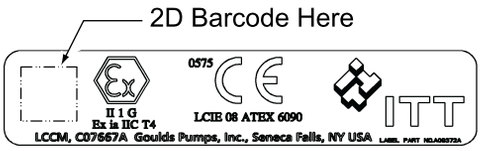
Normas de prevención de explosiones

Todos los productos a prueba de explosión que se utilizan en atmósferas explosivas están diseñados conforme a una o varias de las aprobaciones siguientes:

- EN, directiva ATEX 94/9/CE
- FM conforme a NEC
  - Clase 1, división 1, grupos “C” y “D”
  - Clase 2, división 1, grupos “E”, “F” y “G”
  - Clase 3, división 1 Ubicaciones peligrosas

ATEX/IECEx:

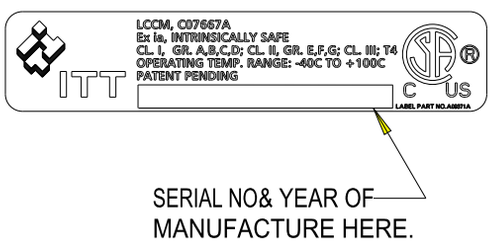
- Grupo: IIC
- Categoría: Ex ia
- Clase de temperatura: T4 (para ambientes de hasta 100 ºC)
- Marca ATEX: Ex II 1 G



Certificación CSA

Intrínsicamente seguro para:

- Clase I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
- Clase II, Div. 1, Grupos E, F, G
- Clase III
- Certificado según los requisitos canadienses y norteamericanos



Garantía del producto

Cobertura

ITT se compromete a reparar las averías de los productos de ITT siempre que:

- Las averías se deban a un defecto de diseño, de los materiales o de la mano de obra.
- Las averías se notifiquen a un representante de ITT durante el período de garantía.
- Que el producto se utilice únicamente en las condiciones especificadas en este manual
- El equipo de supervisión incorporado en el producto esté correctamente conectado y en uso.
- Todos los trabajos de reparación y reparación sean realizados por personal autorizado por ITT.
- Se utilicen repuestos originales de ITT.
- Solo se utilicen repuestos y accesorios con aprobado antideflagrante autorizados por ITT en productos con aprobado antideflagrante.

Limitaciones

La garantía no cubre las averías provocadas por:

- Un mal mantenimiento
- Una instalación incorrecta.
- Modificaciones del producto y de la instalación sin consultar a ITT.
- Una reparación mal efectuada.
- El uso y desgaste normales.

ITT no asume ninguna responsabilidad por:

- Lesiones físicas
- Daños materiales

- Pérdidas económicas

Reclamación de garantía

Los productos de ITT son de alta calidad y se espera de ellos un funcionamiento fiable y una larga vida de servicio. Sin embargo, si hubiera motivos de reclamación por garantía, póngase en contacto con el representante de ITT más cercano.

Transporte y almacenaje

Inspección de entrega

Inspección del paquete

1. Revise el paquete y compruebe que no falten piezas y que ninguna esté dañada.
2. Anote las piezas dañadas y las ausentes en el recibo y en el comprobante de envío.
3. Presente una reclamación en la empresa de transporte si existiera algún inconveniente.
   Si el producto se ha recogido en un distribuidor, realice la reclamación directamente al distribuidor.

Inspección de la unidad

1. Saque todo el material de embalaje del producto.
   Deseche todos los materiales de empaquetado según las normativas locales.
2. Examine el producto para determinar si faltan piezas o si alguna pieza está dañada.
3. Afloje los tornillos, tuercas y cintas del producto en caso necesario.
   Para su seguridad personal, tenga cuidado cuando manipule clavos y correas.
4. Si encuentra algún desperfecto, póngase en contacto con su representante de ventas.

Pautas de transporte

Manipulación de la bomba

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

ATENCIÓN:
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.

Métodos de elevación

ADVERTENCIA

- Riesgo de lesiones corporales o daños en los equipos graves. 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 este manual. Es fundamental elevar el equipo solo en estos puntos. Los anillos de elevación o cáncamos integrales 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. Ejerza precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento. Procure ayuda de ser necesario.

Tabla 1: Métodos

Tipo de bomba	Método de elevación
Una bomba simple sin manijas de elevación	Utilice una eslinga adecuada enganchada correctamente a puntos sólidos como la carcasa, las bridas o las cajas.
Una bomba simple con manijas de elevación	Levante la bomba utilizando las manijas.

Tipo de bomba	Método de elevación
Una bomba montada sobre base	Utilice eslingas debajo de la carcasa de la bomba y la unidad motriz, o bien debajo de los rieles de la base.

Ejemplos

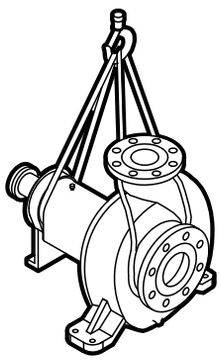
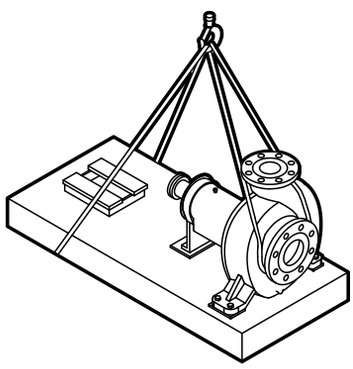
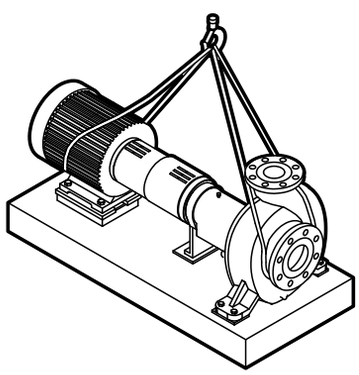


Figura 1: Ejemplo de un método de elevación adecuado



AVISO:
No utilice este método para elevar un sistema Polyshield ANSI Combo con la bomba y el motor montados. Estos elementos no están diseñados para manipular el alto peso del sistema Polyshield. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo.

Figura 2: Ejemplo de un método de elevación adecuado



AVISO:
No utilice este método para elevar un sistema Polyshield ANSI Combo con la bomba y el motor montados. Estos elementos no están diseñados para manipular el alto peso del sistema Polyshield. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo.

Figura 3: Ejemplo de un método de elevación adecuado

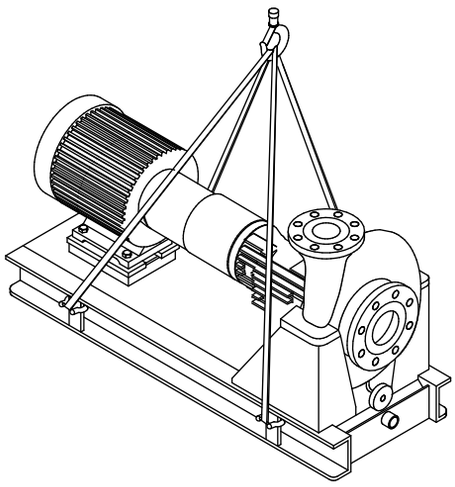


Figura 4: Ejemplo de un método de elevación adecuado

AVISO:
Al elevar una unidad para la que no puede fijarse una correa en la brida de succión, fije la correa a través del bastidor/adaptador del bastidor. Si se fija en el adaptador del bastidor, se evitarán el deslizamiento de la correa y posibles daños en el equipo.

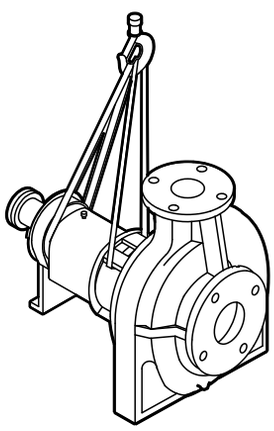


Figura 5: Ejemplo de un método de elevación adecuado con una correa alrededor del adaptador de la caja

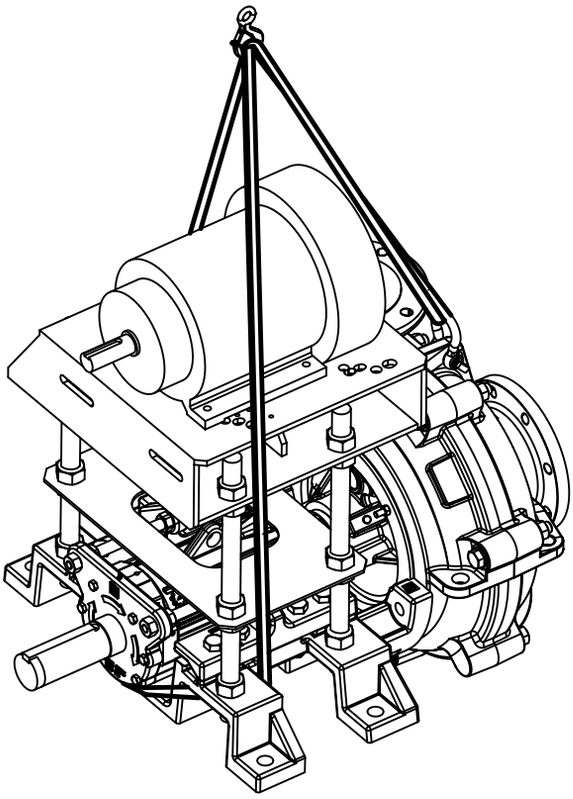


Figura 6: Ejemplo de método de elevación adecuado de bomba montada con motor en altura y compensada

Pautas de almacenamiento

Requisitos de almacenamiento de la bomba

Los requisitos de almacenamiento dependen de la cantidad de tiempo que almacene la unidad. El embalaje normal está diseñado para proteger la unidad durante el envío.

Duración del almacenamiento	Requisitos de almacenamiento
Desde recepción/a corto plazo (menos de seis meses)	• Guardar en un lugar fresco seco y cubierto • Guarde la unidad en un lugar sin suciedad ni vibraciones
A largo plazo (más de seis meses)	• Guardar en un lugar fresco seco y cubierto • Guarde la unidad en un lugar sin calor, suciedad ni vibraciones. • Gire el eje a mano varias veces al menos cada tres meses.

Trate el rodamiento y las superficies mecanizadas para que estén bien conservadas. Consulte a los fabricantes de las unidades de accionamiento y acoplamiento para conocer los procedimientos de almacenamiento a largo plazo.

Puede adquirir el tratamiento de almacenamiento a largo plazo con el pedido inicial de la unidad o comprarlo y aplicarlo después de instalar las unidades. Póngase en contacto con su representante local de ventas de ITT.

Resistencia a la congelación

Tabla 2: Situaciones en las que la bomba es o no resistente a la congelación

Situación	Estado
Funcionamiento	La bomba es resistente a la congelación.
Sumergida en un líquido	La bomba es resistente a la congelación.
Cuando se retira de un líquido hacia una temperatura por debajo del punto de congelación	El impulsor podría congelarse.

Descripción del producto

Descripción general del modelo 3196

El modelo 3196 es una bomba centrífuga, horizontal, de impulsor abierto en voladizo. Esta bomba cumple con la norma ANSI B73.1.

El modelo se basa en 5 extremos de energía y 29 tamaños de bombas hidráulicas.

Figura 7: Bomba 3196

Esta tabla muestra la cantidad de tamaños de bombas hidráulicas disponibles para cada grupo de tamaños de unidades de accionamiento.

Grupo de tamaños de unidades de accionamiento.	Cantidad de tamaños de bombas hidráulicas
STi	5
MTi	15
LTi	15
XLT-i	5
i-17	4

ADVERTENCIA
El uso de equipos no aptos para el entorno puede representar riesgos de ignición y explosión. Asegúrese de que las clasificaciones de códigos de la bomba sean compatibles con el entorno específico en el cual se instalará el equipo. Si no son compatibles, no ponga en funcionamiento el equipo y póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.

Descripción de las piezas del modelo 3196

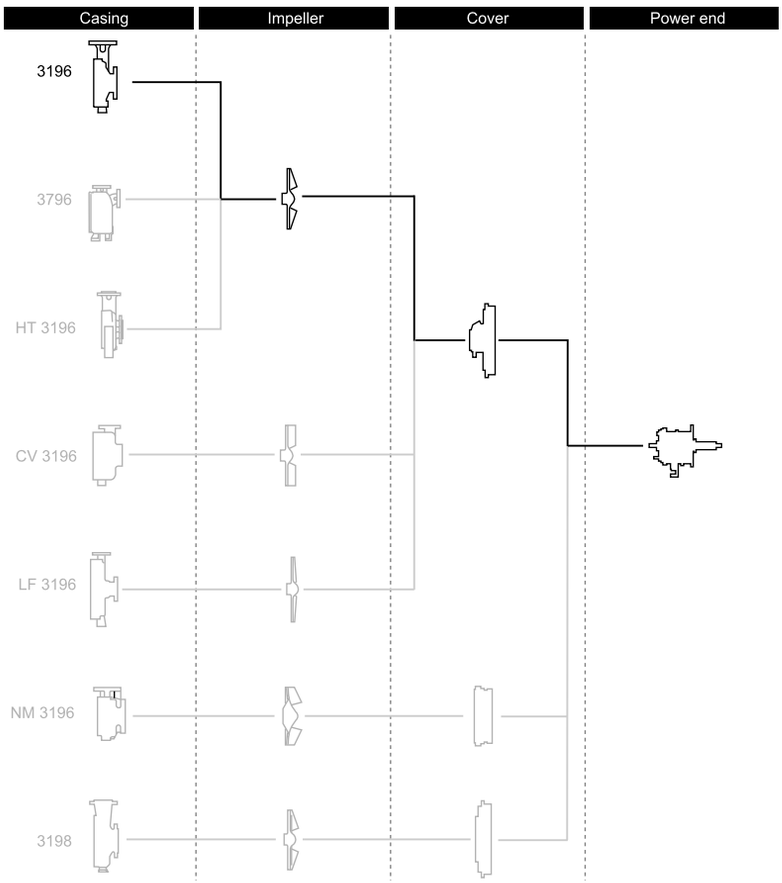


Figura 8: descripción de las piezas del modelo 3196

Tabla 3: Carcasa

La siguiente tabla describe las piezas de la carcasa de la bomba.

Pieza	Descripción
Descarga	Línea central superior
Ventilación de la carcasa	Autoventilación
Junta	Totalmente cerrada
Método de montaje	Soporte de piso integral para resistir al máximo el desalineamiento producido por las cargas de las tuberías.
Brida estándar	Brida estriada de cara plana, aprobada por ANSI
Bridas opcionales	Se puede utilizar una de las siguientes bridas: • Brida estriada de cara levantada, ANSI clase 150 • Brida estriada de cara plana, ANSI clase 300 • Brida estriada de cara levantada, ANSI clase 300

Impulsor

El impulsor es

- totalmente abierto
- roscado en el eje

En el modelo 3196, las roscas están aisladas del líquido bombeado mediante una junta tórica de PTFE.

Cubierta

Estándar

- La cubierta de la caja de empaquetadura está diseñada para empaque o un sello mecánico.
- Las cámaras de sello BigBore o TaperBore® PLUS están diseñadas para un mejor desempeño de los sellos mecánicos.

Diseño opcional del sellado

- se ofrece un sello dinámico que utiliza un reflector para bombear líquido fuera de la caja de empaquetadura mientras la bomba funciona. Un sello estático impide las fugas cuando la bomba está apagada.

Tabla 4: Extremo de energía

Esta tabla describe las partes principales del extremo de alimentación.

Pieza	Descripción
Adaptador de caja	El adaptador de hierro dúctil de la caja de rodamientos tiene • una ranura torneada sujeta a la cámara del sello/cubierta de la caja de empaque • un pasador de precisión sujeto a la caja de rodamientos.

Extremo de energía	• La lubricación por inmersión de aceite es estándar.
	• Hay disponibles opciones de niebla de aceite, reengrasable y engrasado de por vida.
	• El nivel de aceite se controla a través de un visor de vidrio.
	• El terminal de potencia está sellado con sellos laberínticos.
	• El extremo de alimentación tiene los siguientes tamaños:
	  • STi
	  • MTi
	  • LTi
	  • XLT-i
	  • i-17

Eje	El eje se suministra con o sin camisa.
Cojinetes	El rodamiento interior • solo lleva cargas radiales. • flota libremente y en forma axial en la caja de rodamientos. • es un rodamiento de bolas de ranura profunda de fila simple El rodamiento exterior • tiene reborde y está bloqueado con el eje y la caja para permitir llevar cargas radiales y de empuje. • es un rodamiento de contacto angular de doble fila, excepto el LTi que utiliza un par de rodamientos de contacto angular de una fila montados respaldo contra respaldo.

Descripción general del monitor de estado i-ALERT®

Descripción

El monitor de estado i-ALERT®2 es un dispositivo de supervisión compacto que funciona a batería y mide en forma continua la vibración y la temperatura del extremo de alimentación de la bomba. El monitor de estado utiliza LED rojos intermitentes para alertar al operador de la bomba cuando esta supera los límites de vibración y de temperatura establecidos previamente. Esto posibilita que el operador de la bomba realice cambios en el proceso o en la bomba antes de que ocurra un fallo catastrófico. El monitor de estado también está equipado con un LED verde que indica que está en condiciones de funcionar y que tiene suficiente batería. Opción disponible de monitor de la condición del equipo Bluetooth (i-ALERT®2). El monitor i-ALERT®2 permite que los clientes identifiquen posibles problemas antes de que se conviertan en averías costosas. Realiza un seguimiento de las vibraciones, la temperatura y las horas de tiempo de funcionamiento y sincroniza de forma inalámbrica los datos con un teléfono inteligente o una tableta a través de la aplicación i-ALERT®2 para dispositivos móviles. Hay más información disponible en *http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/*i-ALERT2.com).

Acuerdo de licencia de software

AL UTILIZAR EL MONITOR DE ESTADO i-ALERT®2 , USTED ACEPTA SUJETARSE A LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DEL ACUERDO DE LICENCIA SIGUIENTE. LEA ESTE ACUERDO CON ATENCIÓN.

ITT Corporation y sus subsidiarias y filiales, ya sea directamente o a través de sus sublicenciatarios autorizados ("ITT"), le conceden una licencia limitada, no exclusiva, para utilizar el software integrado en este dispositivo (el "Software") en formato binario ejecutable durante el funcionamiento habitual del monitor de estado i-ALERT®2 para

supervisar el estado de un modelo de Goulds Pump Inc. La titularidad, los derechos de propiedad y los derechos de propiedad intelectual del Software seguirán perteneciendo a ITT o sus proveedores independientes. Usted acepta que no es necesario que este acuerdo de licencia esté firmado para que tenga vigencia.

Usted reconoce que este Software es propiedad de ITT y que está protegido por las leyes de derechos de autor de los Estados Unidos de América y los tratados internacionales sobre derechos de autor. Además, usted reconoce que la estructura, la organización y el código del Software constituyen secretos comerciales valiosos de ITT o sus proveedores independientes, y que el Software en formato de código fuente sigue siendo un secreto comercial valioso de ITT. Usted se compromete a no descompilar, desmontar, modificar, invertir el montaje, aplicar ingeniería inversa o reducir el Software o cualquier parte del mismo a un formato legible para las personas, así como a no crear obras derivadas con base en el Software. Usted se compromete a no exportar o reexportar el Software a ningún país si esto constituye una transgresión de las leyes de control de exportación de los Estados Unidos de América.

Modo de alarma

El monitor de estado activa el modo de alarma cuando se superan los límites de vibración o de temperatura en dos registros consecutivos y durante un período de diez minutos. El modo de alarma se indica con dos LED intermitentes en intervalos de dos segundos.

Límites de temperatura y vibración

Variable	Límite
Temperatura	91 °C | 195 °F
Vibración	100% de aumento sobre el nivel de línea de base

Duración de la batería

La batería del monitor de estado i-ALERT®2 no se puede reemplazar. Cuando la batería no tenga más energía, deberá reemplazar toda la unidad.

La duración de la batería no está incluida como parte de la garantía estándar de la bomba.

Esta tabla muestra la duración de la batería promedio del monitor de estado en condiciones normales de funcionamiento y en el modo de alarma.

Funcionamiento del monitor de estado	Duración de la batería
Condiciones de funcionamiento y ambientales normales	De tres a cinco años
Modo de alarma	Un año

Información sobre las placas de identificación

Información importante para realizar pedidos

Cada bomba tiene placas de identificación que proporcionan información sobre la bomba. Las placas de información están ubicadas en la carcasa y en el bastidor del rodamiento.

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

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

Consulte la placa de identificación situada en la carcasa de la bomba para ver la mayor parte de la información. Consulte Lista de piezas para obtener los números de artículos.

Tipos de placas de identificación

Placa de identificación	Descripción
Carcasa de la bomba Bomba	Proporciona información acerca de las características hidráulicas de la bomba. La fórmula para el tamaño de la bomba es: Descarga x Succión - Diámetro nominal máximo del impulsor en pulgadas. (Ejemplo: 2x3-8)
Bastidor de cojinetes	Proporciona información acerca del sistema de lubricación utilizado.
ATEX	Si se aplica, su unidad de la bomba puede contar con una placa de identificación ATEX unida a la bomba, a la plancha de base o al cabezal de descarga. La placa de identificación proporciona información acerca de las especificaciones ATEX de esta bomba.
IECEx	Si corresponde, la unidad de la bomba puede tener la siguiente placa de identificación IECEx en la bomba y/o en la placa de base. La placa de identificación proporciona información acerca de las especificaciones IECEx de esta bomba.

Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades imperiales

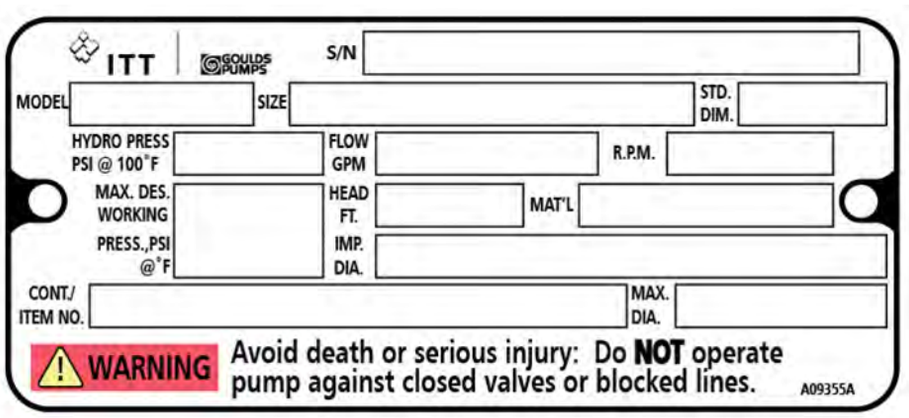


Figura 9: Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades imperiales

Tabla 5: Explicación de la placa de identificación en la carcasa de la bomba

Campo de la placa de identificación	Explicación
IMPLR. DIA.	Diámetro del impulsor, en pulgadas
MAX. DIA.	Diámetro máximo del impulsor, en pulgadas
GPM	Flujo nominal de la bomba, en galones por minuto
FT HD	Altura de elevación nominal de la bomba, en pies
RPM	Velocidad nominal de la bomba, en revoluciones por minuto
MOD.	Modelo de la bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
STD. NO.	Designación del estándar ANSI
MAT L. CONST.	Material del que está construida la bomba
SER. NO.	Número de serie de la bomba
MAX DSGN PSI @ 100ºF	Presión máxima a 100º F según el diseño de la bomba

Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades métricas

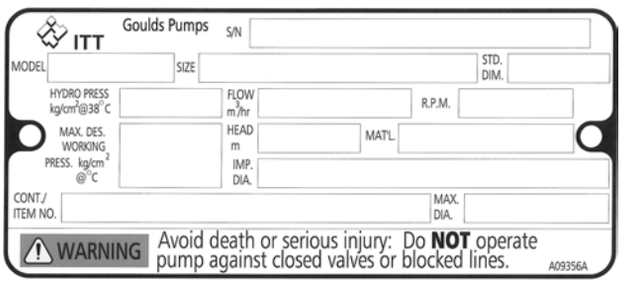


Figura 10: Unidades métricas - placa de identificación en la carcasa de la bomba

Tabla 6: Explicación de la placa de identificación en la carcasa de la bomba

Campo de la placa de identificación	Explicación
IMPLR. DIA.	Diámetro del impulsor
MAX. DIA.	Diámetro máximo del impulsor
M^3/HR	Flujo nominal de la bomba, en metros cúbicos por hora
M HD	Altura de elevación nominal de la bomba, en metros
RPM	Velocidad nominal de la bomba, en revoluciones por minuto
MOD.	Modelo de la bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
STD. NO.	Designación del estándar ANSI
MAT L. CONST	Material del que está construida la bomba
SER. NO.	Número de serie de la bomba
MAX. DSGN KG/CM^3 @ 20°C	Kilogramos por centímetro cúbico a 20 °C

Placa de identificación en el portacojinetes

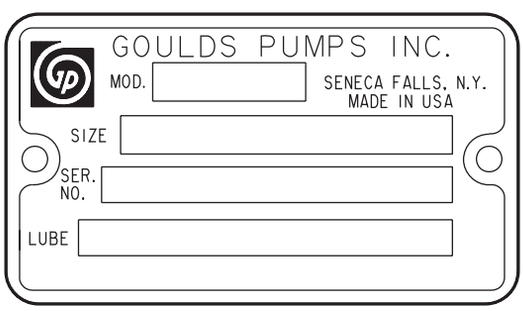


Figura 11: Placa de identificación en el portacojinetes

Tabla 7: Explicación de la placa de identificación en el portacojinetes

Campo de la placa de identificación	Explicación
BRG. O. B.	Designación de cojinete exterior
BRG. I. B.	Designación de cojinete interior
S/N	Número de serie de la bomba
LUBE	Lubricante, aceite o grasa

Placa de identificación ATEX

Figura 12: Placa de identificación ATEX

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

ADVERTENCIA
El uso de equipos no aptos para el entorno puede representar riesgos de ignición y explosión. Asegúrese de que las clasificaciones de códigos de la bomba sean compatibles con el entorno específico en el cual se instalará el equipo. Si no son compatibles, no ponga en funcionamiento el equipo y póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.

Instalación

Instalación previa

Precauciones

ADVERTENCIA

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

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 La instalación inadecuada puede resultar en daños al equipo o disminución en el desempeño.

Pautas de ubicación de la bomba

Pauta	Explicación/comentario
Mantenga la bomba tan cerca de la fuente de líquidos como sea posible para los fines prácticos.	Esto minimiza la pérdida por fricción y mantiene la tubería de aspiración lo más corta posible.
Asegúrese de que el espacio alrededor de la bomba sea suficiente.	Esto facilita la ventilación, la inspección, el mantenimiento y el servicio.
Si requiere de un equipo de elevación, asegúrese de que exista espacio suficiente arriba de la bomba.	Esto facilita el uso correcto del equipo de elevación y la extracción y reubicación seguros de los componentes a una ubicación segura.
Proteja la unidad de daños por el clima y el agua producidos por la lluvia, las inundaciones y las bajas temperaturas.	Esto se aplica si no se especifica otra cosa.
No instale ni ponga en marcha el equipo en sistemas cerrados, a menos que el sistema esté construido con dispositivos de control y dispositivos de seguridad del tamaño adecuado.	Dispositivos aceptables: • Válvulas de alivio de presión • Tanques de compresión • Controles de presión • Controles de temperatura • Controles de flujo Si el sistema no incluye estos dispositivos, consulte al ingeniero o al arquitecto a cargo antes de poner en marcha la bomba.
Tenga en cuenta que pueden aparecer ruidos y vibraciones no deseados.	La mejor ubicación de la bomba, que absorbe ruidos y vibraciones, es sobre piso de concreto con subsuelo.
Si la ubicación de la bomba es más elevada, tome precauciones especiales pare reducir la transmisión de posibles ruidos.	Considere una consulta con un especialista en ruidos.

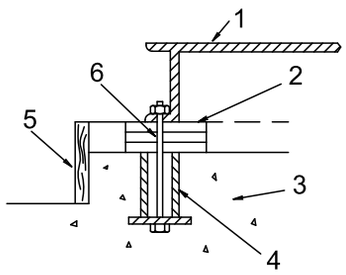
Requisitos para la cimentación

Requisitos

- La cimentación debe tener la capacidad de absorber cualquier tipo de vibración y formar un soporte rígido y permanente para la unidad.
- La ubicación y el tamaño de los orificios para los pernos de cimentación deben coincidir con los que se muestran en el diagrama del conjunto incluido con el paquete de datos de la bomba.

- El peso de la cimentación debe ser entre dos y tres veces el peso de la bomba.
- Coloque una cimentación de concreto plana y robusta para evitar tensión y distorsión cuando ajuste los pernos de cimentación.

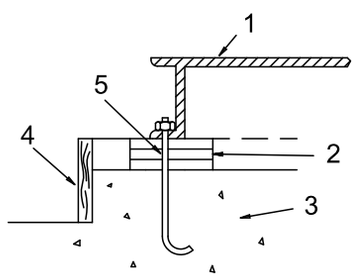
Pernos de tipo manguito



1. Placa base
2. Separadores y cuñas
3. Cimiento
4. Manguito
5. Presa
6. Perno

Figura 13: Pernos de tipo camisa

Pernos tipo J



1. Placa base
2. Separadores y cuñas
3. Cimiento
4. Presa
5. Perno

Figura 14: Pernos tipo J

Procedimientos de montaje de la base

Preparación de la plancha de base para el montaje

1. Extraiga todo el equipo acoplado a la plancha de base.
2. Limpie por completo la parte inferior de la plancha de base.
3. Si corresponde, cubra la parte inferior de la plancha de base con una pintura base epoxídica.
   Utilice una pintura epoxi solo si utilizó un mortero basado en epoxi.
4. Quite la capa a prueba de óxido de las almohadillas de montaje de la máquina utilizando un solvente adecuado.
5. Quite el agua y la suciedad de los orificios de los pernos de la base.

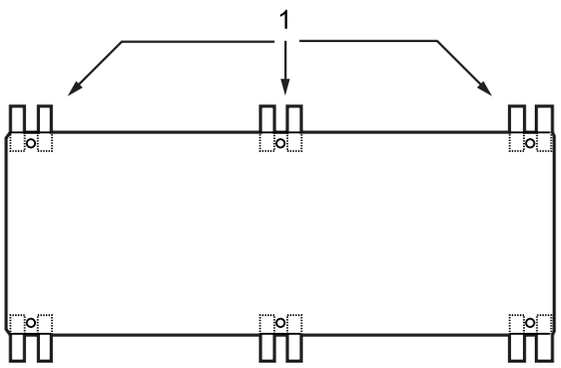
Instalación de la base con separadores o calzas

Herramientas necesarias:

- Dos juegos de separadores o cuñas para cada perno de cimentación.
- Dos niveles
- Hoja de trabajo niveladora de la placa de base

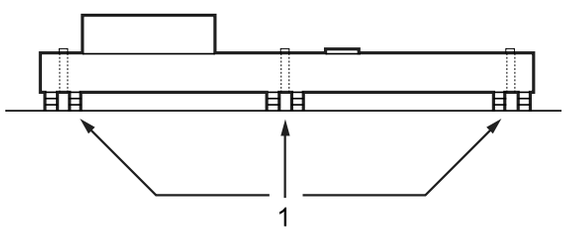
Este procedimiento se aplica a las planchas de base de hierro fundido y fabricadas en acero.

1. Si usa pernos de tipo manguito, llene los manguitos de los pernos con material de relleno o trapos para evitar que ingrese el mortero en los orificios de los pernos.
2. Coloque los juegos de separadores o cuñas en cada lado de cada perno de cimentación.
   Los conjuntos de cuñas deben tener una altura de entre 19 mm | 0,75 pulg. y 38 mm | 1,50 pulg.



1. Separadores y cuñas

Figura 15: Vista superior



1. Separadores y cuñas

Figura 16: Vista lateral

3. Baje con cuidado la plancha de base sobre los pernos de cimentación.
4. Coloque los niveles del maquinista a través de las almohadillas de montaje del motor y las almohadillas de montaje de la bomba.

AVISO:
Extraiga toda la suciedad de las almohadillas de montaje para asegurarse de alcanzar el nivel correcto. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

---

5. Nivele la plancha de base (longitudinal y transversalmente) agregando o quitando separadores o moviendo las cuñas.
   Éstas son las tolerancias de nivelado:
   - Una diferencia máxima de 3,2 mm | 0,125 pulg. a lo largo
   - Una diferencia máxima de 1,5 mm | 0,059 pulg. a través

   Puede utilizar la hoja de trabajo niveladora de la plancha de base cuando toma las lecturas.
6. Ajuste a mano las tuercas para la cimentación.

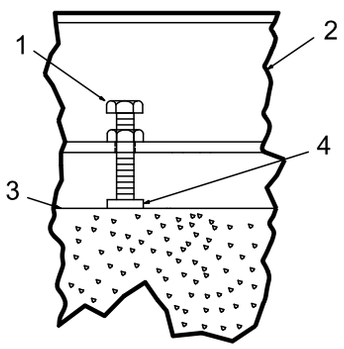
Instalación de la placa de base mediante tornillos sin fin

Herramientas necesarias:

- Compuesto antiagarrotamiento
- tornillos niveladores
- Material en barra
- Dos niveles
- Hoja de trabajo niveladora de la placa de base

Este procedimiento corresponde a la placa de base fabricada con acero con características especiales y a la placa de base con base de ventaja.

1. Aplique un compuesto antiagarrotamiento a los tornillos sin fin.
   El compuesto facilita la extracción de los tornillos después del cementado.
2. Baje cuidadosamente la placa de base sobre los pernos de base y siga estos pasos:
   a) Corte las placas de la barra de material y bisele los extremos de las placas para reducir las concentraciones de tensión.
   b) Coloque las placas entre los tornillos sin fin y la superficie de base.
   c) Utilice los cuatro tornillos sin fin de las esquinas para levantar la placa de base por encima de la base.
      Asegúrese de que la distancia de la placa de base y la superficie de la cimentación sea de 19 mm | 0,75 pulg. y 38 mm | 1,50 pulg.
   d) Asegúrese de que los tornillos sin fin centrales no toquen aún la superficie de la base.



1. Tornillo sin fin
2. Placa base
3. Cimiento
4. Placa

Figura 17: tornillos niveladores

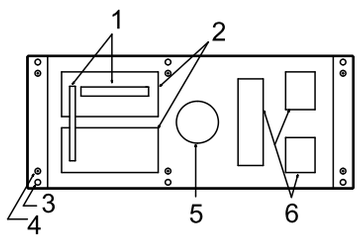
3. Nivele los discos de sujeción de la unidad motriz:

AVISO:
Extraiga toda la suciedad de las almohadillas de montaje para asegurarse de alcanzar el nivel correcto. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

---

   a) Coloque un nivel a lo largo de uno de los dos discos.
   b) Coloque el otro nivel transversalmente en los extremos de los dos discos.

c) Nivele los discos ajustando los cuatro tornillos sin fin de las esquinas.
Asegúrese de que las lecturas de los niveles sean lo más cercanas a cero posible, tanto longitudinal como transversalmente.
Utilice la hoja de trabajo niveladora de la placa de base cuando tome las lecturas.



1. Niveles
2. Discos de sujeción de la unidad motriz
3. Pernos de la base
4. tornillos niveladores
5. Orificio de cementado
6. Discos de sujeción de la bomba

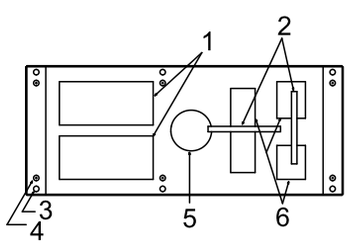
Figura 18: Nivele los discos de sujeción de la unidad motriz

4. Haga descender los tornillos sin fin centrales de modo que se apoyen sobre sus placas sobre la superficie de la base.
5. Nivele los discos de sujeción de la bomba:

AVISO:
Extraiga toda la suciedad de las almohadillas de montaje para asegurarse de alcanzar el nivel correcto. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

---

a) Coloque un nivel a lo largo de uno de los dos discos.
b) Coloque el otro nivel transversalmente sobre el centro de los dos discos.
c) Nivele los discos ajustando los cuatro tornillos sin fin de las esquinas.
Asegúrese de que las lecturas de los niveles sean lo más cercanas a cero posible, tanto longitudinal como transversalmente.



1. Discos de sujeción de la unidad motriz
2. Niveles
3. Pernos de la base
4. tornillos niveladores
5. Orificio de cementado
6. Discos de sujeción de la bomba

Figura 19: Nivele los discos de sujeción de la bomba

6. Ajuste a mano las tuercas para los pernos de la base.
7. Verifique que los discos de sujeción de la unidad motriz estén nivelados y ajuste los tornillos sin fin y los pernos de la base en caso de que sea necesario.
La medida de nivel correcta es, como máximo, 0,0167 mm/m | 0,002 pulg./pie.

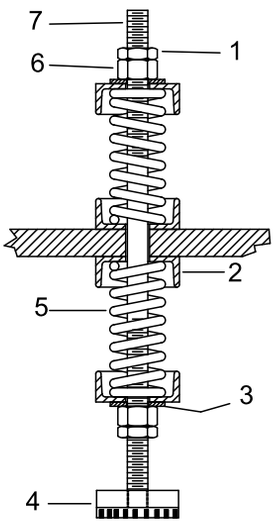
Instalación de la base con montaje sobre resortes

AVISO:
La base montada en resortes está diseñada solo para soportar cargas de tuberías desde la expansión térmica. Asegúrese de soportar las tuberías de succión y de descarga individualmente. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

Las almohadillas de base no se suministran con la base. Asegúrese de que las almohadillas de cimiento sean placas de acero inoxidable 316, con un acabado en la superficie de 16 a 20 micropulgadas.

Antes de comenzar este procedimiento, asegúrese de que las almohadillas de la base estén correctamente instaladas en la base/el piso (vea las instrucciones del fabricante).

1. Coloque la plancha de base en un soporte sobre la base/el piso.
   Asegúrese de que haya espacio suficiente entre la plancha de base y la cimentación/el piso para instalar los conjuntos de muelles.
2. Instale la parte inferior del conjunto de resortes:
   a) Atornille la parte inferior de la contratuerca en el pasador del resorte.
   b) Atornille la tuerca de ajuste inferior en el pasador del resorte, encima de la contratuerca.
   c) Ajuste la tuerca de ajuste inferior a la altura correcta.
   La altura correcta depende de la distancia necesaria entre el cimiento/el piso y la base..
   d) Coloque una arandela, un seguidor, un resorte y un seguidor más en la tuerca de ajuste inferior.
3. Instale el conjunto de resortes en la plancha de base:
   a) Inserte desde abajo el conjunto de resorte en el orificio de anclaje de la base.
   b) Coloque un seguidor, un resorte, otro seguidor y una arandela en el pasador del resorte.
   c) Ajuste manualmente el conjunto de resorte con la tuerca de ajuste superior.
4. Enrosque manualmente la contratuerca superior en el pasador de resorte.
5. Repita los pasos 2 al 4 para todos los conjuntos de resortes.
6. Baje la base de manera tal que el conjunto de resortes se ajuste en las almohadillas de base.
7. Nivele la base y realice los ajustes de altura finales:
   a) Afloje las tuercas de ajuste y las contratuercas superiores.
   b) Ajuste la altura y nivele la base moviendo las tuercas de ajuste inferiores.
   c) Cuando la plancha de base esté nivelada, ajuste las tuercas de ajuste superiores de manera tal que los resortes superiores no estén flojos en sus seguidores:
8. Ajuste las contratuercas superiores e inferiores en cada conjunto de resortes.



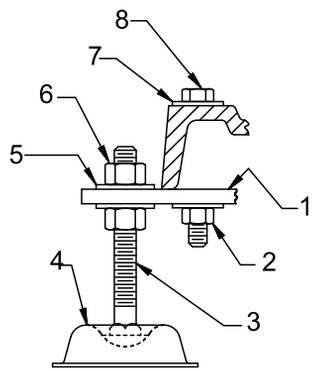
1. Contratuerca superior
2. Seguidor
3. Arandela
4. Almohadillas de la base
5. Resorte
6. Tuerca de ajuste superior
7. Pasador del resorte

Figura 20: Ejemplo de un conjunto de resortes instalado

Instalación de la base con montaje realzado

AVISO:
La base montada en pilotes no está diseñada para soportar tuberías de cargas estáticas. Asegúrese de soportar las tuberías de succión y de descarga individualmente. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

1. Coloque la plancha de base en un soporte sobre la base/el piso.
   Asegúrese de que haya espacio suficiente entre la plancha de base y la base/el piso para instalar los conjuntos en arcos realzados.
2. Instale la parte inferior del conjunto de arcos realzados:
   a) Atornille la contratuerca inferior y ajuste la tuerca en el arco realzado.
   b) Ajuste la tuerca de ajuste inferior a la altura correcta.
      La altura correcta depende de la distancia necesaria entre el cimiento/el piso y la base..
   c) Coloque una arandela en la tuerca de ajuste inferior.
3. Instale el conjunto de arcos realzados en la plancha de base:
   a) de anclaje de la base desde abajo.
   b) Coloque una arandela en el arco realzado.
   c) Ajuste manualmente el conjunto de arco realzado con la tuerca de ajuste superior.
4. Atornille manualmente la contratuerca superior en el pasador de arco realzado.
5. Repita los pasos 2 al 4 para todos los conjuntos de arcos realzados.
6. Baje la base de manera tal que los arcos realzados se ajusten en la cimentación.
7. Nivele la base y realice los ajustes de altura finales:
   a) Afloje las tuercas de ajuste y las contratuercas superiores.
   b) Ajuste la altura y nivele la base moviendo las tuercas de ajuste inferiores.
   c) Cuando la base esté nivelada, ajuste las tuercas de ajuste superiores.
8. Ajuste las contratuercas superiores e inferiores en cada conjunto de arco realzado.

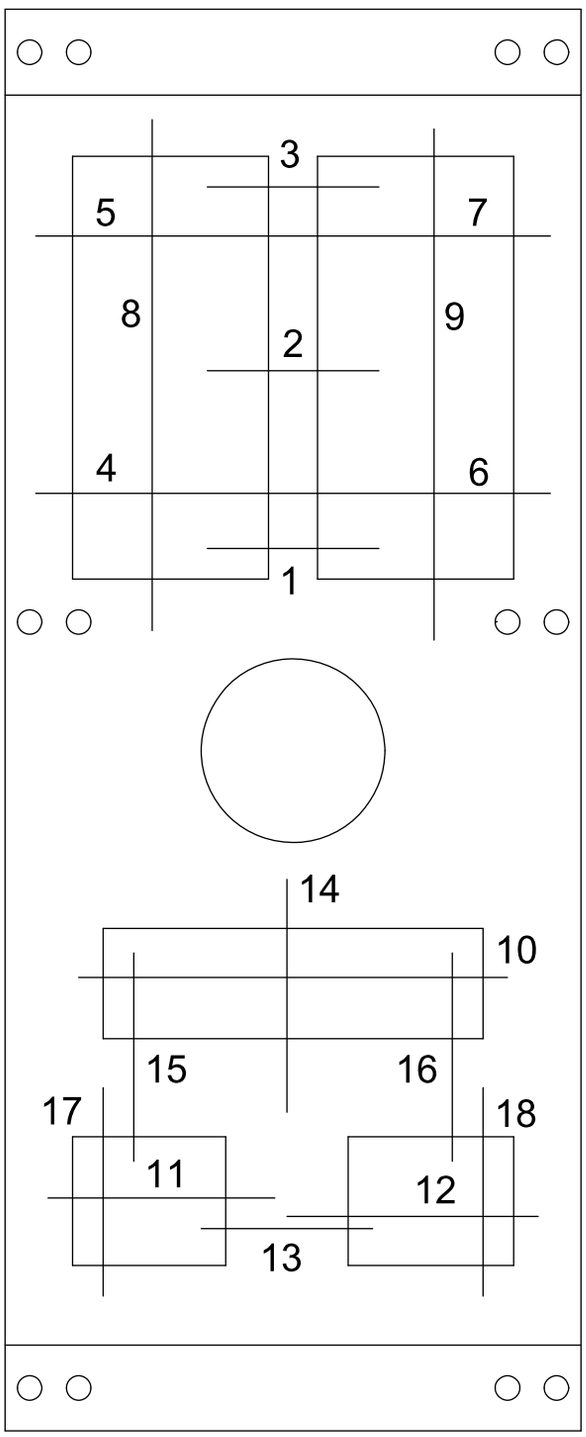


1. Placa de montaje
2. Tuerca de montaje
3. Perno del arco realzado
4. Base
5. Arandela
6. Tuerca de ajuste superior
7. Arandela de montaje
8. Perno de montaje

Figura 21: Ejemplo de un conjunto de arco realzado instalado

Hoja de trabajo para la nivelación de la placa base

Level measurements



1)_____

2)_____

3)_____

4)_____

5)_____

6)_____

7)_____

8)_____

9)_____

10)_____

11)_____

12)_____

13)_____

14)_____

15)_____

16)_____

17)_____

18)_____

Instalación de la bomba, la unidad motriz y el acople

1. Instale y sujete la bomba en la plancha de base. Utilice los pernos correspondientes.

2. Instale el accionador en la plancha de base . Utilice los pernos correspondientes y ajústelos a mano.
3. Instale el acoplamiento.
   Consulte las instrucciones de instalación del fabricante del acoplamiento.

Alineación de la bomba con el elemento motriz

Precauciones

ADVERTENCIA

- La desalineación puede provocar un desempeño reducido, daños en el equipo e, incluso, la avería catastrófica de las unidades montadas en bastidor, y provocar lesiones graves. El alineamiento adecuada está a cargo del instalador y del usuario de la unidad. Verifique la alineación de todos los componentes del motor antes de hacer funcionar la unidad.
  - Siga los procedimientos de instalación y operación del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.
- 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.

Controles de alineación

Cuándo realizar los controles de alineación

Debe realizar los controles de alineación bajo las siguientes circunstancias:

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

Tipos de controles de alineación

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

Controles de alineación inicial (alineación en frío)

Cuándo	Por qué
Antes de aplicar mortero en la plancha de base	Esto garantiza que se pueda lograr el alineamiento.
Después de aplicar mortero en la plancha de base	Esto garantiza que no hayan ocurrido cambios durante el proceso de inyección.
Después de conectar las tuberías	Esto garantiza que las deformaciones de la tubería no hayan alterado el alineamiento. Si han ocurrido cambios, debe modificar la tubería para quitar las deformaciones de las bridas de la bomba.

Controles de alineación final (alineación en caliente)

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

Valores permitidos del indicador para los controles de alineación

AVISO:
Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. Para establecer los valores de frío, se permiten otros valores. Deben usarse las tolerancias correctas. Si no lo hace, se puede ocasionar desalineación.

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

- La lectura indicada total (Total Indicated Reading, T.I.R.) está a 0,05 mm | 0,002 pulg. o menos a temperatura operativa.
- La tolerancia del indicador es de 0,0127 mm por mm | 0,0005 pulg. por pulg. de separación del indicador para el indicador de cuadrante reverso o método láser cuando la bomba y el accionador están a temperatura de funcionamiento.

Ajustes en frío para la alineación paralela vertical

Introducción

This section shows the recommended preliminary (cold) settings for electric motor-driven pumps based on different temperatures of pumped fluid. Consult driver manufacturers for recommended cold settings for other types of drivers such as steam turbines and engines.

Ajustes recomendados para los modelos 3196, CV 3196 y LF 3196

Temperatura del caudal	Ajuste recomendado
10°C | 50°F	0,05 mm | 0,002 pulg., bajo
65°C | 150°F	0,03 mm | 0,001 pulg., alto
120°C | 250°F	0,12 mm | 0,005 pulg., alto
175°C | 350°F	0,23 mm | 0,009 pulg., alto
218°C | 450°F	0,33 mm | 0,013 pulg., alto
228°C | 550°F	0,43 mm | 0,017 pulg., alto
343°C | 650°F	0,53 mm | 0,021 pulg., alto
371°C | 700°F	0,58 mm | 0,023 pulg., alto

Pautas para la medición de la alineación

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

Acople los indicadores de cuadrante para la alineación

Debe tener dos relojes comparadores para completar este procedimiento.

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

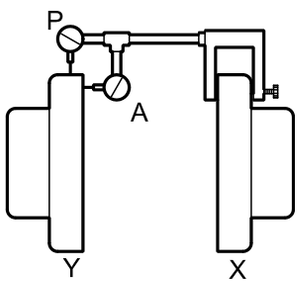


Figura 22: Acoplamiento del indicador de cuadrante

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

Instrucciones de alineación bomba-unidad motriz

Realice la alineación angular para una corrección vertical

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

Cuando el valor de lectura es...	**Entonces**
Negativo	Las mitades del acoplamiento están más separadas en la parte inferior que en la superior. Realice uno de los siguientes pasos: • Agregue separadores para levantar el pie del motor en el extremo del eje. • Extraiga separadores para bajar el pie del motor en el otro extremo.
Positivo	Las mitades del acoplamiento están más juntas en la parte inferior que en la superior. Realice uno de los siguientes pasos: • Extraiga separadores para bajar el pie del motor en el extremo del eje. • Agregue separadores para levantar el pie del motor en el otro extremo.

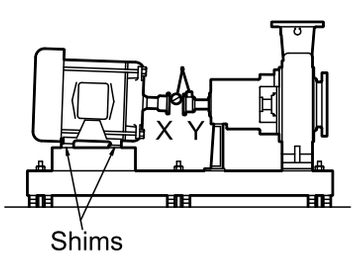


Figura 23: Vista lateral de una alineación vertical incorrecta

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

Realice la alineación angular para una corrección horizontal

1. Coloque el indicador de alineación angular (A) en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).

2. Gire el indicador pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, y colóquelo a 180° con respecto a la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces
Negativo	Las mitades del acoplamiento están más separadas en el lado derecho que en el izquierdo. Realice uno de los siguientes pasos: • Deslice el extremo del eje del motor hacia la izquierda. • Deslice el extremo opuesto hacia la derecha.
Positivo	Las mitades del acoplamiento están más juntas en el lado derecho que en el izquierdo. Realice uno de los siguientes pasos: • Deslice el extremo del eje del motor hacia la derecha. • Deslice el extremo opuesto hacia la izquierda.

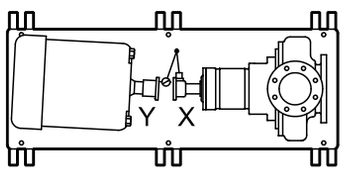


Figura 24: Vista superior de una alineación horizontal incorrecta

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

Realice la alineación en paralelo para la corrección vertical

Consulte la tabla de alineación en "Valores permitidos del indicador para los controles de alineación" (consulte la ubicación de la tabla en Contenidos) para ver el valor de alineación en frío adecuado en función de la elevación de la temperatura y la temperatura de funcionamiento de la bomba.

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

Una unidad está en alineación paralela cuando el indicador paralelo (P) no varía en más de 0,05 mm | 0,002 pulg. medidos en cuatro puntos a 90° de distancia de la temperatura de funcionamiento.

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

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

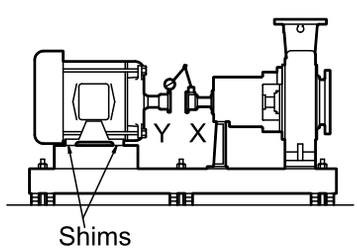


Figura 25: Vista lateral de una alineación vertical incorrecta

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

AVISO:
Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. Para establecer los valores de frío, se permiten otros valores. Deben usarse las tolerancias correctas. Si no lo hace, se puede ocasionar desalineación.

Realice la alineación en paralelo para una corrección horizontal

AVISO:
Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. Para establecer los valores de frío, se permiten otros valores. Deben usarse las tolerancias correctas. Si no lo hace, se puede ocasionar desalineación.

Una unidad está en alineación paralela cuando el indicador paralelo (P) no varía en más de 0,05 mm | 0,002 pulg. medidos en cuatro puntos a 90° de distancia de la temperatura de funcionamiento.

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

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

4. Deslice con cuidado el motor en la dirección correcta. Asegúrese de deslizar el elemento conductor de manera uniforme. Si no lo hace, puede afectar negativamente la corrección angular horizontal.

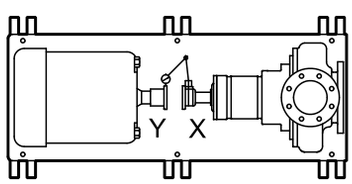


Figura 26: Vista superior de una alineación horizontal incorrecta

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

AVISO:
Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. Para establecer los valores de frío, se permiten otros valores. Deben usarse las tolerancias correctas. Si no lo hace, se puede ocasionar desalineación.

Realice la alineación completa para una corrección vertical

Una unidad se encuentra en alineación completa cuando ambos indicadores, A (angular) y P (paralelo), no varían más de 0,05 mm | 0,002 pulg. al medirlos en cuatro puntos separados a 90°.

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

4. Realice correcciones según las instrucciones independientes que vienen para alineación angular y en paralelo hasta lograr los valores de lectura permitidos.

Realice la alineación completa para una corrección horizontal

Una unidad se encuentra en alineación completa cuando ambos indicadores, A (angular) y P (paralelo), no varían más de 0,05 mm | 0,002 pulg. al medirlos en cuatro puntos separados a 90°.

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

adaptador de cara C

Uso para el que ha sido concebido

El adaptador de cara C es un dispositivo que acopla la bomba a la unidad motriz para minimizar el juego axial y radial entre las dos mitades acopladas.

Ilustración

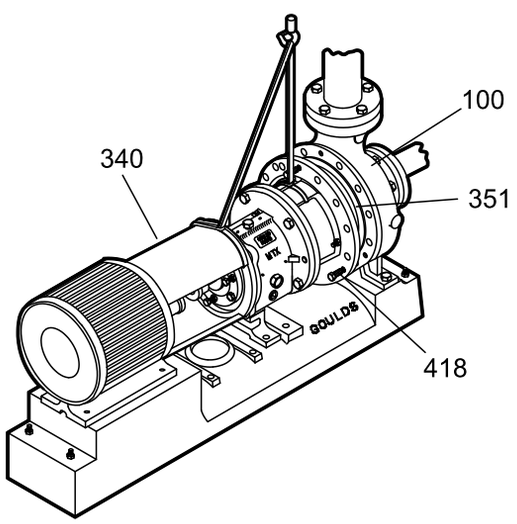


Figura 27: Ejemplo de un adaptador de cara C (340)

Requisitos de alineación

Cuando utiliza un adaptador de cara C, no debe alinear el eje. El ajuste con relieve de la unidad conductora, del adaptador y del adaptador al alojamiento de rodamientos alinea automáticamente el eje dentro de los límites especificados.

Límites especificados

Un adaptador de cara C puede alcanzar un alineamiento nominal de 0,18 mm | 0,007 pulg. Descentramiento indicado total (Total Indicated Runout, TIR). Sin embargo, debido a la suma de las tolerancias de mecanizado de las diferentes piezas, el alineamiento puede llegar a ser de 0,38 mm | 0,015 pulg. de TIR. Se requiere el uso de un acoplamiento flexible con un inserto elastomérico para mantener la vida útil aceptable de la bomba y del motor con el uso de un adaptador de cara C.

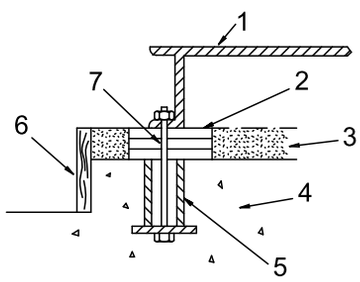
Si se requiere gran confiabilidad (con alineaciones de eje de menos de 0,05 mm | 0,002 pulg.) para la bomba, utilice una unidad del motor montada en un pie en una plancha de base torneada a precisión y realice una alineación convencional.

Aplicación de mortero en la plancha de base

Equipo necesario:

- Limpiadores: No utilice un limpiador a base de aceite, porque el mortero no se adherirá. Consulte las instrucciones provistas por el fabricante del mortero.
- Mortero: Se recomienda lechada que no se encoja.

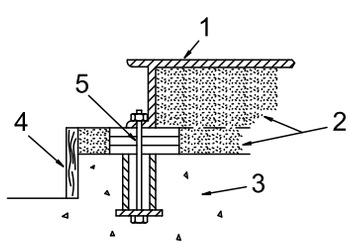
1. Limpie todas las áreas de la plancha de base que van a entrar en contacto con el mortero.
2. Construya una presa alrededor de la base.
3. Humedezca completamente la base que va a entrar en contacto con el mortero.
4. Vuelque el mortero a través del orificio de la plancha de base hasta el nivel de la presa. Cuando vierta el mortero, elimine las burbujas de aire mediante uno de los siguientes métodos:
   - Remuévalas con un vibrador.
   - Bombee el mortero en su lugar.
5. Permita que se fije el mortero.



1. Placa base
2. Separadores y cuñas
3. Mortero
4. Cimiento
5. Manguito
6. Presa
7. Perno

Figura 28: Vuelque el mortero en la plancha de base

6. Llene el resto de la plancha de base con mortero y deje que éste se asiente durante al menos 48 horas.



1. Placa base
2. Mortero
3. Cimiento
4. Presa
5. Perno

Figura 29: Rellene el resto de la plancha de base con mortero

7. Ajuste los pernos de cimentación.

Listas de verificación para la tubería

Lista de verificación general para la tubería

Precauciones

ADVERTENCIA
Riesgo de avería 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 avería 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.

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.

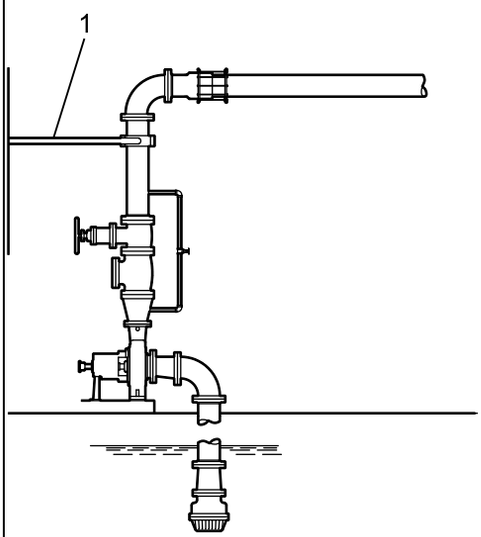
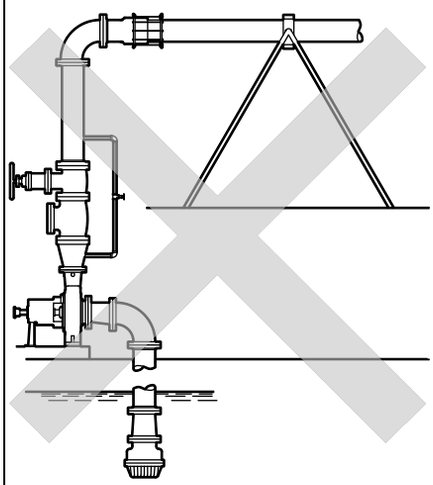
Pautas para la tubería

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: • Deformaciones en la bomba • Defectos en la alineación entre la bomba y la unidad de mando • Desgaste en el acoplamiento y los cojinetes de la bomba • Desgaste en los cojinetes, el sello y el eje de la bomba	
Mantenga la tubería lo más corta posible.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	
Compruebe que se utilicen solo los accesorios necesarios.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	
No conecte la tubería en la bomba hasta que: • El mortero de la plancha de base o la subbase se haya endurecido. • Los pernos de sujeción para la bomba y el motor se hayan ajustado.	—	
Si la bomba trabaja con líquidos a temperaturas elevadas, asegúrese de que las conexiones y los tramos de expansión estén instalados de manera adecuada.	Esto ayuda a prevenir defectos en la alineación debido a la expansión linear de la tubería.	

Ejemplo: Instalación para expansión

Correcto	Incorrecto
Esta ilustración muestra una instalación correcta para la expansión:  1. Conexión/tramo de expansión	Esta ilustración muestra una instalación incorrecta para la expansión: 

Sujeción

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 pasadores que tengan corrosión.
- Asegúrese de que todos los sujetadores estén bien apretados y de que no falta ninguno.

Lista de verificación de la tubería de succión

Referencia de la curva de rendimiento

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

Comprobaciones de la tubería de aspiración

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Compruebe que la distancia entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano sea al menos dos veces el diámetro del tubo. Compruebe que la distancia entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano sea al menos cuatro veces el diámetro de la tubería.	Esto minimiza el riesgo de cavitación en la entrada de succión de la bomba debido a la turbulencia. Consulte las secciones de Ejemplo para ver las ilustraciones.	
Controle que los codos no tengan curvas filosas.	Consulte las secciones de Ejemplo para ver las ilustraciones. —	
Compruebe que la tubería de succión sea una o dos veces mayor que la entrada de succión de la bomba. Instale un reductor excéntrico entre la entrada de la bomba y las tuberías de aspiración.	Las tuberías de aspiración nunca deberían tener un diámetro menor que la entrada de aspiración de la bomba. Consulte las secciones de Ejemplo para ver las ilustraciones.	

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Controle que el reductor excéntrico de la brida de aspiración de la bomba tenga las siguientes propiedades: • El lado en pendiente hacia abajo • El lado horizontal en la parte superior	Vea las ilustraciones de ejemplo.	
Se utilizan filtros de succión sugeridos. Verifique que tengan al menos tres veces el área de la tubería de succión. Supervise la caída de presión a través del filtro de succión. Una mayor caída de presión a través del filtro de 5 psi (34,5 kPa) indica que el filtro debe extraerse y limpiarse. Después de un periodo (24 horas como mínimo), debe enjuagarse el sistema y puede extraerse el filtro de succión.	Los filtros de succión ayudan a evitar que los residuos ingresen a la bomba. Se recomiendan orificios para engranajes con un diámetro mínimo de 1/16 pulg. (1,6 mm). Con los líquidos con una gravedad específicas de menos de 0,60, la caída de presión a través del filtro de succión puede deberse a la acumulación de hielo. La acumulación de hielo puede provocar turbulencia, áreas de baja presión y vaporización del bombeo.	
Si una bomba o más funcionan con la misma fuente de líquido, controle que se utilicen diferentes líneas de tubería de succión para cada bomba.	Esta recomendación lo ayudará a lograr un mayor desempeño de la bomba y a evitar el bloqueo de vapor, particularmente con una gravedad específica del líquido de menos de 0,60.	
Si es necesario, asegúrese de que la tubería de succión incluya una válvula de drenaje y que esté correctamente instalada.	—	
Asegúrese de que se aplique un aislamiento adecuado para los líquidos con una gravedad específica menor que 0,60.	Para asegurar suficiente NPSHa.	

Fuente de líquido por debajo de la bomba

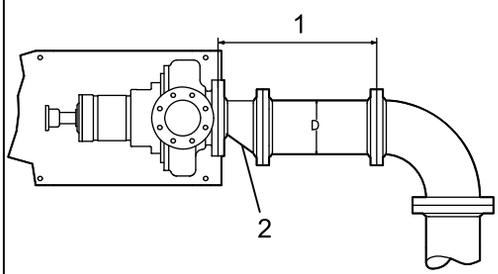
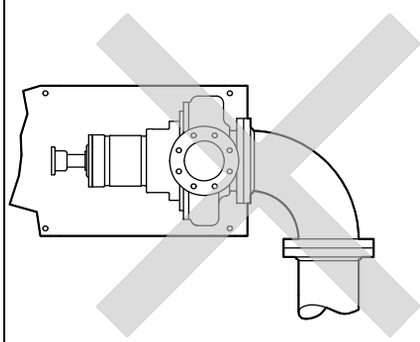
Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Asegúrese de que la tubería de succión esté libre de bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que las pendientes de la tubería de succión sean hacia arriba, desde la fuente de líquido hacia la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

Fuente de líquido por encima de la bomba

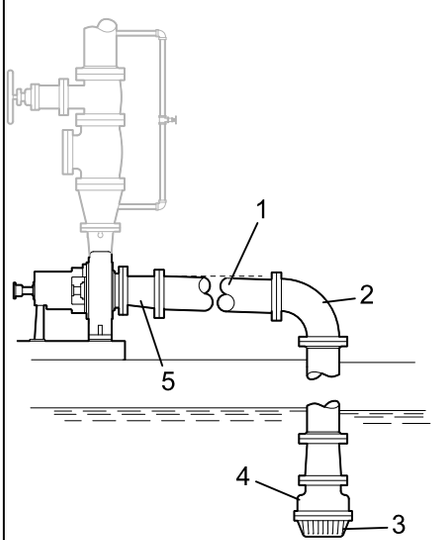
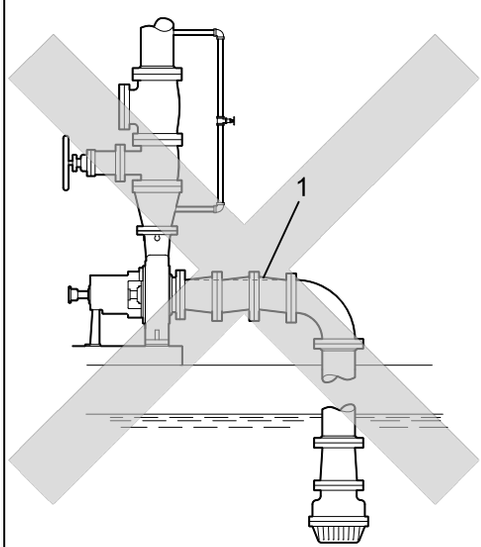
Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Controle que la válvula de aislamiento esté instalada en la tubería de succión a una distancia de al menos el doble del diámetro de la tubería con respecto a la entrada de succión.	Esto le permite cerrar la línea durante la inspección y el mantenimiento de la bomba. No utilice la válvula de aislamiento para estrangular la bomba. La regulación puede causar los siguientes problemas: • Fuga de cebado • Temperaturas excesivas • Daño a la bomba • Anulación de la garantía	
Asegúrese de que la tubería de succión esté libre de bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que la tubería esté nivelada o en pendiente hacia abajo de la fuente de líquido.	—	
Asegúrese de que ninguna parte de la tubería de succión se extienda por debajo de la brida de succión de la bomba.	—	

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Asegúrese de que la tubería de succión esté adecuadamente sumergida debajo de la superficie de la fuente de líquido.	Esto evita que el aire ingrese a la bomba a través de un vórtice de succión.	

Ejemplo: Codo cercano a la entrada de succión de la bomba.

Correcto	Incorrecto
La distancia correcta entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano debe ser al menos cinco veces el diámetro del tubo.  1. Suficiente distancia para evitar la cavitación 2. Reductor excéntrico con un tope a nivel	

Ejemplo: Equipo de tubería de succión

Correcto	Incorrecto
 1. Tubería de succión con una pendiente hacia arriba desde la fuente de líquido 2. Codo de radio largo 3. Filtro 4. Válvula de pie 5. Reductor excéntrico con un tope a nivel	 1. La bolsa de aire, porque el reductor excéntrico no se utiliza y porque la tubería de succión no se inclina gradualmente hacia arriba desde la fuente de líquido.

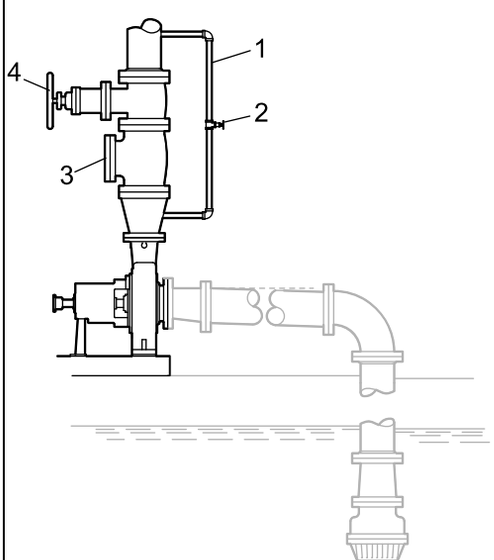
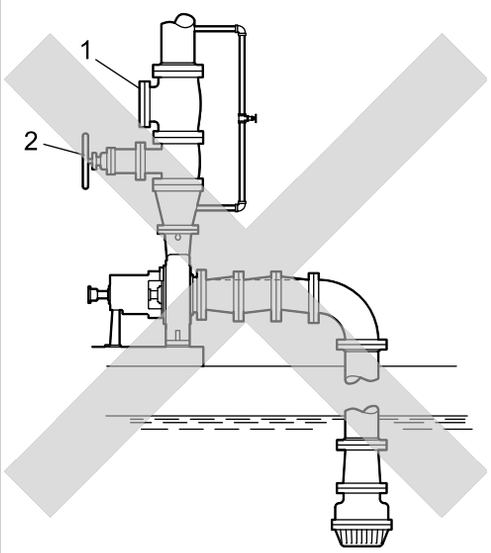
Lista de verificación de las tuberías de descarga

Lista de verificación

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Verifique que haya instalada una válvula de aislamiento en la línea de descarga. Para una gravedad específica menor que 0,60, minimice la distancia desde la descarga de la bomba.	La válvula de aislamiento es necesaria para: • Cebado • La regulación de flujo • La inspección y el mantenimiento de la bomba • Reduzca el riesgo de la vaporización del bombeo y del bloqueo de vapor con caudales bajos para los líquidos de gravedad específica baja. Consulte el ejemplo: Equipos de tuberías de descarga para ver ilustraciones.	

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Verifique que haya una válvula de retención instalada en la línea de descarga, entre la válvula de aislamiento y la salida de descarga de la bomba.	La ubicación entre la válvula de aislamiento y la bomba permite la inspección de la válvula 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. Consulte el ejemplo: Equipos de tuberías de descarga para ver ilustraciones.	
Si se utilizan expansiones, compruebe que estén instaladas entre la bomba y la válvula anti-retorno.	Consulte el ejemplo: Equipos de tuberías de descarga para ver ilustraciones.	
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.	

Ejemplo: Equipos de la tubería de descarga

Correcto	Incorrecto
 1. Línea de retorno 2. Válvula de cerrado 3. Válvula anti-retorno 4. Válvula de aislamiento de descarga	 1. Válvula anti-retorno (posición incorrecta) 2. La válvula de aislamiento no debe estar ubicada entre la válvula de retención y la bomba.

Entrega, puesta en marcha, operación y apagado

Preparación para la puesta en marcha

ADVERTENCIA

- La vulneración de la contención puede provocar incendios, quemaduras y otras lesiones graves. Si no se cumplen estas precauciones antes de iniciar la unidad, puede haber condiciones de operación peligrosas, avería del equipo y vulneración de la contención.
- 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 averiar 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 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 el calentamiento rápido y en la vaporización del bombeo.
- 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, averías de los sellos mecánicos o del eje y pérdida de cebado.
- 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.) correctamente instalados.
- 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.
- Si hace funcionar la bomba en rotación inversa, puede provocar el contacto de piezas metálicas, generación de calor y brecha de contaminación. Asegúrese de que la configuración del motor sea correcta antes de arrancar la bomba.
- Riesgo de muerte o lesiones graves. La fuga de fluido puede producir incendios y/o quemaduras. Asegúrese de que todas las aperturas estén selladas antes de llenar la bomba.

Precauciones

AVISO:

- Las velocidades de precalentamiento excesivas pueden ocasionar daños en el equipo. Asegúrese de que la velocidad de precalentamiento no exceda los 1,4 °C | 2,5 °F por minuto.
- 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.

Debe seguir estas precauciones antes de arrancar la bomba:

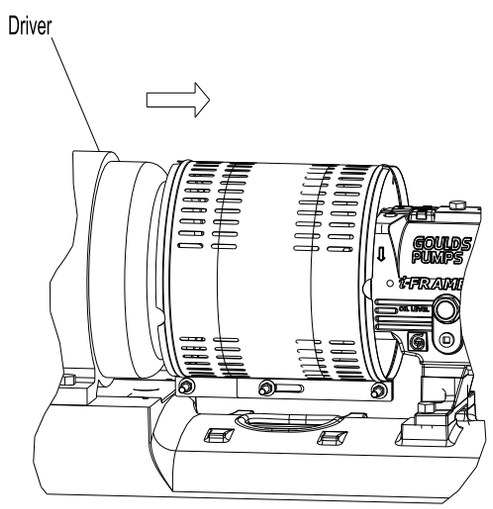
- Debe enjuagar y limpiar el sistema por completo para quitar la suciedad o los desperdicios del sistema de la bomba y evitar fallos prematuros en el arranque inicial.
- Lleve las unidades de mando de velocidad variable a la velocidad nominal lo más rápido posible.

- Ponga en marcha una bomba reconstruida o nueva a una velocidad que proporcione flujo suficiente para enjuagar y enfriar las superficies de pequeña tolerancia del casquillo de la caja de empaque.
- Si la temperatura del fluido bombeado superará los 93 °C | 200 °F, precaliente 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 38 °C | 100 °F de la temperatura del fluido. Lógrelo enviando el fluido desde la entrada de la bomba al drenaje de descarga (opcionalmente, se puede incluir el respiradero de la carcasa en el circuito de calentamiento, pero no es necesario). Remoje durante (2) horas a la temperatura del fluido del proceso.

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.

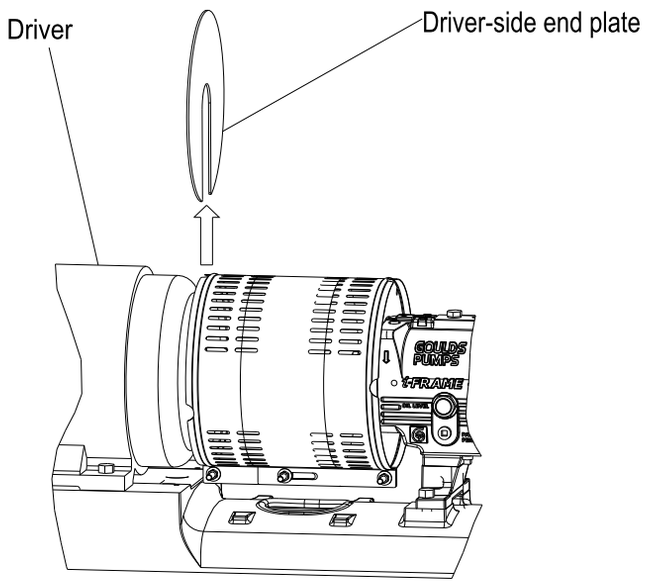
Extracción del protector del acoplamiento

1. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas del orificio de la ranura central del protector del acople.
2. Deslice la mitad del protector del acople del elemento motriz hacia la bomba.

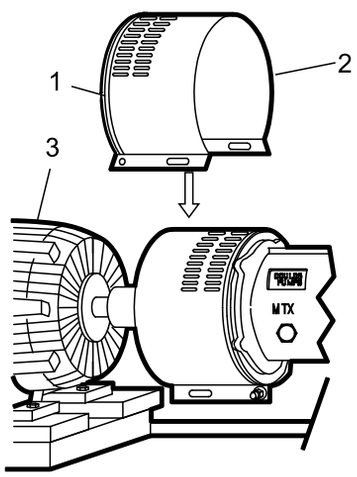


3. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas de la mitad del protector del acople del elemento motriz.

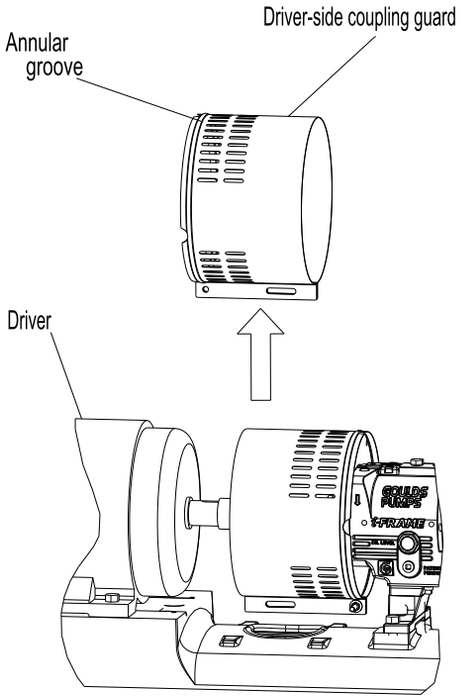
4. Extraiga la placa de extremo del costado del elemento motriz.



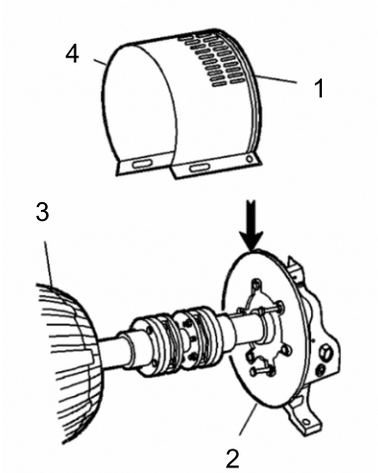
5. Extraiga la mitad del protector del acople del elemento motriz:
   a) Separe levemente la parte inferior.
   b) Levántela.



1. Ranura anular
2. Mitad del guarda-acople del lado de transmisión
3. Elemento motriz



6. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas restantes de la mitad del protector del acople de la bomba.
   No es necesario extraer la placa de extremo del costado de la bomba de la carcasa de cojinetes. Si necesita realizar el mantenimiento de las piezas internas de la bomba, puede acceder a los tirafondos de la caja de rodamientos sin extraer esta placa de extremo.
7. Extraiga la mitad del protector del acople de la bomba:
   a) Separe levemente la parte inferior.
   b) Levántela.



1. Ranura anular
2. Placa de extremo del lado de la bomba
3. Elemento motriz
4. Mitad del guarda-acople del lado de la bomba

Verificación de la rotación - montado en bastidor

ADVERTENCIA

- Si hace funcionar la bomba en rotación inversa, puede provocar el contacto de piezas metálicas, generación de calor y brecha de contaminación. Asegúrese de que la configuración del motor sea correcta antes de arrancar la bomba.
- 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. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.
2. Asegúrese de que los cubos del acoplamiento estén bien asegurados a los ejes.
3. Asegúrese de que el acoplamiento espaciador se ha extraído.
   La bomba se envía sin el espaciador del acople.
4. Conecte el suministro de energía al elemento motriz.
5. Asegúrese de que todo esté limpio y haga girar el motor lo suficiente para determinar que la dirección de rotación corresponda con la flecha de la carcasa del cojinete o de la del bastidor con acoplamiento cerrado
6. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.

Comprobación de separación del impulsor

La comprobación de separación del impulsor garantiza lo siguiente:

- La bomba gira libremente.
- La bomba funciona con una eficiencia óptima para una larga vida útil del equipo y un bajo consumo de energía.

Holguras del impulsor (modelos 3196 y HT 3196)

AVISO:
Establezca la holgura del impulsor en frío (ambiente) según esta tabla. Si no lo hace, se pueden producir generación de calor y daños en el equipo. Las holguras más grandes se usan arriba de los 93 °C | 200 °F para evitar que el impulsor entre en contacto con la carcasa debido a la expansión térmica.

Tabla 8: Holguras del impulsor
La bomba requiere las holguras del impulsor de la siguiente tabla.

Temperatura de servicio	STi	MTi/LTi	XLT-ii17
	mm | pulg.	mm | pulg.	mm | pulg.
-29 a 93 °C | -20 a 200 °F	0,13 | 0,005	0,20 | 0,008	0,38 | 0,015
Hasta 121 °C | 250 °F	0,15 | 0,006	0,22 | 0,009	0,41 | 0,016
Hasta 149°C | 300°F	0,18 | 0,007	0,25 | 0,010	0,43 | 0,017
Hasta 177 °C| 350 °F	0,22 | 0,009	0,30 | 0,012	0,48 | 0,019
Hasta 204°C | 400°F	0,25 | 0,010	0,33 | 0,013	0,50 | 0,020
Hasta 232°C | 450°F	0,28 | 0,011	0,35 | 0,014	0,53 | 0,021
Hasta 260°C| 500°F	0,30 | 0,012	0,38 | 0,015	0,56 | 0,022
Hasta 288°C | 550°F	0,33 | 0,013	0,41 | 0,016	0,58 | 0,023
Hasta 316°C | 600°F	0,36 | 0,014	0,43 | 0,017	0,61 | 0,024
Hasta 343°C | 650°F	0,40 | 0,016	0,48 | 0,019	0,66 | 0,026
Hasta 371°C | 700°F	0,43 | 0,017	0,50 | 0,020	0,69 | 0,027

Ajuste de la holgura del impulsor

Importancia de una holgura adecuada del impulsor

La holgura correcta del impulsor asegura que la bomba tenga un alto rendimiento.

ADVERTENCIA

- Riesgo de daños en los sellos mecánicos que podrían producir vulneración de la contención. Cuando se utiliza un sello mecánico de cartucho, asegúrese de que los tornillos de fijación del anillo de bloqueo del sello estén flojos y que los clips de centrado hayan sido instalados antes de ajustar el espacio libre.

Métodos de holgura del impulsor

La holgura del impulsor se puede ajustar con cualquiera de los métodos siguientes:

- Método del indicador de cuadrante
- Método del calibrador de separadores

Configuración de la holgura del impulsor: método del indicador de cuadrante (todos los modelos excepto el CV 3196)

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.

1. Extraiga el protector del acople.
2. Configure el reloj comparador de manera que la parte inferior haga contacto con el extremo del eje o con la cara del acople.

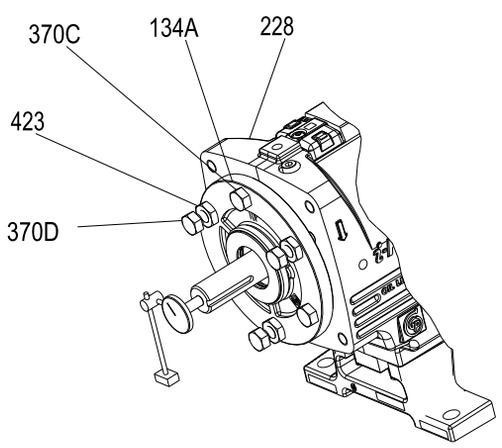


Figura 30: Configuración del indicador de cuadrante

3. Afloje las contratuercas (423) de los pernos de extensión (370D) , y, a continuación, afloje dos vueltas los pernos.
4. Ajuste los pernos de enganche (370C) en forma pareja, acercando el porta-rodamientos (134A) hacia la caja de rodamientos (228) hasta que el impulsor haga contacto con la carcasa.
5. Gire el eje para asegurarse de que haya contacto entre el impulsor y la carcasa.
6. Configure el reloj comparador en cero y afloje una vuelta el perno de enganche (370C).

7. Enrosque los pernos de extensión (370D) hasta que hagan contacto en forma pareja con la caja de rodamientos.
8. Ajuste los pernos de extensión de manera uniforme de a una cara por vez, separando el porta-rodamientos (134A) de la caja de rodamientos, hasta que el indicador muestre la holgura correcta.
   Para determinar la holgura correcta, consulte la tabla de holguras del impulsor.
9. Ajuste los pernos en forma pareja en el orden siguiente:
   a) Ajuste los pernos de enganche (370C).
   b) Ajuste los pernos de extensión (370D).
   Asegúrese de mantener la lectura del reloj comparador en la configuración correcta.
10. Asegúrese de que el eje gire libremente.

Configuración de la holgura del impulsor: método del calibrador de holguras (todos los modelos excepto el CV 3196)

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.

1. Bloquee el elemento motriz y extraiga el protector del acople.
2. Afloje las contratuercas (423B) de los pernos de extensión (371A) y, a continuación, afloje los pernos dos vueltas.

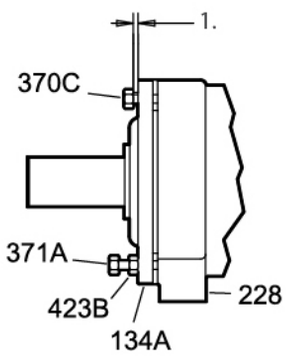


Figura 31: Afloje las contratuercas

1. Consulte la tabla de holguras del impulsor para obtener la distancia
3. Ajuste los pernos de enganche (370C) en forma pareja, acercando la carcasa de cojinetes (134A) hacia el bastidor (228) hasta que el impulsor haga contacto con la carcasa.
4. Gire el eje para asegurarse de que haya contacto entre el impulsor y la carcasa.
5. Utilice un calibrador de hoja para establecer el espacio entre los tres pernos de enganche (370C) y el porta-rodamientos (134A) de acuerdo con la holgura correcta del impulsor.
   Para determinar la holgura correcta, consulte la tabla de holguras del impulsor.
6. Utilice los tres pernos de extensión (370D) para aflojar en forma pareja la carcasa de los rodamientos (134A) hasta que haga contacto con los pernos de enganche (370C).
7. Ajuste en forma pareja las contratuercas (423B).
8. Asegúrese de que el eje gire libremente.

Acople la bomba y del elemento motriz

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.

Los acoples deben contar con la certificación correspondiente para utilizarse en un entorno clasificado como ATEX. Siga las instrucciones del fabricante para lubricar e instalar el acople. Consulte los MIO de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.

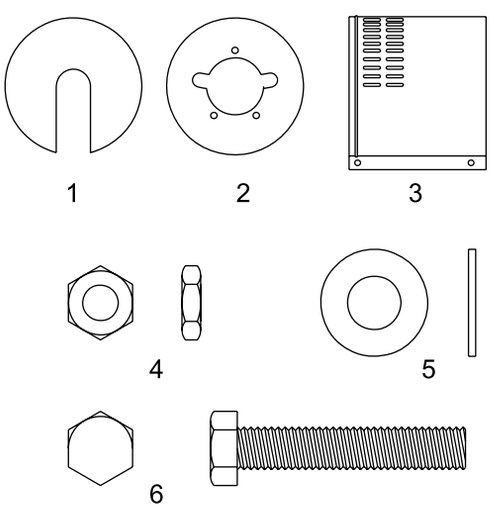
Instalación del protector del acoplamiento

ADVERTENCIA

- 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.) correctamente instalados.
- 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.

El acoplamiento utilizado en entornos clasificados EX debe estar correctamente certificado y construirse con un material que no produzca chispas.

Piezas necesarias:



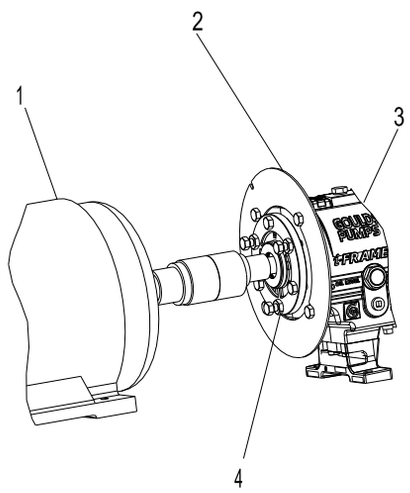
1. Placa de extremo (extremo del motor)
2. Placa de extremo (extremo de la bomba)
3. Mitad del guarda-acople, se necesitan 2
4. Tuerca de 3/8-16, se necesitan 3
5. Arandela de 3/8 pulg.
6. Perno de cabeza hexagonal de 3/8-16 x 2 pulg., se requieren 3

Figura 32: Piezas necesarias

1. Desenergice el motor, coloque el motor en posición de bloqueo y coloque una etiqueta de precaución en el arrancador que indique la desconexión.

2. Coloque la placa base del extremo de la bomba en su lugar.
   Si la placa ya está en su lugar, realice todos los ajustes necesarios al acople y, luego, continúe con el paso siguiente.

Si el tamaño de la bomba es...	**Entonces**
STi, MTi, LTi	Alinee la placa de extremo del costado de la bomba con el porta-rodamientos. No es necesario ajustar el impulsor.
XLT-i	1. Alinee la placa de extremo del lado de la bomba a la carcasa del cojinete de manera de satisfacer estas condiciones: 1. Las ranuras grandes de la placa de extremo no tocan los tirafondos del alojamiento de los rodamientos. 2. Las ranuras pequeñas están alineadas con los pernos de ajuste del impulsor. 2. Ajuste la placa de extremo al alojamiento de los rodamientos utilizando contratuercas en los pernos de ajuste del impulsor. 3. Verifique la holgura del impulsor. Para obtener la holgura correcta del impulsor, consulte la tabla de holguras del impulsor.

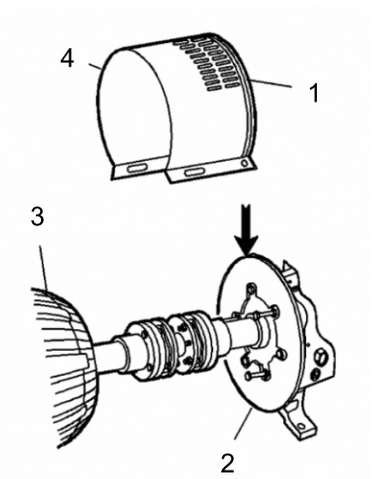


1. Elemento motriz
2. Placa de extremo de la bomba
3. Carcasa de cojinete
4. Contratuerca

Figura 33: Colocación de la placa de extremo del lado de la bomba

3. Coloque la mitad del protector del acople de la bomba en su lugar:
   a) Separe levemente la parte inferior.

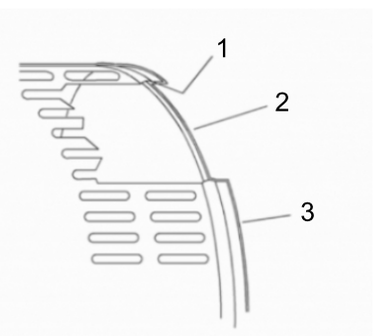
b) Coloque la mitad del protector del acople sobre la placa de extremo del costado de la bomba.



1. Ranura anular
2. Placa de extremo del lado de la bomba
3. Elemento motriz
4. Mitad del guarda-acople del lado de la bomba

Figura 34: Instalación de la mitad del protector

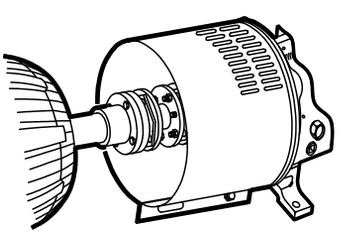
La ranura anular de la mitad del protector del acoplamiento debe fijarse alrededor de la placa de extremo.

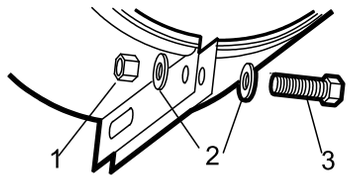


1. Ranura anular
2. Placa de extremo (extremo de la bomba)
3. Mitad del protector

Figura 35: Ranura anular en guarda-acople

4. Utilice un perno, una tuerca y dos arandelas para asegurar la mitad del protector del acople a la placa de extremo. Ajuste con firmeza.





1. Tuerca
2. Arandela
3. Perno

Figura 36: Fije la mitad del protector del acople a la placa del extremo

5. Coloque la mitad del protector del acople del elemento motriz en su lugar:
   a) Separe levemente la parte inferior.
   b) Coloque la mitad del protector del acople del elemento motriz sobre la mitad del protector del acople de la bomba.
   La ranura anular de la mitad del protector del acople debe enfrentar el motor.

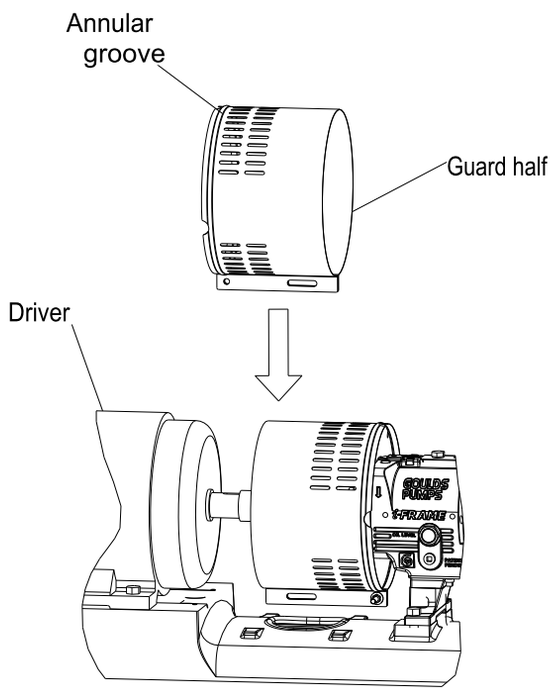


Figura 37: Colocación de la mitad del protector del acople

6. Coloque la placa de extremo del costado del elemento motriz sobre el eje del motor.

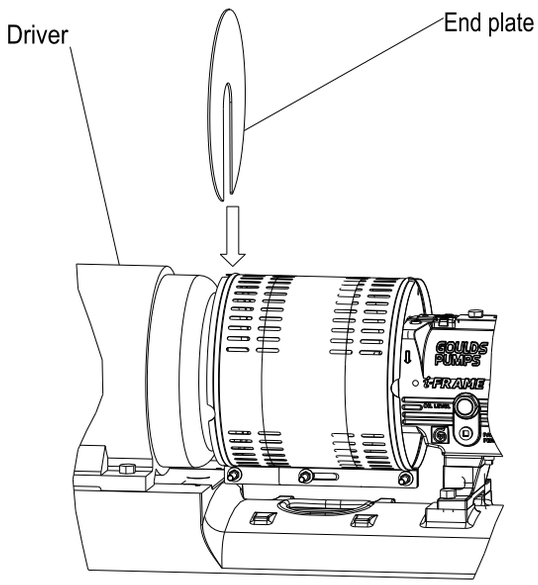


Figura 38: Colocación de la mitad del protector del acople

7. Coloque la placa de extremo del costado del elemento motriz en la ranura anular de la mitad del protector del acople del elemento motriz.
8. Utilice un perno, una tuerca y dos arandelas para asegurar la mitad del protector del acople a la placa de extremo. Ajuste solo manualmente.
   El orificio se encuentra en el lado del elemento motriz de la mitad del protector del acople.
9. Deslice la mitad del protector del acople del elemento motriz hacia el motor, de manera que el protector cubra por completo los ejes y el acople.

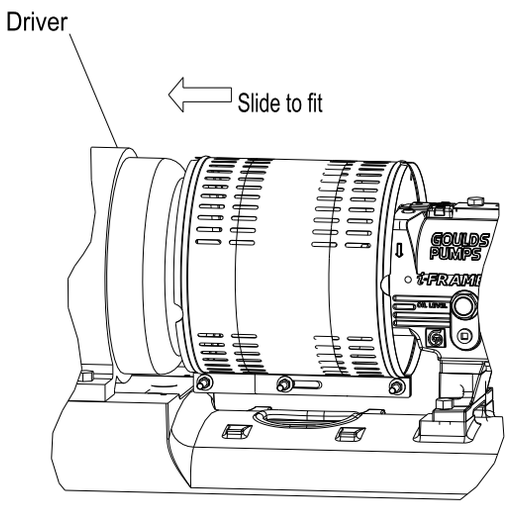


Figura 39: Deslice la mitad del accionamiento del protector del acople hacia el motor

10. Utilice una tuerca, un perno y dos arandelas para unir las mitades del protector del acople.
11. Ajuste todas las tuercas del ensamblado del protector.

Lubricación de los cojinetes

ADVERTENCIA

Ⓔx Riesgo de generación de calor, chispas y averías prematuras. Asegúrese de que los cojinetes estén adecuadamente lubricados antes del arranque.

AVISO:
La grasa puede asentarse en el equipo que se deja en punto muerto y dejar los rodamientos lubricados inadecuadamente. Verifique el nivel de grasa de una bomba que ha estado fuera de servicio por un período prolongado y, si fuera necesario, vuelva a engrasarla.

Las bombas se envían sin aceite. Los rodamientos lubricados con aceite se deben lubricar en el lugar de trabajo.

Los cojinetes lubricados con aceite se lubrican en fábrica.

El fabricante de los cojinetes llena los cojinetes engrasados de por vida con grasa y los sella en la fábrica. No es necesario lubricar ni sellar estos rodamientos.

Volúmenes de aceite

Requisitos de volumen de aceite

This table shows the required amount of oil for oil-lubricated bearings.

Bastidor	ml	1/4 gal	oz
STi	400	0,5	16
MTi	1400	1,5	47
LTi	1400	1,5	48
XLT-i e i17	3000	3	96

Requisitos de aceites lubricantes

Requisitos de aceite basados en la temperatura

Para la mayoría de las condiciones de funcionamiento, las temperaturas de los rodamientos varían entre 49 °C | 120 °F y 82 °C | 180 °F, y puede utilizarse un aceite de viscosidad ISO grado 68 a 38 °C | 100 °F. Si las temperaturas superan los 82 °C | 180 °F, consulte la tabla para obtener los requisitos de temperatura.

Temperatura	Requisito de aceite
Las temperaturas de los rodamientos superan los 82 °C | 180 °F	Utilice viscosidad ISO grado 100 con refrigerante de caja de rodamientos o enfriador de aceite tubular con aletas. El enfriador de aceite tubular con aletas viene de manera estándar con el modelo HT 3196 y es opcional para todos los demás modelos.
Las temperaturas de los fluidos bombeados superan los 177 °C | 350 °F	Utilice lubricación sintética.

Aceite aceptable para lubricar rodamientos

Lubricantes adecuados

Ejemplos de aceites de alta calidad para turbinas, con sustancias anticorrosivas y antioxidantes.

Marca	Tipo de lubricante
Chevron	GST Oil 68
Exxon	Teresstic EP 68
Mobil	DTE 68 Heavy Medium
Phillips 66	Aceite de turbina VG68
Shell	Turbo T 68
Sunoco	Sunvis 968
Royal Purple	Aceite sintético SYNFILM ISO VG 68

Lubricación de cojinetes con aceite

ADVERTENCIA

Ⓔx Riesgo de generación de calor, chispas y averías prematuras. Asegúrese de que los cojinetes estén adecuadamente lubricados antes del arranque.

Utilice un aceite de alta calidad para turbinas, con sustancias anticorrosivas y antioxidantes.

1. Retire el tapón para llenado.
2. Llene la caja de rodamientos con aceite, a través de la conexión para llenado que se encuentra en la parte superior de la caja de rodamientos.
   Llene la caja de rodamientos con aceite hasta la mitad del visor del nivel de aceite (319). El volumen de aceite correcto requerido para cada tamaño de caja de

rodamientos se encuentra en la sección "Requisitos de volumen de aceite" de la parte "Mantenimiento de rodamientos/mantenimiento" del manual de instalación y operación.

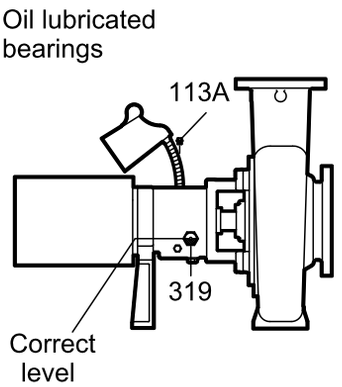


Figura 40: Conexión del llenador de aceite

3. Coloque el tapón para llenado.

Lubricación de cojinetes con vapor de aceite puro

La niebla de aceite es una característica opcional de la bomba.

- Para lubricar los rodamientos con niebla de aceite puro, siga las instrucciones provistas por el fabricante del generador de niebla de aceite.
  Las conexiones de entrada se encuentran en la parte superior de la caja de rodamientos.

Lubricación de cojinetes engrasados de por vida

El fabricante de los cojinetes llena los cojinetes engrasados de por vida con grasa y los sella en la fábrica. No es necesario lubricar ni sellar estos rodamientos. Consulte el capítulo Mantenimiento para ver los procedimientos de reengrasado y mantenimiento de estos rodamientos.

Opciones de sellado del eje

En la mayoría de los casos, el fabricante sella el eje antes de enviar la bomba. Si la bomba no posee un eje sellado, consulte la sección Mantenimiento del sello del eje, en el capítulo Mantenimiento.

Este modelo utiliza estos tipos de sellados del eje:

- Sello mecánico con cartucho
- Sello mecánico convencional, de componente interno
- Sello mecánico convencional, de componente externo
- Sello dinámico
- Opción de la caja de empaque

Opciones de sellos mecánicos

En general, las bombas se envían con sellos mecánicos instalados. Si no los tienen, 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 mecánico convencional, de componente interno
- Sello mecánico convencional, ubicado fuera del componente

Conexión de líquido de sellado para sellos mecánicos

Se requiere lubricación del sello.

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

Métodos de lavado del sello

Puede utilizar estos métodos para lavar o enfriar el sello:

Método	Descripción
Lavado del producto	Accione las tuberías para que la bomba empuje el líquido bombeado desde la carcasa y lo inyecte al casquillo del sello. Si es necesario, un intercambiador de calor exterior enfriará el líquido bombeado antes de que entre en el casquillo del sello.
Limpieza externa	Accione las tuberías para que la bomba inyecte líquido limpio, frío y compatible directamente al casquillo del sello. La presión del líquido de lavado debe ser de 0,35 a 1.01 kg/cm^2 | 5 a 15 psi por arriba de la presión de la cámara del sello. La tasa de inyección debe ser de 2 a 8 lpm | 0,5 a 2 gpm.
Otros	Es posible aplicar otros métodos que empleen varias conexiones de casquillos o de cámaras de sellado. Consulte los diagramas de tuberías y los planos de referencia de los sellos mecánicos.

Opción de la caja de empaquetadura empaquetada

ADVERTENCIA

⟨Ex⟩ No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.

La fábrica no instala la empaquetadura, el anillo linterna o el collarín partido.

Estas piezas se incluyen con la bomba en la caja de accesorios. Antes de encender la bomba, debe instalar la empaquetadura, el anillo linterna y el collarín partido, como se indica en la sección Mantenimiento de la caja de empaquetadura empaquetada, en el capítulo Mantenimiento.

Conexión de líquido de sellado para una caja de empaquetadura empaquetada

AVISO:

Asegúrese de lubricar la empaquetadura. Si no lo hace, puede acortar la vida de la empaquetadura de la bomba.

El líquido de sellado externo se debe usar en las siguientes condiciones:

- El fluido bombeado incluye partículas abrasivas.
- La presión de la caja de empaque es inferior a la presión atmosférica cuando la bomba funciona con una elevación estática de succión o cuando la fuente de succión está en vacío. En estas condiciones, el empaque no se enfría ni queda lubricado, e ingresa aire a la bomba.

Condiciones para aplicar un líquido externo

Estado	Acción
La presión de la caja de empaque es superior a la presión atmosférica y el fluido bombeado es limpio.	La fuga normal del manguito de 40 a 60 gotas por minuto suele ser suficiente para lubricar y enfriar el empaquetado. No es necesario aplicar líquido de sellado.
La presión de la caja de empaque es inferior a la presión atmosférica o el fluido bombeado no es limpio.	Es necesaria una fuente externa de líquido limpio compatible.
Es necesaria una fuente externa de líquido limpio compatible.	Debe conectar la tubería a la conexión del anillo linterna con un índice de fuga de 40 a 60 gotas por minuto. La presión debe estar 1,01 kg/cm^2 | 15 psi por arriba de la presión de la caja de empaque.

Opción de sello dinámico válvula de retención

ADVERTENCIA

⟨Ex⟩ Los sellos dinámicos no están permitidos en ambientes clasificados por ATEX.

El sello dinámico está compuesto por dos piezas:

- Sello reflector

- Sello secundario (uno de los siguientes):
  - Empaque de grafito
  - Sello de cara elastomérica

Tabla 9: Función de la pieza del sello dinámico

Pieza	Función
Sello reflector	El sello reflector impide que se filtre líquido en la caja de empaquetadura durante el funcionamiento. Normalmente, no es necesario lavar el reflector. Sin embargo, cuando se realizan servicios que permiten la incorporación de sólidos al reflector, deberá instalar una conexión de lavado. En caso de que exista peligro de congelamiento, deberá instalar una conexión de drenaje para drenar la cámara del reflector.

Sello secundario (empaque de grafito)	Este sello secundario impide que se produzcan fugas durante el apagado de la bomba y está compuesto de los siguientes elementos:
	• Empaquetadura de grafito: proporciona un funcionamiento en seco adecuado, pero el desempeño puede ser mayor si se lubrica con agua limpia o grasa.
	  • Si lubrica con agua limpia, el reflector reduce tanto la cantidad como la presión que el agua ejerce contra el sello. Si la carga de aspiración es inferior la capacidad del reflector, entonces la presión del agua contra el sello es la misma que la presión atmosférica. La presión del agua para el sello debe ser lo suficientemente alta para superar la altura de elevación cuando la bomba no está en funcionamiento, a fin de mantener el fluido bombeado fuera de la empaquetadura. El caudal debe ser suficiente para enfriar la empaquetadura.
	  • Si lubrica con grasa, debe usar lubricadores de grasa accionados por resorte para que el suministro sea constante.
	• Sello de cara elastomérica: está compuesto por un conector elastomérico giratorio sujeta al eje y un sello estacionario de cerámica sujeto al prensaestopas. Para establecer un sello de cara elastomérica, vea la definición del sello de cara elastomérica. Este sello está diseñado para el funcionamiento en seco, por lo que no es necesario el lavado.

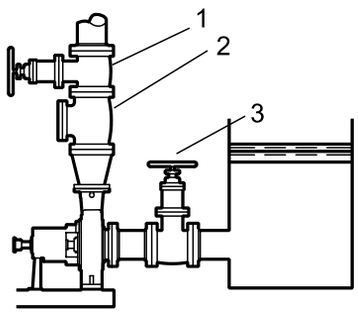
Colocación del sello de cara elastomérica

Este procedimiento asegura que el sello elastomérico logre el contacto adecuado. No es necesario realizar más ajustes.

1. Extraiga las tuercas de prensaestopas.
2. Deslice el prensaestopas hacia atrás sobre la camisa.
3. Tire la parte trasera rotativa de la camisa hasta que la rotación sea de aproximadamente 25 mm | 1 pulg. más allá de la superficie de la caja de empaquetadura.
4. Empuje el prensaestopas hacia atrás sobre los pasadores, empujando la pieza rotativa hacia atrás, a lo largo de la camisa.
5. Ajuste las tuercas huecas.

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

1. Abra lentamente la válvula de aislamiento de succión.
2. Abra los respiraderos de aire de las tuberías de aspiración y de descarga hasta que fluya el líquido bombeado.
3. Cierre los respiraderos.



1. Válvula de aislamiento de descarga
2. Válvula anti-retorno
3. Válvula de aislamiento de aspiración

Figura 41: Suministro de succión sobre la bomba

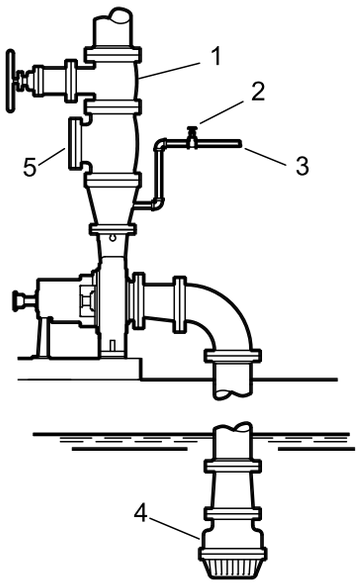
Cebado de la bomba con el suministro de succión debajo de la bomba

Utilice una válvula de pie y una fuente externa de líquido para cebar la bomba. El líquido puede provenir de una de estas fuentes:

- Bomba de cebado
- Tubería de descarga presurizada
- Otro suministro externo

1. Cierre la válvula de aislamiento de descarga.
2. Abra las válvulas de los respiraderos de aire de la carcasa.
3. Abra la válvula de la tubería de suministro externo hasta que solo se despidan líquidos de las válvulas de ventilación.
4. Cierre las válvulas de ventilación.
5. Cierre la tubería de suministro externo.

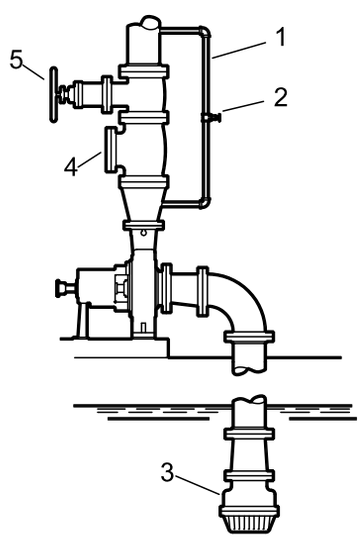
Esta ilustración es un ejemplo de cebado de la bomba con una válvula de pie y un suministro exterior:



1. Válvula de aislamiento de descarga
2. Válvula de cierre
3. Desde una fuente externa
4. Válvula de pie
5. Válvula anti-retorno

Figura 42: Cebado de la bomba con suministro de succión debajo de la bomba

La ilustración es un ejemplo de cebado de la bomba con una válvula de pie usando una línea de desvío alrededor de la válvula de retención:



1. Tubería de desviación
2. Válvula de cierre
3. Válvula de pie
4. Válvula anti-retorno
5. Válvula de aislamiento de descarga

Figura 43: Cebado de la bomba con suministro de succión debajo de la bomba con válvula de pie usando una línea de desvío alrededor de la válvula de retención

Otros métodos de cebado de la bomba

También puede utilizar estos métodos para cebar la bomba:

- Cebar por el eyector
- Cebar por bomba de cebado automático

Puesta en marcha de la bomba

ADVERTENCIA
Riesgo de daños en el equipo, avería de los sellos y vulneración de la contención.
Asegúrese de que los sistemas de refrigeración y enjuague funcionan correctamente antes de arrancar la bomba.

AVISO:

- Riesgo de daños en el equipo por operación en seco. Observe de inmediato los manómetros. Si no se logra rápidamente la presión de descarga, detenga el motor inmediatamente, vuelva a cebar la bomba e intente arrancar la bomba de nuevo.
- Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los cojinetes y cualquier ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.

AVISO:
Riesgo de daño en el equipo en unidades lubricadas con niebla de aceite puro o de purga. En las unidades lubricadas con niebla de aceite de purga o puro, quite los tapones de los puertos y verifique que la niebla de aceite fluya en forma adecuada. Vuelva a instalar los tapones después de confirmar.

Antes de arrancar la bomba, debe realizar estas tareas:

- Abra la válvula de succión.
- Abra todas las tuberías de recirculación y de enfriamiento.

1. Cierre por completo o abra en parte la válvula de descarga, según el estado 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) Vuelva a cebar la bomba.
   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.

Activación del monitor de estado i-*ALERT*®

ADVERTENCIA
Riesgo de explosión y riesgo de lesiones personales. Si se calienta a altas temperaturas, el monitor de estado puede entrar en combustión. Nunca exponga el monitor de estado a temperaturas superiores a 149 °C/300 °F.

Al utilizar el monitor de estado i-*ALERT*® o el monitor de condición del equipo Bluetooth i-*ALERT*®*2*, acepta los Términos y condiciones del *Acuerdo de licencia de software* (página 18)

El monitor de estado está listo para la activación cuando la bomba está funcionando y ha alcanzado un flujo, una presión y una temperatura estables. Este proceso solo tarda unos pocos minutos.

1. Coloque un imán pequeño en el monitor de estado sobre el logotipo de ITT y, luego, quítelo como se muestra en el ejemplo.

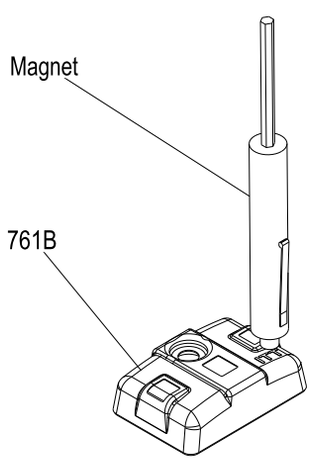


Figura 44: monitor de estado i-*ALERT*®

Cuando el monitor de estado está activado:

1. Muestra una serie de LED seguida de un LED verde fijo.
2. Recolecta ocho muestras con intervalos de un segundo.
3. Realiza un promedio de las cifras obtenidas para establecer el nivel de vibración de la línea de base.
4. Emite un LED verde después de aproximadamente doce segundos.

Durante los primeros diez minutos, el LED verde se encenderá cada segundo durante cinco veces consecutivas y, luego, se detendrá para tomar las mediciones de la vibración. Las mediciones más frecuentes (cada seis segundos) se realizan en este período de inicio para que la alarma pueda detectarse de inmediato.

Funcionamiento de rutina del monitor de estado i-*ALERT*®

Para instalar y activar el monitor i-*ALERT*®*2*, consulte el manual de instalación y operación de i-*ALERT*®*2* o*http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/* (i-ALERT2.com). Las instrucciones de operación de rutina están incluidas también en el manual de instalación y operación de i-*ALERT*®*2*.

Intervalo de medición

Esta tabla muestra los intervalos de medición del monitor de estado durante el funcionamiento normal y durante el modo de alarma.

Modo	Intervalo de medición
Modo de funcionamiento normal	Cinco minutos
Modo de alarma	Dos minutos

Cuando el monitor de estado obtiene mediciones que superan los límites especificados de temperatura y de vibración, la luz LED correspondiente se enciende en forma intermitente. Una vez que se haya corregido el proceso o el estado de la bomba que causa la alarma, el monitor de estado volverá al modo normal después de una medición de nivel normal.

Modo de alarma

Cuando el monitor de estado esté en el modo de alarma, debe investigar la causa de la condición y realizar las correcciones necesarias de manera oportuna.

Consideraciones para los dispositivos magnéticos

Tenga cuidado cuando utilice dispositivos magnéticos cerca del monitor de estado, por ejemplo, sondas de control de la vibración o relojes comparadores. Estos dispositivos magnéticos pueden activar o desactivar accidentalmente el monitor de estado y, como consecuencia, causar niveles de alarma inadecuados o pérdida del control.

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 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 el calentamiento rápido y en la vaporización del bombeo.
- 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.

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 esta 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.

Apagado de la bomba

ADVERTENCIA
Deben tomarse precauciones para evitar lesiones físicas. La bomba puede manejar fluidos tóxicos y/o peligrosos. Debe vestirse equipo protector personal adecuado. El bombeo debe manejarse y desecharse de acuerdo con las normativas ambientales correspondientes.

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

Desactivación del monitor de estado i-*ALERT*®

AVISO:
Siempre desconecte el monitor de estado cuando vaya a apagar la bomba durante un período prolongado de tiempo. Si no lo hace, se reducirá la duración de la batería.

1. Toque con un imán pequeño en el monitor de estado, sobre el logotipo de ITT, hasta que los LED rojos parpadeen tres veces.
   Esto debería demorar de 10 a 15 segundos, si el monitor de estado está en el modo de funcionamiento normal, y aproximadamente cinco segundos si el monitor de estado está en el modo de alarma.
2. Quite el imán.

Si la desactivación es exitosa, se encenderán los LED rojos.

Restablecimiento del monitor de estado i-*ALERT*®

Para desactivar o restablecer el monitor i-*ALERT*®*2*, consulte el manual de instalación y operación de i-*ALERT*®*2* o i-ALERT2.com, *http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/*

Siempre restablezca el monitor de estado cuando la bomba se active después del mantenimiento, de un cambio de sistema o de un tiempo de inactividad extenso. Si no lo hace, puede ocasionar niveles de referencia falsos que podrían ocasionar que el monitor de estado genere una alerta errónea.

1. Coloque un imán del monitor de estado sobre el logotipo de ITT para encender la energía.El monitor de estado comienza a establecer un nuevo nivel de vibración de la base de línea.

Realice el alineamiento final de la bomba y el elemento motriz

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.
- La desalineación puede provocar un desempeño reducido, daños en el equipo e, incluso, la avería catastrófica de las unidades montadas en bastidor, y provocar lesiones graves. El alineamiento adecuada está a cargo del instalador y del usuario de la unidad. Verifique la alineación de todos los componentes del motor antes de hacer funcionar la unidad.
  - Siga los procedimientos de instalación y operación del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.

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

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

Mantenimiento

Programa de mantenimiento

Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

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

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

Mantenimiento de rutina

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

- Lubrique los cojinetes.
- Inspeccione el mecánico.

Inspecciones de rutina

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

- Controle el nivel y el estado del aceite a través del visor de vidrio de la caja de rodamientos.
- Controle los ruidos inusuales, la vibración y las temperaturas de los rodamientos.
- Controle si la bomba y las tuberías tienen fugas.
- Analice la vibración.
- Inspeccione la presión de descarga.
- Inspeccione la temperatura.
- Controle si la cámara de sellado y el prensaestopas tienen fugas.
  - Asegúrese de que no haya fugas en el sello mecánico.
  - Ajuste o reemplace la empaquetadura en la caja de empaque si observa fugas excesivas.

Inspecciones trimestrales

Realice las siguientes tareas cada tres meses:

- Controle que la base y los pernos de sujeción estén ajustados.
- Controle el empaque si la bomba estuvo sin funcionar y reemplácelo si es necesario.
- Cambie el aceite cada tres meses (2000 horas de funcionamiento) como mínimo.
  - Cambie el aceite con más frecuencia si hay condiciones atmosféricas adversas u otras condiciones que puedan contaminar o descomponer el aceite.
- Controle el alineamiento del eje y vuelva a alinearlo si es necesario.

Inspecciones anuales

Realice las siguientes inspecciones una vez al año:

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

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

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

Mantenimiento de los cojinetes

Estas secciones de lubricación de los rodamientos enumeran distintas temperaturas del fluido bombeado. Si la bomba está certificada por ATEX y la temperatura del fluido bombeado excede los valores de temperatura permitidos, consulte con su representante de ITT.

Programa de lubricación de los rodamientos

Tipo de cojinete	Primera lubricación	Intervalos de lubricación
Cojinetes lubricados con aceite	Agregue aceite antes de instalar y poner en marcha la bomba. Cambie el aceite después de 200 horas si los cojinetes son nuevos.	Después de las primeras 200 horas, cambie el aceite cada 2000 horas de funcionamiento o cada tres meses.
Cojinetes lubricados con grasa	Los cojinetes lubricados con grasa se lubrican inicialmente en fábrica.	Vuelva a engrasar los cojinetes cada 2000 horas de funcionamiento o cada tres meses.

Requisitos de aceites lubricantes

Requisitos de aceite basados en la temperatura

Para la mayoría de las condiciones de funcionamiento, las temperaturas de los rodamientos varían entre 49 °C | 120 °F y 82 °C | 180 °F, y puede utilizarse un aceite de viscosidad ISO grado 68 a 38 °C | 100 °F. Si las temperaturas superan los 82 °C | 180 °F, consulte la tabla para obtener los requisitos de temperatura.

Temperatura	Requisito de aceite
Las temperaturas de los rodamientos superan los 82 °C | 180 °F	Utilice viscosidad ISO grado 100 con refrigerante de caja de rodamientos o enfriador de aceite tubular con aletas. El enfriador de aceite tubular con aletas viene de manera estándar con el modelo HT 3196 y es opcional para todos los demás modelos.
Las temperaturas de los fluidos bombeados superan los 177 °C | 350 °F	Utilice lubricación sintética.

Volúmenes de aceite

Requisitos de volumen de aceite

This table shows the required amount of oil for oil-lubricated bearings.

Bastidor	ml	1/4 gal	oz
STi	400	0,5	16
MTi	1400	1,5	47
LTi	1400	1,5	48
XLT-i e i17	3000	3	96

Aceite aceptable para lubricar rodamientos

Lubricantes adecuados

Ejemplos de aceites de alta calidad para turbinas, con sustancias anticorrosivas y antioxidantes.

Marca	Tipo de lubricante
Chevron	GST Oil 68
Exxon	Teresstic EP 68
Mobil	DTE 68 Heavy Medium
Phillips 66	Aceite de turbina VG68
Shell	Turbo T 68
Sunoco	Sunvis 968
Royal Purple	Aceite sintético SYNFILM ISO VG 68

Reengrasar los cojinetes lubricados con grasa

AVISO:
Riesgo de daños en el equipo. Asegúrese de que el contenedor de grasa, el dispositivo de grasa y los accesorios estén limpios. Si no lo hace, pueden ingresar impurezas en el alojamiento de los cojinetes cuando vuelva a engrasar los cojinetes.

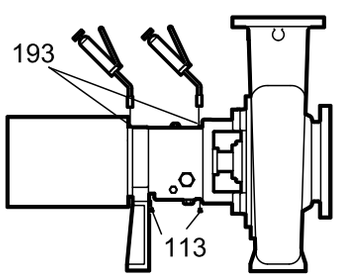


Figura 45: Lubricación de los cojinetes

1. Limpie la suciedad de los accesorios de engrase.
2. Quite los dos tapones de descarga de grasa de la parte inferior del bastidor.
3. Llene las dos cavidades para grasa a través de los accesorios con grasa recomendada hasta que la grasa fresca salga de los orificios de alivio.
4. Asegúrese de que los sellos del bastidor estén colocados en la caja de cojinetes. Si no lo están, presiónelos en su lugar con los drenajes en la parte inferior.
5. Vuelva a instalar los tapones de descarga de grasa.
6. Limpie el exceso de grasa.
7. Vuelva a controlar el alineamiento.

La temperatura del cojinete, generalmente, se eleva después de su reengrase debido al suministro excesivo de grasa. Las temperaturas se normalizan después de aproximada-

mente dos a cuatro horas de funcionamiento, a medida que la bomba hace fluir la grasa y purga el sobrante de ésta de los cojinetes.

Requisitos para la grasa de lubricación

Precauciones

AVISO:

- Evite los daños en el equipo o su desempeño reducido. Nunca mezcle grasas de diferentes consistencias (NLGI 1 o 3 con NLGI 2) o con diferentes espesantes. Por ejemplo, nunca mezcle grasa a base de litio con una grasa a base de poliuria. Si es necesario cambiar el tipo de grasa o la consistencia, se debe extraer el cojinete y quitar toda la grasa vieja que haya en el alojamiento y en el mismo cojinete.

Temperatura del cojinete

En general, las temperaturas de los rodamientos son 18 °C | 20 °F más altas que las temperaturas de la superficie exterior del portarrodamientos.
Esta tabla muestra el tipo de grasa necesaria según la temperatura de funcionamiento de la bomba.

Temperatura del cojinete	Tipo de grasa
Entre -15 °C y 110 °C | 5 °F y 230 °F	Utilice grasa de aceite mineral con base de litio con una consistencia de HLGI 2.
Superan los 177 °C | 350 °F	Utilice grasa para altas temperaturas. Las grasas a base de aceites minerales deben tener estabilizadores de oxidación y una consistencia NGLI 3.

Recomendaciones de grasa en base a la temperatura

La mayoría de las bombas usan grasa Sunoco 2EP. Las unidades a altas temperaturas que pueden bombear fluidos con una temperatura superior a los 177 °C | 350 °F usan Mobil SCH32.
Esta tabla muestra qué marca de grasa se debe usar para lubricar la bomba.

Marca	Cuando la temperatura del fluido bombeado es menor a los 177 °C | 350 °F NLGI consistencia 2	Cuando la temperatura del fluido bombeado es mayor a los177 °C | 350 °F NLGI consistencia 3
Mobil	Mobilux EP2	SCH32
Exxon	Unirex N2	Unirex N3
Sunoco	2EP de múltiples funciones	N/D
SKF	LGMT 2	LGMT 3

Lubricación de los cojinetes después de un período de desuso

1. Enjuague los rodamientos y las cajas de rodamientos con un aceite liviano, a fin de extraer los contaminantes.
   Durante el enjuague, rote el eje lentamente con las manos.
2. Enjuague la carcasa de los rodamientos con el aceite de lubricación adecuado para asegurar la calidad de la lubricación después de la limpieza.
3. Consulte la sección "Nuevo montaje" para ver un procedimiento de engrasado de los cojinetes adecuado.

Mantenimiento de los sellos mecánicos

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN:
Se debe evitar hacer funcionar un sello mecánico en seco, aunque sea por algunos segundos, ya que puede causar daños en el sello. Nunca haga funcionar la bomba sin el líquido suministrado al sello mecánico.

Sellos mecánicos de cartucho

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

Otros tipos de sellos mecánicos

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

Dibujo de referencia

El fabricante suministra un dibujo de referencia con el paquete de datos. Conserve este dibujo para uso futuro cuando realice el mantenimiento y los ajustes del sello. El dibujo del sello especifica el líquido de lavado y los puntos de conexión necesarios.

Antes de poner en marcha la bomba

Compruebe el sello y todas las tuberías de lavado.

Vida útil de un sello mecánico

La vida útil de un sello mecánico depende de la limpieza del fluido bombeado. Debido a la diversidad de condiciones de operación, no es posible dar indicaciones definitivas en cuanto a su vida útil.

Mantenimiento de la caja de empaquetadura

ADVERTENCIA

- Ⓔx No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.
- Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Nunca reemplace la empaquetadura hasta haber bloqueado correctamente el motor y extraído el espaciador del acople.

Índice de fugas aceptables

No es necesario apagar ni desarmar la bomba para controlar el funcionamiento de la empaquetadura. Durante el funcionamiento normal, la empaquetadura debe tener una fuga de aproximadamente una gota por segundo.

Ajuste del collarín

Ajuste el collarín si el índice de fuga es mayor o menor que el índice especificado.

Ajuste uniformemente cada uno de los dos pernos del collarín con un giro de un cuarto (1/4) hasta obtener el índice de fuga deseado. Ajuste los pernos para disminuir el índice. Afloje los pernos para aumentar el índice.

Ajuste 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.

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

Mantenimiento del sello dinámico

ADVERTENCIA

Los sellos dinámicos no están permitidos en ambientes clasificados por ATEX.

Acerca del sello dinámico

Los componentes del sello dinámico no se desgastan lo suficiente para afectar el funcionamiento, a menos que el servicio sea particularmente abrasivo o corrosivo.

Repelente

El reflector dinámico impide la fuga de líquido bombeado a través de la caja de empaquetadura cuando la bomba funciona en las condiciones aceptables publicadas.

Sello estático

Un sello estático impide las fugas cuando la bomba está apagada. Un sello estático es cualquiera de los siguientes elementos:

- un retén
- un sello de cara elastomérica
- empaquetadura de grafito

El único mantenimiento que el retén y el de cara elastomérica requieren es su reemplazo cuando las fugas son excesivas.

La empaquetadura de grafito debe instalarse de igual manera que la de la caja de empaquetadura, y está diseñada para funcionar en seco.

Precauciones de desmontaje

ADVERTENCIA

- Riesgo de lesiones corporales graves o de muerte por despresurización rápida. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que la presión se libere antes de desmontar la bomba, quitar los tapones, abrir ventilaciones, drenar válvulas o desconectar las tuberías.
- 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 estos métodos. Nunca aplique calor para ayudar en la extracción a no ser que este manual lo indique explícitamente.
- 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.
- La manipulación de equipos pesados representa un peligro de aplastamiento. Ejerza precaución durante la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento.
- Deben tomarse precauciones para evitar lesiones físicas. La bomba puede manejar fluidos tóxicos y/o peligrosos. Debe vestirse equipo protector personal adecuado. El bombeo debe manejarse y desecharse de acuerdo con las normativas ambientales correspondientes.
- 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 del sello, al desarmar.

ATENCIÓN:
- Tenga cuidado para evitar que se produzcan lesiones. Los componentes de la bomba desgastados pueden tener bordes afilados. Utilice guantes adecuados al manejar estas piezas.

Herramientas necesarias

Para desensamblar una bomba, necesita estas herramientas:

- Extractor de rodamientos
- Punzón de latón
- Productos de limpieza y solventes
- Comparador
- Galga de espesor
- Llaves hexagonales
- Prensa hidráulica
- Calentador de inducción
- Bloques de nivelación y calzas
- Eslinga de elevación
- Micrómetro
- Martillo de caucho
- Destornillador
- Alicates de anillo de retención
- Torquímetro con dados
- Llaves
- Perno de izado (depende del tamaño de la bomba)

Drenado de la bomba

ATENCIÓN:
- Riesgo de lesiones corporales. Dejar que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos.

1. Deje la válvula de drenaje abierta y extraiga el tapón de descarga ubicado en la parte inferior del alojamiento de la bomba.
   No vuelva a instalar el tapón ni cierre la válvula de drenaje hasta que se haya terminado el reensamblaje.
2. Extraiga el protector del acople.

Retiro del acoplamiento

1. Desconecte el acople.
2. Quite el adaptador de cara C.
3. Extraiga la placa del extremo del protector del acoplamiento de la bomba.

Extracción del ensamblado de desmontaje trasero

ADVERTENCIA
La elevación y la manipulación de equipos pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejerza precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento. Procure ayuda de ser necesario.

1. ¿Su caja de rodamientos se lubrica con aceite?
   - En caso negativo: Continúe en el paso 2.
   - En caso afirmativo:
     1. Extraiga el tapón de drenaje de la caja de rodamientos (408A) para drenar el aceite de la caja de rodamientos.
     2. Vuelva a colocar el tapón una vez que el aceite esté drenado.
     3. Retire el depósito de aceite, si la unidad cuenta con uno.

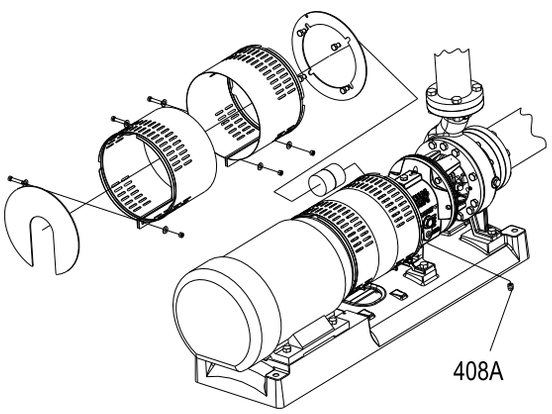


Figura 46: Extracción del ensamblaje de desmontaje posterior (caja de rodamientos lubricada con aceite)

El análisis del aceite debe ser parte de un programa de mantenimiento preventivo que determine la causa de una avería. Guarde el aceite en un recipiente limpio para su inspección.

2. ¿Su bomba utilice un adaptador de cara C?
   - En caso afirmativo: Coloque una eslinga desde el polipasto hasta el adaptador de la caja (108) o la caja (228A) para STi y una segunda eslinga desde el polipasto hasta el adaptador de cara C.

- En caso negativo: Coloque una eslinga desde el polipasto hasta el adaptador de la caja (108) o la caja (228A) para STi.

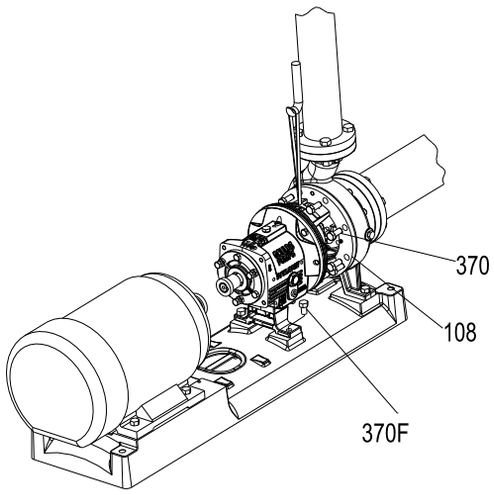


Figura 47: Extracción del ensamblaje de desmontaje posterior (con adaptador de cara C)

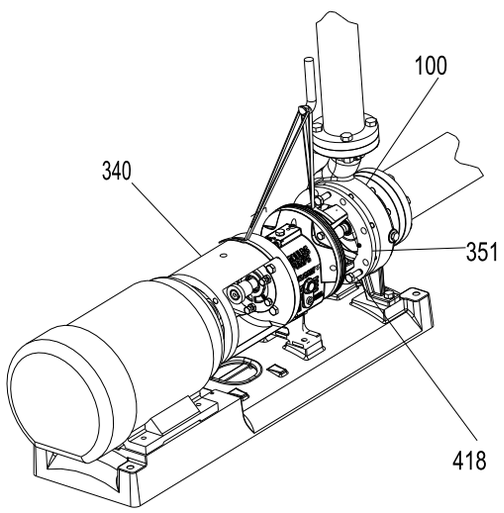


Figura 48: Extracción del ensamblaje de desmontaje posterior (sin adaptador de cara C)

3. Retire los pernos de sujeción del pie de la caja de rodamientos.
4. Extraiga los pernos.

ADVERTENCIA

- Riesgo de lesiones corporales graves o de muerte por la explosión de líquido atrapado. Nunca use calor para extraer piezas a no ser que este manual lo indique explícitamente.

5. Ajuste uniformemente los tornillos sin fin, utilizando un patrón alternante, para extraer el ensamblado de desmontaje trasero.
   Puede utilizar aceite penetrante si el adaptador para la unión de la carcasa está corroído.
6. Retire el ensamblaje de desmontaje posterior de la carcasa (100).
7. Marque y extraiga las calzas desde debajo del pie de la caja y guárdelas para su reensamblaje.
8. Retire y descarte la junta de la junta de la carcasa.
   Deberá insertar una nueva junta de la carcasa durante el reensamblaje.
9. Retire los tornillos sin fin.
10. Limpie todas las superficies de la junta.
    Las superficies limpias previenen que la junta se adhiera parcialmente a la carcasa debido a los materiales pegajosos y adhesivos de la junta.

Extracción del cubo de acople

1. Sujete firmemente el adaptador de la caja al banco de trabajo.
2. Extraiga el cubo de acople.
   Marque el eje para volver a colocar el cubo de acople durante el reensamblaje.

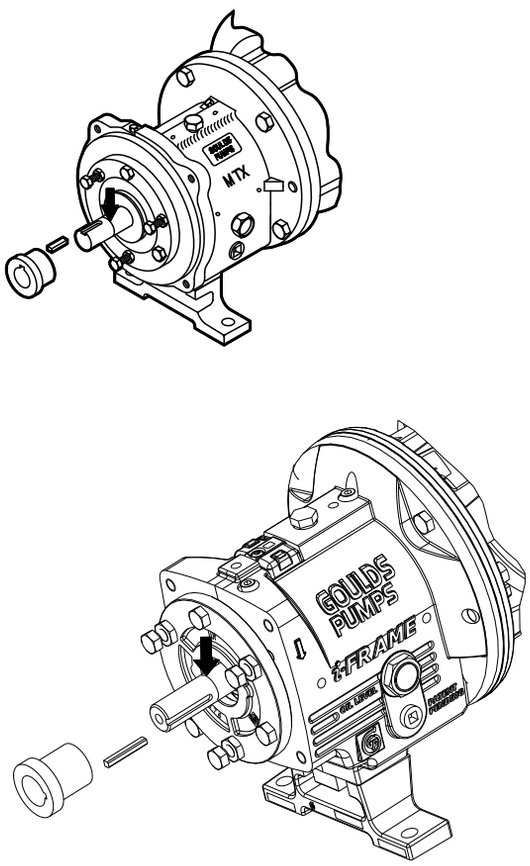


Figura 49: Extracción del cubo de acople

Extracción del impulsor

Extracción del impulsor (, y)

ADVERTENCIA
Riesgo de lesiones corporales graves o de muerte por la explosión de líquido atrapado.
Nunca use calor para extraer piezas a no ser que este manual lo indique explícitamente.

ATENCIÓN:
Riesgo de lesiones corporales por bordes filosos. Use guantes para trabajo pesado cuando manipule elemento motrices.

1. Deslice la llave para ejes (A05107A o A01676A) sobre el eje (122) y la chaveta.
2. Gire el impulsor (101) en sentido horario (visto desde el extremo del impulsor del eje) y eleve la llave sobre la superficie de trabajo.

3. Para aflojar el impulsor, gírelo rápidamente en sentido antihorario (visto desde el extremo del impulsor del eje) mientras golpea la manija de la llave sobre el banco de trabajo o un bloque sólido.

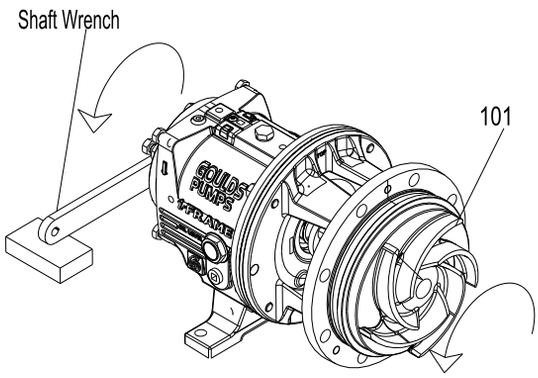


Figura 50: Afloje el impulsor

4. Repita el paso 3 hasta que se afloje el impulsor.
5. Retire la junta tórica (412A) del impulsor y descártelo. Colocará una junta tórica nueva durante el reensamblaje.

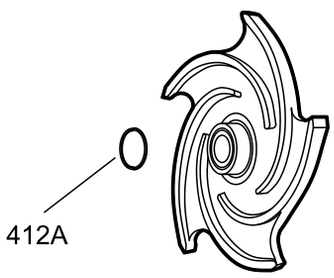


Figura 51: Junta tórica de los modelos 3196, HT 3196, NM 3196, 3198 y 3796

Si no es posible extraer el impulsor mediante los métodos anteriores, corte el eje entre el casquillo y el bastidor, y extraiga el impulsor, la cubierta de la caja de empaquetadura, el casquillo, la camisa y el extremo del eje como una unidad. No aplique calor.

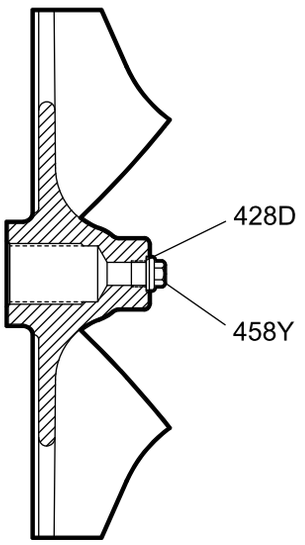
Extracción del impulsor (y)

ADVERTENCIA
Riesgo de lesiones corporales graves o de muerte por la explosión de líquido atrapado.
Nunca use calor para extraer piezas a no ser que este manual lo indique explícitamente.

ATENCIÓN:
Riesgo de lesiones corporales por bordes filosos. Use guantes para trabajo pesado cuando manipule elemento motrices.

Afirme el soporte de la caja de rodamientos (241) al banco de trabajo cuando use este método para extraer el impulsor.

1. Retire el tapón del impulsor (458Y) de la sección frontal del impulsor (101) y deseche la junta de PTFE (428D).



2. Rocíe aceite penetrante a través del agujero del tapón en la cavidad al extremo del eje y deje que penetre durante 15 minutos.
3. Mientras espera, gire el eje varias veces para distribuir el aceite.
4. Deslice la llave para ejes (A05107A) sobre el eje (122) y la chaveta.
5. Gire el impulsor en sentido horario (visto desde el extremo del impulsor del eje) y eleve la llave sobre la superficie de trabajo.
6. Para aflojar el impulsor, gírelo rápidamente en sentido antihorario (visto desde el extremo del impulsor del eje) mientras golpea la manija de la llave sobre el banco de trabajo o un bloque sólido.
7. Repita el paso 6 hasta que se afloje el impulsor.
8. Si los pasos 6 y 7 no funcionan, entonces pruebe lo siguiente:
   a) Coloque una llave de tubo sobre la tuerca fundida sobre el cubo del impulsor.
   b) Gire el impulsor en sentido antihorario (visto desde el extremo del impulsor del eje).

   Asegúrese de que la llave del impulsor esté apoyada sobre el banco de trabajo o un bloque sólido y que el extremo de energía esté seguro sobre dicha superficie.
9. Retire la junta tórica (412A) del impulsor y descártelo.
   Colocará una junta tórica nueva durante el reensamblaje.

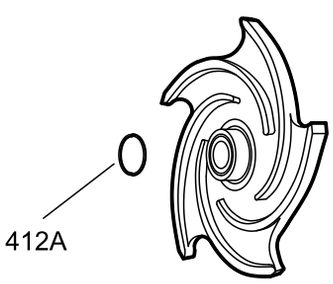


Figura 52: Junta tórica para los modelos 3196 y HT 3196

Si no es posible extraer el impulsor mediante los métodos anteriores, corte el eje entre el casquillo y el bastidor, y extraiga el impulsor, la cubierta de la caja de empaquetadura, el casquillo, la camisa y el extremo del eje como una unidad. No aplique calor.

Extracción de la cubierta de la cámara de sellado

Procedimientos de extracción de la cámara de sellado

Elija uno de estos procedimientos para extraer la cubierta de la cámara de sellado.

Tabla 10: Procedimientos para la extracción de la cubierta de la cámara de sellado por modelo

Modelo	Procedimiento
3196, CV 3196, HT 3196, LF 3196, 3796	Quite la cubierta de la cámara de sellado.
NM 3196, 3198	Quite la cubierta y/o la placa posterior de la cámara de sellado.

Extracción de la cubierta de la cámara de sellado (3196, CV 3196, HT 3196, LF 3196, 3796)

1. Extraiga las tuercas del pasador del casquillo (355).
2. Extraiga la tuercas del pasador de la cámara de sellado (370H).
3. Extraiga la cámara de sellado (184).

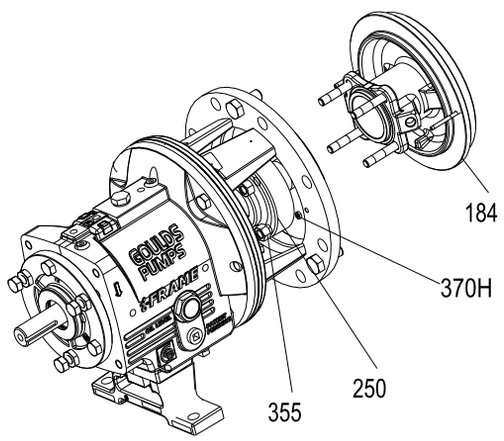


Figura 53: Extracción de la cubierta de la cámara de sellado

4. Extraiga la camisa del eje (126) si se utiliza.
   El sello mecánico está sujeto a la camisa.

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

---

5. Extraiga la parte rotativa del sello del manguito aflojando los tornillos de fijación y deslizándola del manguito.
   Consulte las instrucciones del sello mecánico para obtener más información.
6. Extraiga el casquillo (250), la parte estacionaria del sello y la junta tórica (360Q).

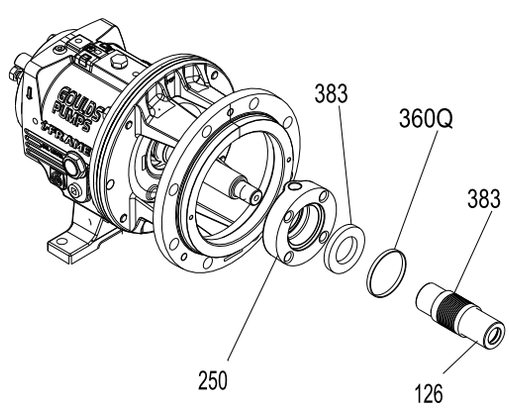


Figura 54: Extracción del casquillo

Extracción de la cubierta de la caja de empaque (3196, CV 3196, HT 3196, LF 3196, 3796)

1. Extraiga las tuercas del casquillo (355) y el casquillo (107).
2. Extraiga las tuercas de la cubierta de la caja de empaquetadura (370H).
3. Extraiga la cubierta de la caja de empaquetadura (184).

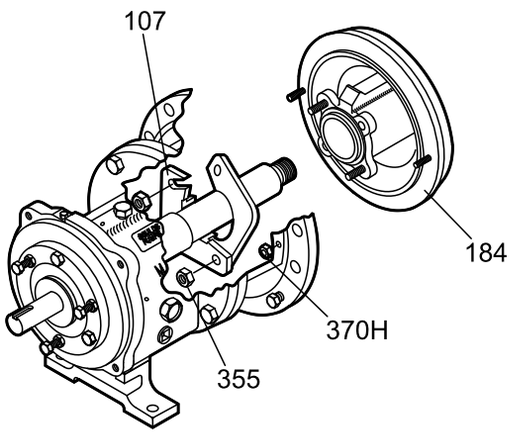


Figura 55: Extracción de la cubierta de caja de empaquetadura

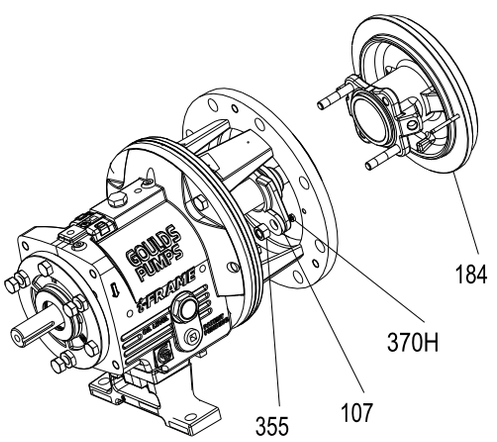


Figura 56: Extracción de la cubierta de caja de empaquetadura

4. Extraiga el manguito del eje (126).

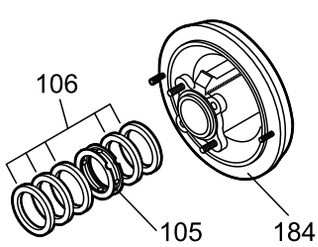


Figura 57: Extraiga la camisa del eje

5. Extraiga la empaquetadura (106) y el anillo linterna (105) de la cubierta de la caja de empaquetadura (184).

Los anillos de cierre hidráulico no se proporcionan con el empaque de grafito de autolubricación.

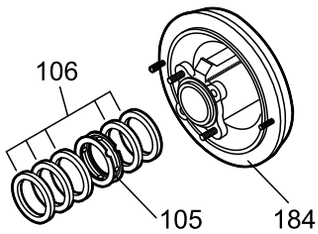


Figura 58: Extracción de la empaquetadura y del anillo linterna

Extracción del sello dinámico

1. Quite las tuercas (370H).
2. Quite el ensamblaje del sello dinámico.

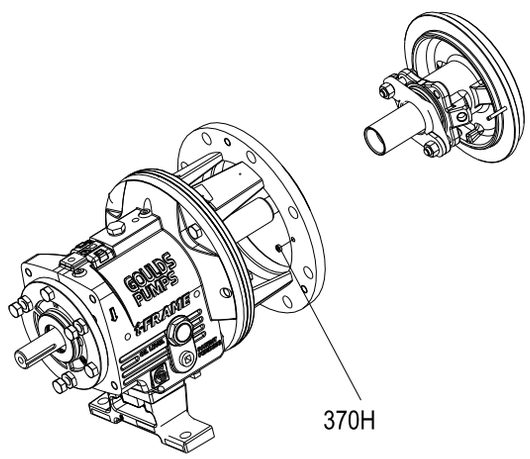


Figura 59: Extracción del sello dinámico

3. Quite los tornillos de cabeza hueca (265).
4. Quite la cubierta de la caja de empaque (184) y la junta (264).
5. Quite el reflector (262) del contraplato (444).

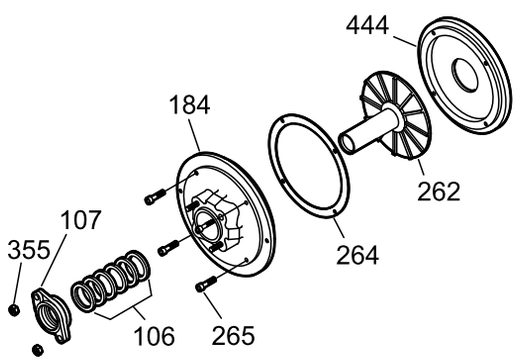


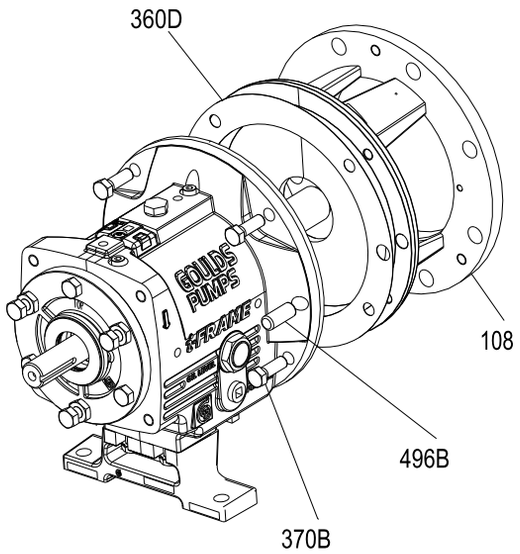
Figura 60: Extracción del reflector

Extracción del adaptador de la caja de rodamientos (MTi, LTi, XLT-i, i17)

El adaptador para el bastidor 3198 no es intercambiable con el adaptador de ningún otro modelo.

1. Instale las clavijas (469B) y los pernos (370B).
2. Retire el adaptador de la caja de rodamientos (108).

3. Retire y descarte la junta de la junta de la carcasa (360D).
   Deberá insertar una nueva junta de la carcasa durante el reensamblaje.



Retiro del sello laberíntico de aceite interior

Las juntas tóricas del sello de aceite de tipo laberinto son parte de los kits de mantenimiento del modelo 3196 y se venden por separado.

1. Determine el ajuste del sello de laberinto de aceite interior.

Tabla 11: Ajuste del sello de laberinto de aceite interior

Modelo	Tipo de ajuste
STi	Ajuste de la junta tórica en el interior del adaptador para la caja de rodamientos (228A)
MTi, LTi, XLT-i y i17	Ajuste de la junta tórica en el interior del adaptador para la caja de rodamientos

2. Quite las juntas tóricas (497H y 497J) y el sello (333A).

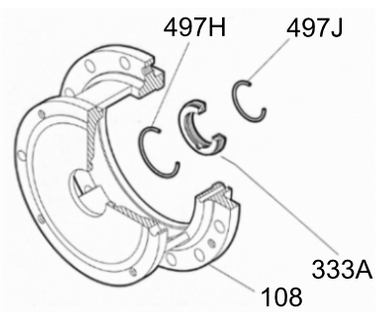


Figura 61: Extracción de las juntas tóricas

Desarmado del terminal de potencia (,)

1. Quite los tornillos de la abrazadera (370C) y haga retroceder las tuercas de inmovilización (423).
2. Ajuste los pernos de levantamiento (370D) uniformemente para extraer el porta-rodamientos (134) de la caja de rodamientos (228A).

3. Quite el ensamblaje del eje de la caja de rodamientos (228A).

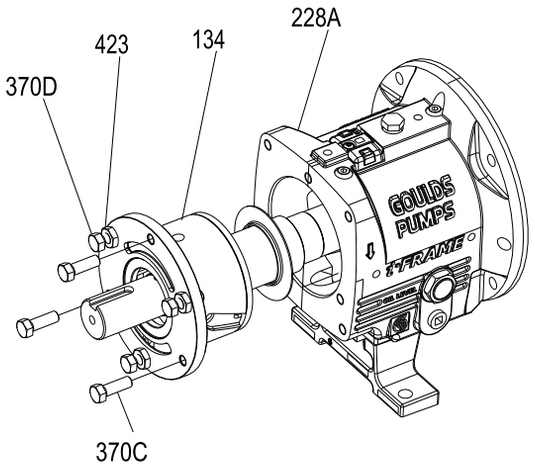


Figura 62: Extracción del ensamblaje del eje

4. Quite los pernos de levantamiento (370D) con tuercas (423).
5. Quite la junta tórica del porta-rodamientos (496) y los rodamientos.
6. Quite el anillo elástico de retención del rodamiento exterior (361A).

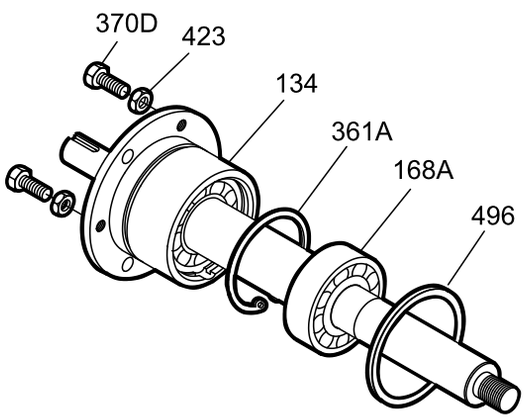


Figura 63: Extracción del anillo elástico de retención del rodamiento exterior

7. Quite el porta-rodamientos (134) y los rodamientos (112A y 168A) del eje (122).

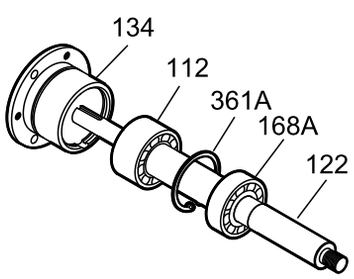


Figura 64: Extracción de la carcasa del rodamiento y de los rodamientos

8. Quite la tuerca de sujeción del rodamiento (136) y la arandela de bloqueo del rodamiento (382).
9. Quite el rodamiento interior (168A).
10. Quite el rodamiento exterior (112A).

AVISO:
solo use la fuerza en el canal interno cuando presione los rodamientos del eje. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

AVISO:
No vuelva a utilizar los cojinetes si se los extrae del eje. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo. Reemplace los cojinetes antes de volver a armar.

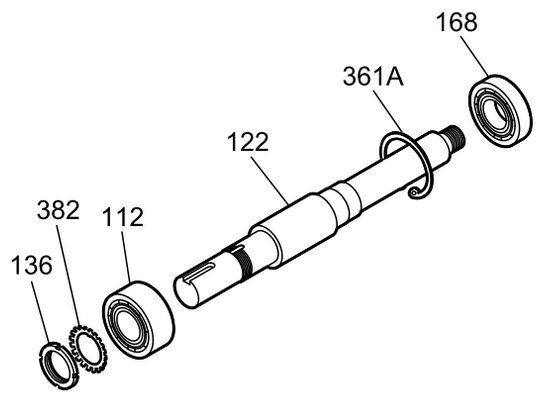


Figura 65: Extracción de rodamientos externos

Desarmado del terminal de potencia (y con rodamientos dobles)

1. Quite los tornillos de la abrazadera (370C) y haga retroceder las tuercas de inmovilización (423).
2. Ajuste los pernos de levantamiento (370D) uniformemente para extraer el porta-rodamientos (134) de la caja de rodamientos (228A).
3. Quite el ensamblaje del eje de la caja de rodamientos (228A).

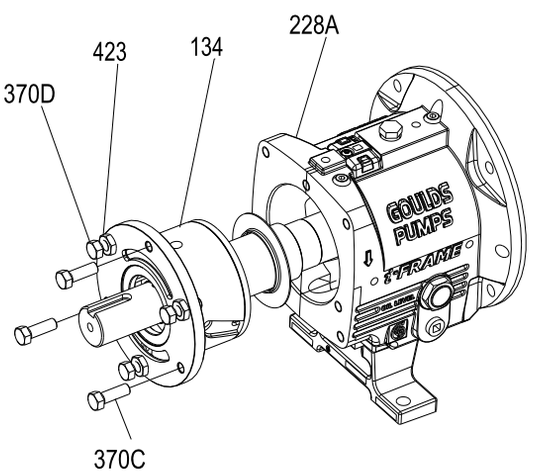


Figura 66: Extracción del ensamblaje del eje

4. Quite los pernos de levantamiento (370D) con las tuercas (423).

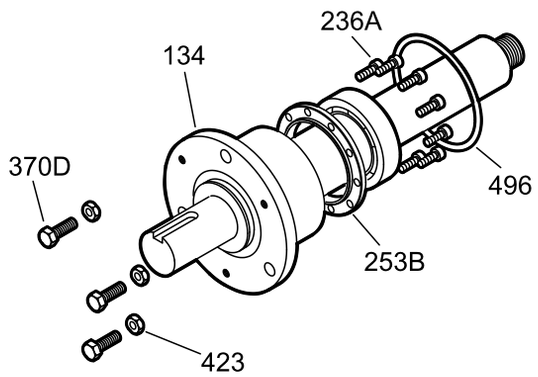


Figura 67: Extracción de los pernos de levantamiento

5. Quite la junta tórica del porta-rodamientos (496).
6. Quite los pernos del anillo de la abrazadera (236A) y separe el anillo de la abrazadera (253B) del porta-rodamientos (134).
   Debe quitar los rodamientos antes de extraer el aro de la abrazadera del eje.
7. Quite la caja de rodamientos (134) y los rodamientos (112A y 168A) del eje (122).

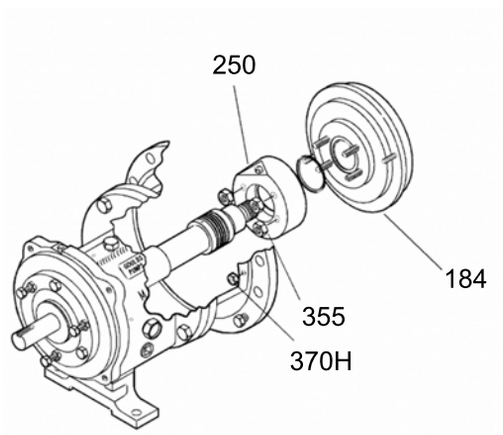


Figura 68: Extracción de la carcasa del rodamiento y del rodamiento

8. Quite el rodamiento interior (168A).

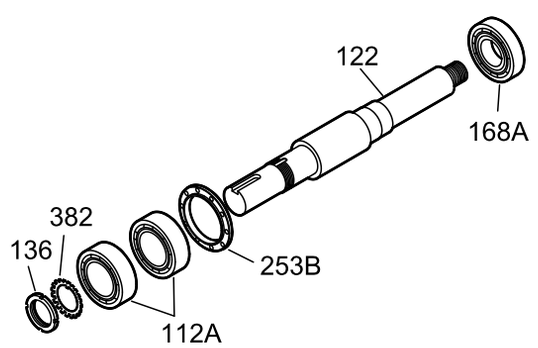


Figura 69: Extracción de rodamientos internos

9. Quite la tuerca de sujeción del rodamiento (136) y la arandela de bloqueo del rodamiento (382).
10. Quite los rodamientos exteriores (112A).

AVISO:
solo use la fuerza en el canal interno cuando presione los rodamientos del eje. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

AVISO:
No vuelva a utilizar los cojinetes si se los extrae del eje. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo. Reemplace los cojinetes antes de volver a armar.

11. Quite el sello de laberinto exterior (332A) de la caja de rodamientos (134). Quite las (497F y 497G) si es necesario. Las juntas tóricas del sello de laberinto de aceite son parte de los kits de mantenimiento del modelo 3196 y se venden por separado.

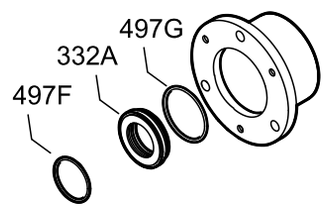


Figura 70: Extracción de los sellos de aceite de laberintos externos

Desarmado del terminal de potencia ()

1. Quite los tornillos de la abrazadera (370C) y haga retroceder las tuercas de inmovilización (423).
2. Apriete uniformemente los pernos de levantamiento (370D) para extraer la caja de rodamientos (134) del porta-rodamientos (228A).
3. Quite el ensamblaje del eje de la caja de rodamientos (228A).

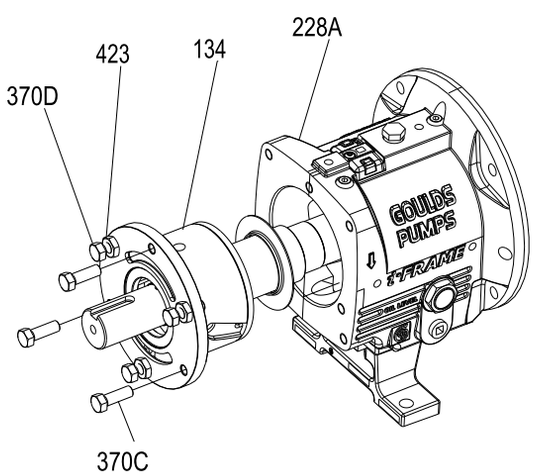


Figura 71: Extracción del ensamblaje del eje

4. Quite los pernos de levantamiento (370D) con las tuercas (423).
5. Quite los pernos del anillo de la abrazadera (236A) y separe el anillo de la abrazadera (253B) de la caja de rodamientos (134).

Debe quitar los rodamientos antes de extraer el aro de la abrazadera del eje.

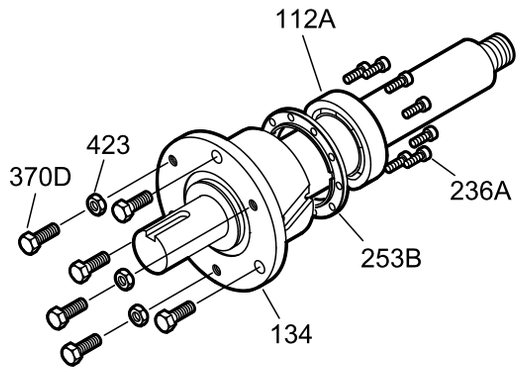


Figura 72: Extracción del anillo de la abrazadera

6. Quite la caja de rodamientos (134) y los rodamientos (112A y 168A) del eje (122).

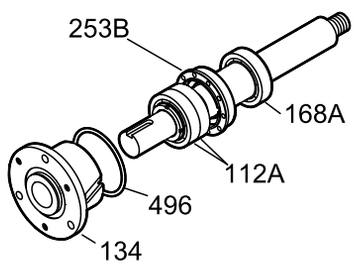


Figura 73: Extracción de la carcasa del rodamiento y del rodamiento

7. Quite la junta tórica del porta-rodamientos (496) y el rodamiento interior (168A).

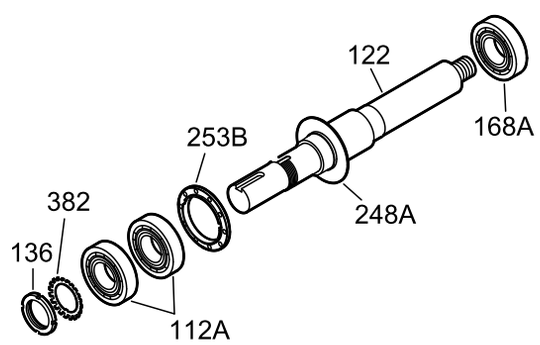


Figura 74: Extracción de las juntas tóricas

8. Extraiga el deflector para que se pueda limpiar la superficie de asentamiento del deflector en el eje.
9. Quite la tuerca de sujeción (136) y la arandela de seguridad del rodamiento (382).
10. Quite los rodamientos exteriores (112A) y el anillo de la abrazadera (253B).

AVISO:
solo use la fuerza en el canal interno cuando presione los rodamientos del eje. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

AVISO:
No vuelva a utilizar los cojinetes si se los extrae del eje. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo. Reemplace los cojinetes antes de volver a armar.

11. Quite el sello de laberinto exterior (332A) de la caja de rodamientos (134).
12. Quite las (497F y 497G) si es necesario.

Las juntas tóricas del sello de aceite de tipo laberinto son parte de los kits de mantenimiento del modelo 3196 y se venden por separado.

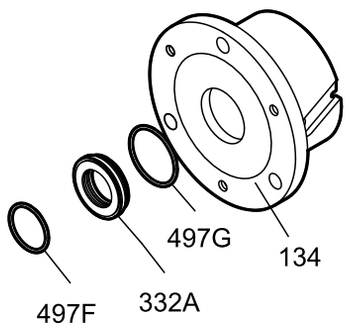
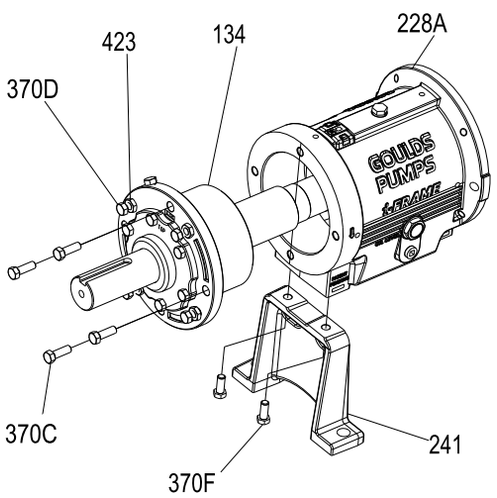


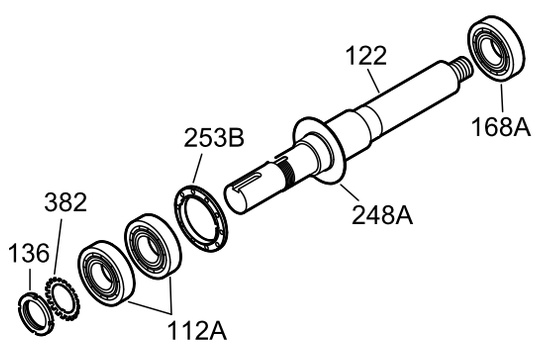
Figura 75: Extracción de las juntas tóricas

Desarmado del terminal de potencia (y)

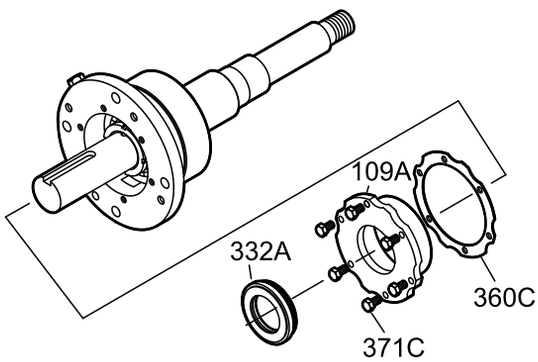
1. Quite las patas (241) de la caja de rodamientos usando los pernos (370F).



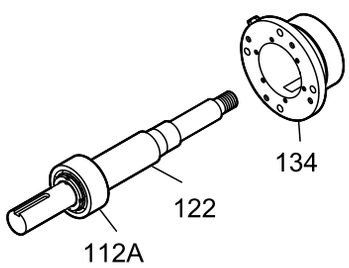
2. Quite los tornillos de la abrazadera (370C) y haga retroceder las tuercas de inmovilización (423).
3. Ajuste los pernos de levantamiento (370D) uniformemente para extraer el porta-rodamientos (134) de la caja de rodamientos (228A).
4. Quite el ensamblaje del eje de la caja de rodamientos (228A).
5. Quite los pernos de levantamiento (370D), las tuercas (423) y la junta tórica del porta-rodamientos.
6. Quite el rodamiento interior (168A).



7. Quite los pernos (371C), la cubierta del extremo del rodamiento (109A) y la junta (360C).
8. Quite el sello de laberinto de aceite exterior (332A) de la cubierta del extremo (109A).
9. Quite las (497F y 497G) si es necesario.
   Las juntas tóricas del sello de aceite de tipo laberinto son parte de los kits de mantenimiento del modelo 3196 y se venden por separado.



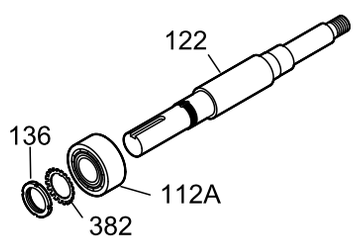
10. Quite el porta-rodamientos (134) y los rodamientos (112A) del eje (122).



11. Quite la tuerca de sujeción del rodamiento (136), la arandela de bloqueo del rodamiento (382) y el rodamiento exterior (112A).

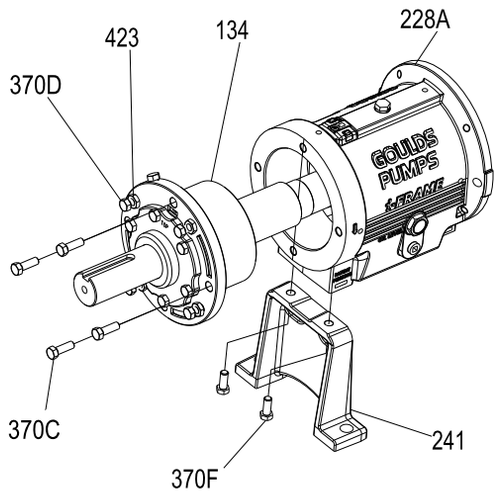
AVISO:
solo use la fuerza en el canal interno cuando presione los rodamientos del eje. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

AVISO:
No vuelva a utilizar los cojinetes si se los extrae del eje. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo. Reemplace los cojinetes antes de volver a armar.

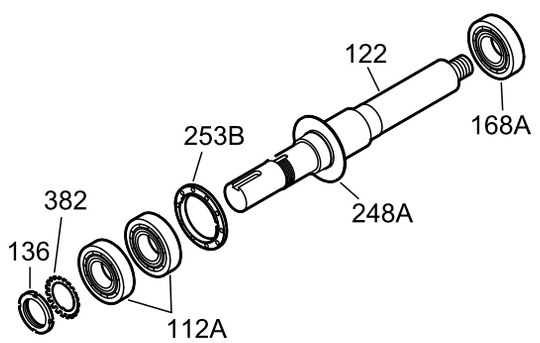


Desarmado del terminal de potencia (y con rodamientos dobles)

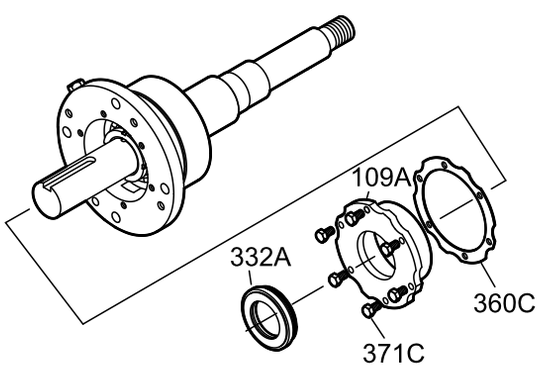
1. Quite las patas (241) de la caja de rodamientos usando los pernos (370F).



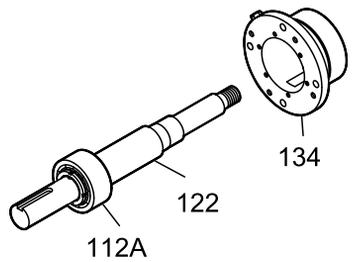
2. Quite los tornillos de la abrazadera (370C) y haga retroceder las tuercas de inmovilización (423).
3. Ajuste los pernos de levantamiento (370D) uniformemente para extraer el porta-rodamientos (134) de la caja de rodamientos (228A).
4. Quite el ensamblaje del eje de la caja de rodamientos (228A).
5. Quite los pernos de levantamiento (370D) y las tuercas (423).
6. Quite la junta tórica del porta-rodamientos (496) y el rodamiento interior (168A).



7. Quite los pernos (371C), la cubierta del extremo (109A) y la junta (360C).
8. Si fuera necesario, extraiga el sello de laberinto, de aceite exterior (332A), de la cubierta del extremo (109A) y extraiga las juntas tóricas (497F y 497G).
   Las juntas tóricas del sello de aceite de tipo laberinto son parte de los kits de mantenimiento de 3196, o se venden por separado.



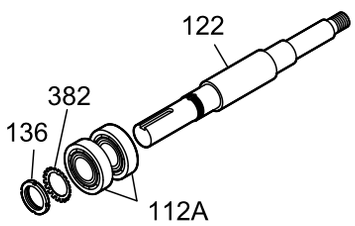
9. Quite el porta-rodamientos (134) y los rodamientos (112A) del eje (122).



10. Quite la tuerca de sujeción del rodamiento (136), la arandela de bloqueo del rodamiento (382) y el rodamiento exterior (112A).

AVISO:
solo use la fuerza en el canal interno cuando presione los rodamientos del eje. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

AVISO:
No vuelva a utilizar los cojinetes si se los extrae del eje. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo. Reemplace los cojinetes antes de volver a armar.



Desarmado del portacojinetes

1. Quite los siguientes tapones de la caja de rodamientos (228A).
   - tapón de llenado de aceite (113A)
   - tapón de drenado de aceite (408A)
   - tapón del visor de aceite (408J)
   - cuatro tapones de conexión de grasa/rociado de aceite (408H)
   - tapones de entrada y de salida del enfriador de aceite (408L y 408M) o enfriador de aceite
2. En los modelos MTi y LTi, extraiga los pernos de la pata de la caja de rodamientos (370F) y la pata de la caja (241).

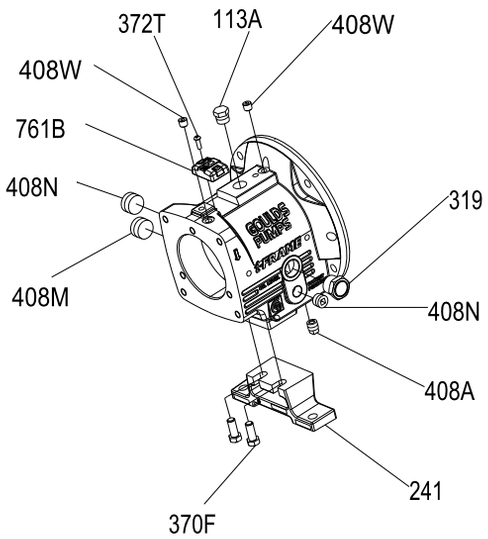


Figura 76: Extracción del tapón

Pautas para el desecho del monitor de estado i-*ALERT*®

Precauciones

ADVERTENCIA

- Riesgo de explosión y riesgo de lesiones personales. Si se calienta a altas temperaturas, el monitor de estado puede entrar en combustión. Nunca exponga el monitor de estado a temperaturas superiores a 149 °C/300 °F.

Directrices

La batería del monitor de estado no contiene suficiente litio para ser clasificada como desecho reactivo peligroso. Siga estas pautas cuando deseche el monitor de estado.

- El monitor de estado puede desecharse en el basurero municipal normal.
- Cumpla la legislación local cuando deseche el monitor de estado.

Desarmado del adaptador de cara C

ADVERTENCIA
Riesgo de lesiones personales y daños en los equipos por motor que cae o se vuelca. Debe ajustar el motor de manera adecuada con un perno de ojo o una abrazadera no corroídos en ambos extremos de las campanas.

1. Afloje los pernos de montaje del motor y extraiga el motor.

   Tabla 12: Cantidad necesaria de pernos para el montaje del motor.
   Esta tabla muestra la cantidad de pernos de montaje del motor.

Recorrido de la bomba	Bastidor del motor	Cantidad de pernos
STi	Todos	4
MTi y LTi	143-286	4
	324-365	8

2. Afloje los pernos fijados a la brida de la caja de rodamientos y extraiga el adaptador de cara C de la caja de rodamientos.

Inspecciones anteriores al ensamblaje

Directrices

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 cuando limpie las piezas. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

Pautas de reemplazo de piezas

Control y sustitución de la carcasa

ADVERTENCIA
Riesgo de muerte o lesiones graves. La fuga de fluido puede producir incendios y/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, desgaste o picaduras excesivos. Limpie cuidadosamente las superficies de la junta y los ajustes de alineación para eliminar la oxidación y los residuos.

Repare o reemplace la carcasa si observa alguna de las siguientes condiciones:

- Desgaste localizado o ranuras de más de 3,2 mm | 1/8 pulg. de profundidad
- Picaduras de más de 3,2 mm | 1/8 pulg. de profundidad
- Irregularidades en la superficie del asiento de la junta de la carcasa

Áreas de la carcasa que se deben inspeccionar

Las flechas apuntan a las áreas que se deben inspeccionar para detectar desgaste en la carcasa:

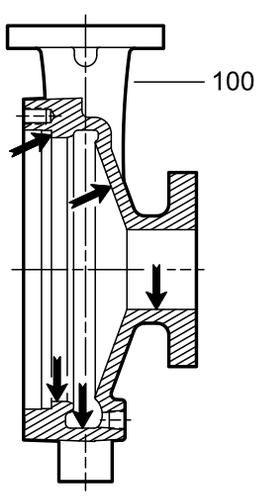


Figura 77: 3196, HT 3196, LF 3196, NM 3196 y carcasa 3198

Reemplazo del impulsor

Esta tabla muestra los criterios para el reemplazo del impulsor:

Piezas del impulsor	Cuándo reemplazar
Paletas del impulsor	• Cuando presenta surcos con una profundidad superior a 1,6 mm | 1/16 pulg., o • Cuando el desgaste parejo es superior a 0,8 mm | 1/32 pulg.

Piezas del impulsor	Cuándo reemplazar
Paletas de bombeo	Cuando presenta un desgaste o una curvatura superiores a 0,8 mm | 1/32 pulg.
Bordes de las paletas	Cuando se ven daños por grietas, picaduras o corrosión

Áreas del impulsor que se deben inspeccionar

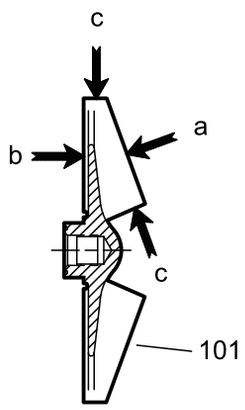


Figura 78: Áreas en las que se debe inspeccionar si hay desgaste en el impulsor 3196.

Revisión y reemplazo del adaptador de la caja

- Reemplace el adaptador de la caja si presenta fisuras o daño por corrosión excesiva.
- Asegúrese de que la superficie de la junta esté limpia.

Reemplazo del impulsor de sello dinámico

En esta tabla se muestran los criterios para reemplazar las piezas del reflector de sello dinámico de los modelos de bomba 3196, CV 3196 y LF 3196.

Pieza de sello mecánico	Cuándo reemplazar
Paleta del impulsor de sello dinámico	Los surcos tienen una profundidad superior a 1,6 mm | 1/16 pulg. o un desgaste uniforme de más de 0,8 mm | 1/32 pulg.
Superficie de la manga	La superficie presenta surcos, picaduras u otro tipo de daño.

Reemplazo del sello laberíntico

Reemplace la junta tórica del sello laberíntico si presenta cortes o fisuras.

Reemplazo de juntas, juntas tóricas y apoyos

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

- Reemplace todas las juntas, las 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.

Sujeción

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 pasadores que tengan corrosión.
- Asegúrese de que todos los sujetadores estén bien apretados y de que no falta ninguno.

Pautas para el reemplazo del eje y del manguito

Dos tipos de camisas

El 3198 se ofrece con una camisa metálica que utiliza el eje estándar 3196 o con una camisa de PTFE. La camisa de PTFE requiere un eje especial y otro sello de laberinto de aceite, interior.

Control de las medidas del eje

Reemplace el eje (122) si alguna medida es superior a los valores aceptables. Consulte Ajustes y tolerancias de los rodamientos.

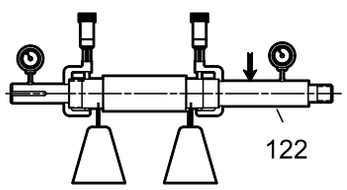


Figura 79: Control de las medidas del eje

Control de rectitud

Reemplace el eje (122) si la desviación excede los límites de esta tabla:

Tabla 13: Tolerancias de descentramiento del eje para ajuste de la camisa y ajuste del acople

	Ajuste de la camisa en milímetros | pulgadas	Ajuste del acoplamiento en milímetros | pulgadas
Con camisa	0,025 | 0,001	0,025 | 0,001
Sin camisa	0,051 | 0,002	0,025 | 0,001

Control del eje y de la camisa

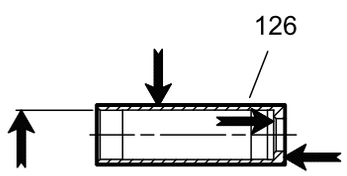


Figura 80: Control del eje y de la camisa

- Revise las superficies del eje y de la camisa (126) para detectar surcos y picaduras.
- Reemplace el eje y la camisa si encuentra surcos o picaduras.

Inspección de la caja de rodamientos

Lista de verificación

Revise la caja de rodamientos para comprobar si existen estas condiciones:

- Inspeccione visualmente el pie de la caja y la caja de rodamientos en busca de fisuras.
- Revise las superficies internas de la caja en busca de óxido, incrustaciones o residuos. Elimine todos los materiales sueltos y extraños.

- Asegúrese de que los conductos de lubricación no estén obstruidos.
- Si la caja ha sido expuesta a fluido bombeado, inspecciónela en busca de corrosión o picadura.
- Inspeccione los diámetros interiores de los rodamientos internos.
  Si alguno de los diámetros está fuera de las medidas que se encuentran en la tabla de Tolerancias y ajustes de los rodamientos, reemplace la caja de rodamientos.

Puntos de inspección de las superficies

En esta figura, se muestran las áreas que se deben inspeccionar en busca de desgaste en la superficie externa de la caja de rodamientos.

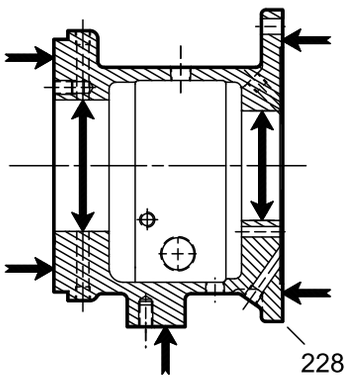


Figura 81: Puntos de inspección de las superficies externas

En esta figura, se muestran las áreas que se deben inspeccionar en busca de desgaste en la superficie interna de la caja de rodamientos.

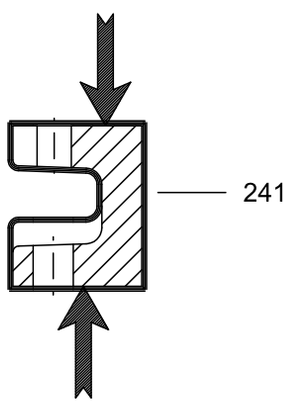


Figura 82: Puntos de inspección de las superficies internas

Inspección del adaptador de cara C

Lista de verificación

- Inspeccione visualmente el adaptador de cara C (340) para detectar grietas.
- Controle que las superficies no estén oxidadas, escamadas ni tengan partículas sueltas, y elimine todo el material suelto y extraño.
- Controle que no estén corroídas ni picadas.

Esta figura muestra las áreas que se deben inspeccionar para detectar grietas en el adaptador de cara C.

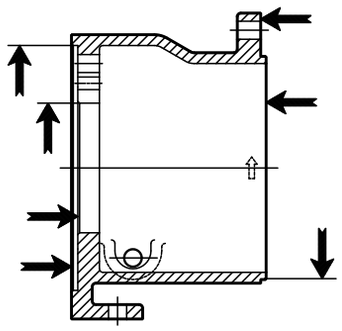


Figura 83: Ubicaciones de inspección del adaptador de cara C

Control de la cubierta de la caja de empaquetadura/cámara de sellado

Lista de verificación

Realice estos controles al inspeccionar la cámara de sellado y la cubierta de la caja de empaquetadura.

- Asegúrese de que estas superficies estén limpias:
  - Cubierta de la caja de empaque/cámara de sellado
  - Junta de la placa posterior del sello dinámico
  - Montaje
- Asegúrese de que no haya picaduras ni un desgaste superior a 3,2 mm | 1/8 pulg. de profundidad.
  Reemplace la cámara de sellado y la cubierta de la caja de empaque si las picaduras o el desgaste superan esta medida.
- Inspeccione las superficies maquinadas y las caras acopladas señaladas en las figuras.

Estas imágenes apuntan las áreas que debe inspeccionar:

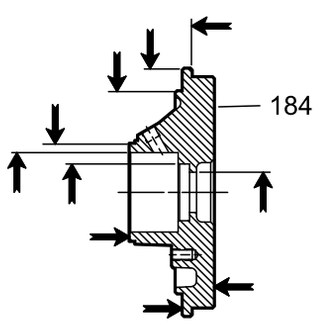


Figura 84: Cámara BigBore™

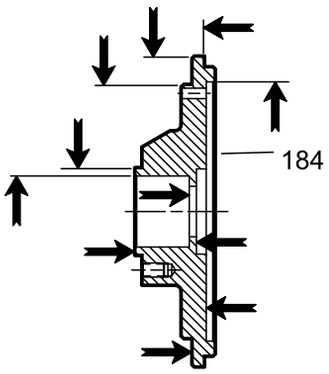


Figura 85: Cubierta de caja de carga

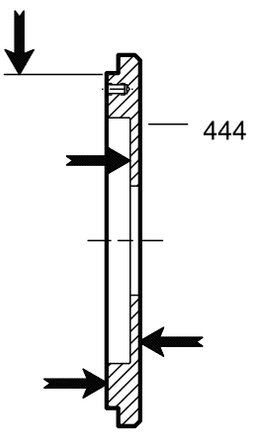


Figura 86: Placa posterior del sello dinámico

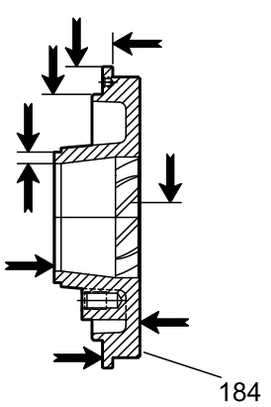


Figura 87: TaperBore™ Plus

Inspección de los rodamientos

Estado de los rodamientos

No vuelva a utilizar los rodamientos. El estado de los rodamientos proporciona información útil acerca de las condiciones de funcionamiento de la caja de rodamientos.

Lista de verificación

Realice estas revisiones al inspeccionar los rodamientos:

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

Inspección de las carcasas de los cojinetes

Lista de verificación

- Inspeccione la cavidad interna del porta-rodamientos (134) de acuerdo con la tabla de ajustes y tolerancias de los rodamientos.
- Reemplace el porta-rodamientos si las dimensiones superan los valores aceptables. Referencia: vea Ajustes y tolerancias de los rodamientos.
- Inspeccione visualmente el alojamiento de los rodamientos para detectar grietas y picaduras.

Lista de verificación de modelos específicos

Esta tabla muestra las verificaciones que se deben realizar en los alojamientos de rodamientos de modelos específicos de bombas.

Bastidor	Revisión de los porta-rodamientos
STi y MTi	Asegúrese de que la ranura para anillo de sujeción axial no tenga grietas.
LTi	Limpie todas las ranuras y todos los orificios.
XLT-i e i17	Limpie la superficie de la junta.

Ubicaciones de inspección

Las siguientes imágenes indican las áreas que deben inspeccionarse en el porta-rodamientos.

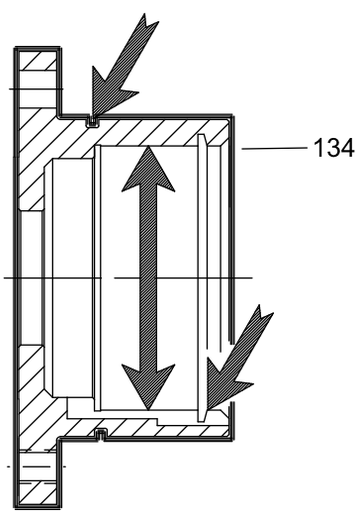


Figura 88: Porta-rodamientos STi y MTi

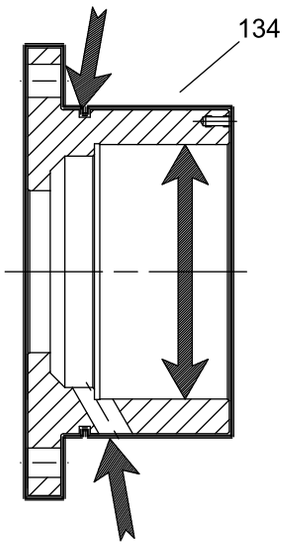


Figura 89: Porta-rodamientos LTi

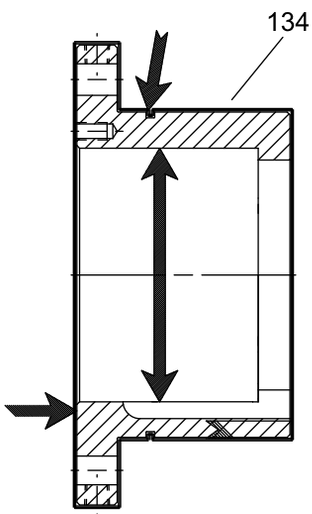


Figura 90: Porta-rodamientos XLT-i y i17

Tolerancias y ajustes de los rodamientos

Tabla 14: Tabla de ajustes y tolerancias de los rodamientos

This table references the bearing fits and tolerances according to the ABEC I standard.

	STi milímetros | pulgadas	**MTi milímetros | pulgadas**	**LTi milímetros | pulgadas**	**XLT-i, i-17 milímetros | pulgadas**
DE del eje Entrante	35,014 | 1,3785 35,004 | 1,3781	45,014 | 1,7722 45,004 | 1,7718	55,016 | 2,1660 55,004 | 2,1655	65,016 | 2,5597 65,004 | 2,5592
Separación	0,025 | 0,0010 ajustada 0,003 | 0,0001 ajustada	0,025 | 0,0010 ajustada 0,003 | 0,0001 ajustada	0,030 | 0,0012 ajustada 0,003 | 0,0001 ajustada	0,030 | 0,0012 ajustada 0,003 | 0,0001 ajustada
DI del rodamiento Entrante	35,001 | 1,3780 34,989 | 1,3775	45,001 | 1,7717 44,988 | 1,7712	55,001 | 2,1654 54,986 | 2,1648	65,001 | 2,5591 64,986 | 2,5585
DI de la caja Entrante	72,000 | 2,8346 72,017 | 2,8353	100,000 | 3,9370 100,023 | 3,9379	120,000 | 4,7244 120,023 | 4,7253	140,000 | 5,5118 140,025 | 5,5128
Separación	0,031 | 0,0012 suelta 0,000 | 0,0000 suelta	0,038 | 0,0015 suelta 0,000 | 0,0000 suelta	0,038 | 0,0015 suelta 0,000 | 0,0000 suelta	0,043 | 0,0017 suelta 0,000 | 0,0000 suelta
DE de rodamiento Entrante	72,000 | 2,8346 71,986 | 2,8341	100,000 | 3,9370 99,985 | 3,9364	120,000 | 4,7244 119,985 | 4,7238	140,000 | 5,5118 139,982 | 5,5111
DE del eje Saliente	30,010 | 1,1815 30,002 | 1,1812	45,014 | 1,7722 45,004 | 1,7718	50,013 | 1,9690 50,003 | 1,9686	65,016 | 2,5597 65,004 | 2,5592

	STi milímetros | pulgadas	**MTi milímetros | pulgadas**	**LTi milímetros | pulgadas**	**XLT-i, i-17 milímetros | pulgadas**
Separación	0,020 | 0,0008 ajustada 0,003 | 0,0001 ajustada	0,025 | 0,0010 ajustada 0,003 | 0,0001 ajustada	0,025 | 0,0010 ajustada 0,003 | 0,0001 ajustada	0,030 | 0,0012 ajustada 0,003 | 0,0001 ajustada
DE de rodamiento Saliente	30,000 | 1,1811 29,990 | 1,1807	45,001 | 1,7717 44,988 | 1,7712	50,000 | 1,9685 49,987 | 1,9680	65,001 | 2,5591 64,986 | 2,5585
Diámetro externo del porta-roda-mientos Saliente	72,000 | 2,8346 72,017 | 2,8353	100,000 | 3,9370 100,022 | 3,9379	110,000 | 4,3307 110,023 | 4,3316	140,000 | 5,5118 140,025 | 5,5128
Separación	0,031 | 0,0012 suelta 0,000 | 0,0000 suelta	0,038 | 0,0015 suelta 0,000 | 0,0000 suelta	0,038 | 0,0015 suelta 0,000 | 0,0000 suelta	0,043 | 0,0017 suelta 0,000 | 0,0000 suelta
DE de rodamiento Saliente	72,000 | 2,8346 71,986 | 2,8341	100,000 | 3,9370 99,985 | 3,9364	110,000 | 4,3307 109,985 | 4,3301	140,000 | 5,5118 139,982 | 5,5111

Ensamblaje del elemento rotativo y de la caja de rodamientos (y)

ATENCIÓN:
Riesgo de lesiones corporales por cojinetes calientes. Use guantes aislantes cuando utilice un calentador de cojinetes.

AVISO:
Asegúrese de que las roscas de los tubos estén limpias. Aplique sellador de roscas a los tapones y conectores. Si no lo hace, se pueden producir fugas de aceite y daños en el equipo.

AVISO:
Existen varios métodos utilizados para instalar los cojinetes. El método más recomendado es utilizar un calentador por inducción que caliente y desmagnetice los cojinetes. Si no se usa este método, se pueden ocasionar daños en el equipo.

1. Prepare la caja de rodamientos (228) de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Instale el tapón de llenado de aceite (113A).
   b) Instale el tapón de drenado de aceite (408A).
   c) Instale el visor de vidrio (319).
   d) Instale el tapón para engrase (408J).
   e) Instale el tapón de la entrada del enfriador de aceite (408L).
   f) Instale el tapón de la salida del enfriador de aceite (408M).
   g) Instale cuatro tapones de conexión para niebla de aceite (408H).
   O bien: Instale dos accesorios de engrase (193) y dos tapones de descarga de grasa (113).

h) Conecte el soporte de la caja de rodamientos (241) y ajuste manualmente los pernos (370F).

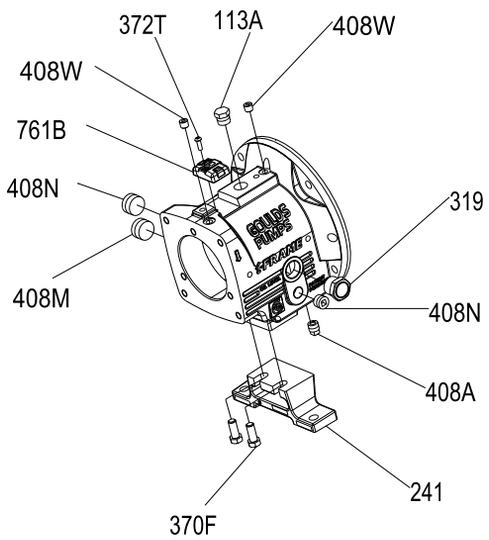


Figura 91: Tapones de conexión de niebla de aceite

2. Instale el rodamiento exterior (112A) sobre el eje (122).
   El rodamiento reengrasable tiene un solo blindaje. El rodamiento exterior está instalado con el blindaje orientado hacia el impulsor.
   a) Inspeccione el eje (122) para garantizar que esté limpio, dimensionalmente correcto y no tenga muescas o rebabas.
   b) Cubra ligeramente la base del rodamiento con una capa fina de aceite.
   c) Saque el rodamiento (112) de su embalaje.
   d) Limpie el conservante del diámetro interior y exterior del rodamiento (112).
   e) Utilice un calentador por inducción con ciclo de desmagnetización para calentar el rodamiento (112) a una temperatura interior del anillo de 110 °C | 230 °F.
   f) Coloque el rodamiento (112) en el eje (122) contra el hombro y ajuste la tuerca de sujeción (136) contra el rodamiento hasta que esté frío.
      La tuerca de sujeción impide que el rodamiento se mueva hacia afuera del hombro del eje y mientras se enfría.
   g) Quite la tuerca de sujeción del rodamiento (136) después de que el rodamiento (112) se enfríe.
3. Coloque la arandela de presión (382) sobre el eje (122).
4. Enrosque la tuerca de sujeción (136) en el eje (122) y ajústela por completo.
5. Doble las lengüetas de la arandela de presión hacia dentro de la tuerca de sujeción.
6. Coloque el anillo de retención del rodamiento (361A) sobre el eje (122).
   Asegúrese de que el lado plano del anillo quede hacia el rodamiento.
7. Recubra las superficies internas de los rodamientos con lubricante.
8. Coloque el rodamiento interior (168) sobre el eje (122).

El rodamiento reengrasable tiene un solo blindaje. Asegúrese de que el rodamiento esté instalado con el protector orientado hacia el lado opuesto del impulsor.

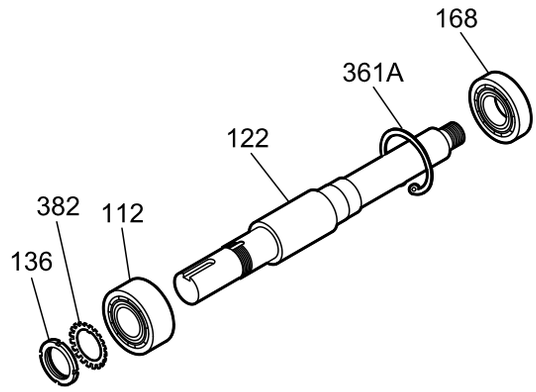


Figura 92: Reensamblaje de rodamientos internos

9. Prepare el eje para el ensamblaje de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Instale una junta tórica nueva (496).
   b) Recubra la parte externa del rodamiento exterior (112A) con aceite.
   c) Recubra el orificio del porta-rodamientos (134) con aceite.
   d) Coloque el porta-rodamientos (134) sobre el eje.
   No utilice la fuerza.
   e) Inserte el anillo de retención del rodamiento (361A) en la ranura del orificio de la caja de rodamientos (134).

   AVISO:
   Asegúrese de que el espacio entre los extremos del anillo de retención estén ubicados en la ranura de retorno de aceite. Si no lo hace, puede obstruirse el flujo de aceite y resultar en daños en el equipo.

   Asegúrese de que el eje gire libremente.
   f) Instale el sello de laberinto de aceite, exterior (332A), dentro del porta-rodamientos (134).
   Coloque las ranuras de descarga del sello de aceite hacia abajo (6 en punto).
   Asegúrese de que los bordes del canal chavetero no tengan rebabas. Para proteger la junta tórica, cubra el canal chavetero con un trozo de cinta aislante antes de instalar el sello de aceite.

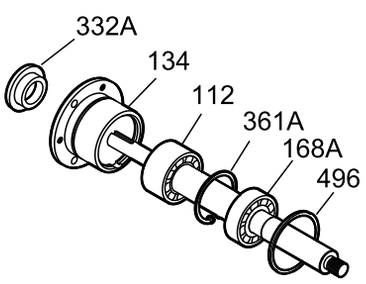


Figura 93: Reensamblaje del sello de aceite del laberinto externo

10. Instale el ensamblado del eje en la caja de rodamientos de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Recubra el exterior del porta-rodamientos (134) con aceite.
   b) Recubra todas las superficies internas de la caja de rodamientos (228) con aceite.
   c) Instale el ensamblado del eje dentro de la caja de rodamientos (228).
   Asegúrese de que el eje gire libremente.
   d) Instale los pernos de sujeción (370C) en el porta- rodamientos (134) y ajústelos con la mano.

e) Instale los pernos de extensión (370D) con las tuercas de sujeción (423) en el porta-rodamientos (134) y ajústelos con la mano.

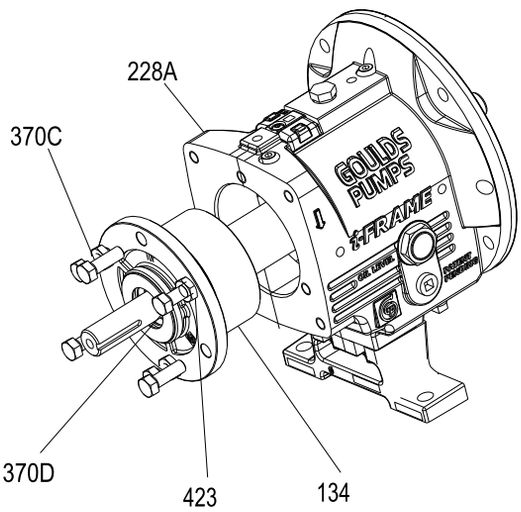


Figura 94: Reensamblaje de los pernos de extensión y de las tuercas de sujeción

Ensamblaje del elemento rotativo y de la caja de rodamientos (y con rodamientos dobles)

ADVERTENCIA
La elevación y la manipulación de equipos o componentes pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejerza precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento. Procure ayuda de ser necesario.

ATENCIÓN:
Riesgo de lesiones corporales por cojinetes calientes. Use guantes aislantes cuando utilice un calentador de cojinetes.

AVISO:
Asegúrese de que las roscas de los tubos estén limpias. Aplique sellador de roscas a los tapones y conectores. Si no lo hace, se pueden producir fugas de aceite y daños en el equipo.

AVISO:
Existen varios métodos utilizados para instalar los cojinetes. El método más recomendado es utilizar un calentador por inducción que caliente y desmagnetice los cojinetes. Si no se usa este método, se pueden ocasionar daños en el equipo.

1. Prepare la caja de rodamientos (228) de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Instale el tapón de llenado de aceite (113A).
   b) Instale el tapón de drenado de aceite (408A).
   c) Instale el visor de vidrio (319).
   d) Instale el tapón para engrase (408J).
   e) Instale el tapón de la entrada del enfriador de aceite (408L).
   f) Instale el tapón de la salida del enfriador de aceite (408M).
   g) Instale cuatro tapones de conexión para niebla de aceite (408H).
   O bien: Instale dos accesorios de engrase (193) y dos tapones de descarga de grasa (113).

h) Conecte el soporte de la caja de rodamientos (241) y ajuste manualmente los pernos (370F).

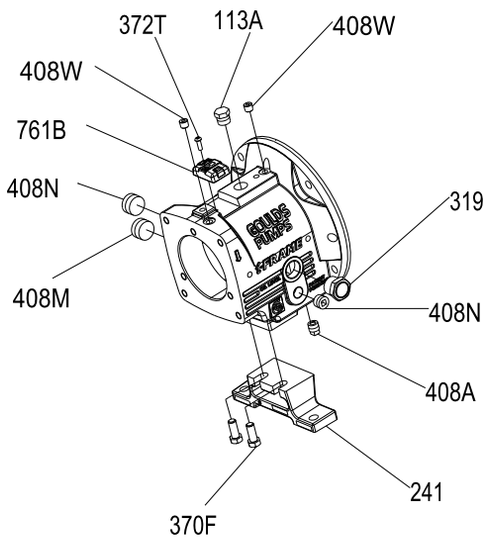


Figura 95: Reensamblaje de la pata del porta-rodamientos

2. Instale los rodamientos exteriores (112A) sobre el eje (122).
   El rodamiento reengrasable tiene un solo blindaje. Asegúrese de que el rodamiento esté instalado con el protector orientado hacia el lado opuesto del impulsor.
   Los rodamientos dobles están montados uno contra el otro. Asegúrese de que la orientación de los rodamientos sea la correcta.
   a) Inspeccione el eje (122) para garantizar que esté limpio, dimensionalmente correcto y no tenga muescas o rebabas.

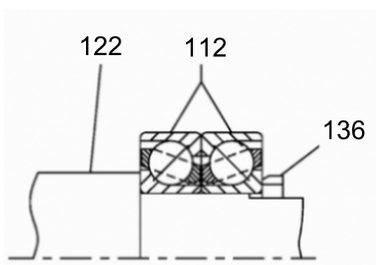


Figura 96: Inspección del eje

   b) Cubra ligeramente la base del rodamiento con una capa fina de aceite.
   c) Saque los rodamientos (112) de su embalaje.
   d) Limpie el conservante del diámetro interior y exterior del rodamiento (112).
   e) Utilice un calentador por inducción con ciclo de desmagnetización para calentar ambos rodamientos (112) a una temperatura interior del anillo de 110 °C | 230 °F.
   f) Coloque ambos rodamientos (112) en el eje (122) con las pistas exteriores grandes juntas (espalda con espalda).
   g) Coloque los rodamientos (112) en el eje (122) contra el hombro y ajuste la tuerca de sujeción (136) contra los rodamientos hasta que estén fríos.
      La tuerca de sujeción impide que los rodamientos se muevan hacia afuera del hombro del eje y al enfriarse. Gire los anillos de los rodamientos exteriores unos respecto al otro mientras se van montando en el eje para garantizar una buena alineación.
   h) Quite la tuerca de sujeción del rodamiento (136) después de que los rodamientos (112) se enfríe.
3. Coloque la arandela de presión (382) sobre el eje (122).
4. Enrosque la tuerca de sujeción (136) en el eje (122) y ajústela por completo.
5. Doble las lengüetas de la arandela de presión hacia dentro de la tuerca de sujeción.
6. Coloque el anillo de retención del rodamiento (253B) sobre el eje (122).
   Asegúrese de que la orientación del anillo de retención del rodamiento sea la correcta.

7. Recubra las superficies internas de los rodamientos con lubricante.
8. Coloque el rodamiento interior (168) sobre el eje (122).

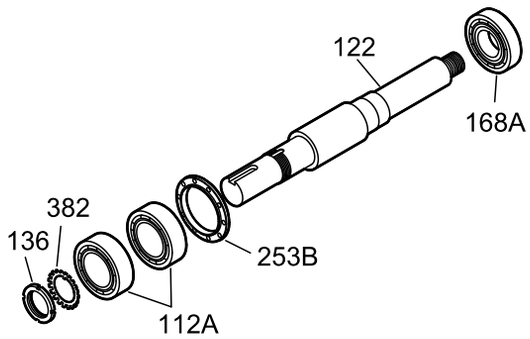


Figura 97: Reensamblaje de rodamientos internos

9. Instale el porta-rodamientos de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Recubra la parte externa del rodamiento exterior (112A) con aceite.
   b) Recubra el orificio del porta-rodamientos (134) con aceite.
   c) Coloque el porta-rodamientos (134) sobre el eje.
   No utilice la fuerza.

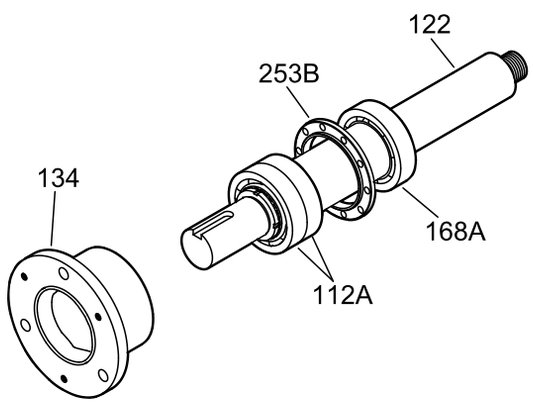


Figura 98: Reensamblaje de alojamientos de rodamientos

10. Prepare el eje para el ensamblaje de la siguiente manera (vea la ilustración):
    a) Coloque el anillo de retención del rodamiento (253B) sobre el eje (122).
    b) Ajuste los pernos del anillo de retención (236A) en forma transversal.
    Consulte los valores de torque especificados.
    Asegúrese de que el eje gire libremente.
    c) Instale una junta tórica nueva (496).

d) Instale el sello de laberinto de aceite, exterior (332A), dentro del porta-rodamientos (134).
Coloque las ranuras de descarga del sello de aceite hacia abajo (6 en punto).
Asegúrese de que los bordes del canal chavetero no tengan rebabas. Para proteger la junta tórica, cubra el canal chavetero con un trozo de cinta aislante antes de instalar el sello de aceite.

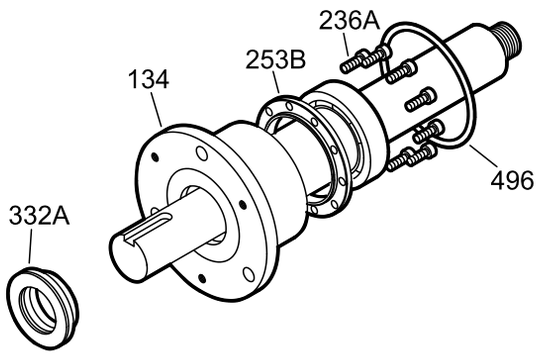


Figura 99: Reensamblaje de los sellos de aceite de laberintos externos

11. Instale el ensamblado del eje en la caja de rodamientos de la siguiente manera (vea la ilustración):
    a) Recubra el exterior del porta-rodamientos (134) con aceite.
    b) Recubra todas las superficies internas de la caja de rodamientos (228) con aceite.
    c) Instale el ensamblado del eje dentro de la caja de rodamientos (228). Asegúrese de que el eje gire libremente.
    d) Instale los pernos de sujeción (370C) en el porta- rodamientos (134) y ajústelos con la mano.
    e) Instale los pernos de extensión (370D) con las tuercas de sujeción (423) en el porta-rodamientos (134) y ajústelos con la mano.

Ensamblaje del elemento rotativo y de la caja de rodamientos ()

ADVERTENCIA
La elevación y la manipulación de equipos pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejerza precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento. Procure ayuda de ser necesario.

ATENCIÓN:
Riesgo de lesiones corporales por cojinetes calientes. Use guantes aislantes cuando utilice un calentador de cojinetes.

AVISO:
Asegúrese de que las roscas de los tubos estén limpias. Aplique sellador de roscas a los tapones y conectores. Si no lo hace, se pueden producir fugas de aceite y daños en el equipo.

AVISO:
Existen varios métodos utilizados para instalar los cojinetes. El método más recomendado es utilizar un calentador por inducción que caliente y desmagnetice los cojinetes. Si no se usa este método, se pueden ocasionar daños en el equipo.

1. Prepare la caja de rodamientos (228) de la siguiente manera (vea la ilustración):
    a) Instale el tapón de llenado de aceite (113A).
    b) Instale el tapón de drenado de aceite (408A).

c) Instale el visor de vidrio (319).
d) Instale el tapón para engrase (408J).
e) Instale el tapón de la entrada del enfriador de aceite (408L).
f) Instale el tapón de la salida del enfriador de aceite (408M).
g) Instale cuatro tapones de conexión para niebla de aceite (408H).
O bien: Instale dos accesorios de engrase (193) y dos tapones de descarga de grasa (113).
h) Conecte el soporte de la caja de rodamientos (241) y ajuste manualmente los pernos (370F).

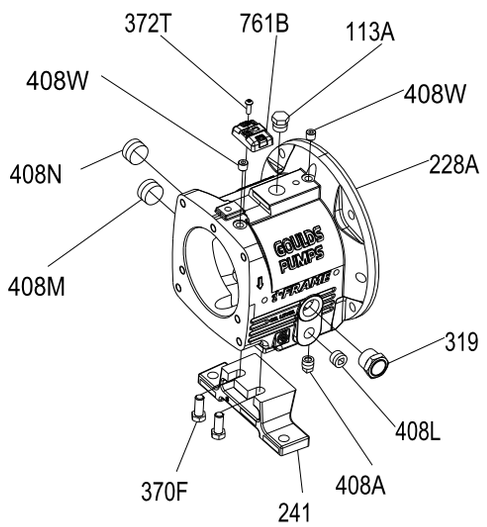


Figura 100: Conecte la pata del porta-rodamientos

2. Instale el anillo salpicador de aceite (248A) sobre el eje (122).

AVISO:
El retenedor de aceite es una prensa encajada sobre el eje. Utilice un elemento motriz del tamaño adecuado. Si no lo hace, se puede dañar el retenedor de aceite.

---

3. Coloque el anillo de retención del rodamiento (253B) sobre el eje (122).
Asegúrese de que la orientación del anillo de retención del rodamiento sea la correcta.
4. Instale rodamientos exteriores (112A) en el eje (122).
El rodamiento reengrasable tiene un solo blindaje. Asegúrese de que el rodamiento esté instalado con el protector orientado hacia el lado opuesto del impulsor.
Los rodamientos dobles están montados uno contra el otro. Asegúrese de que la orientación de los rodamientos sea la correcta.
a) Inspeccione el eje (122) para garantizar que esté limpio, dimensionalmente correcto y no tenga muescas o rebabas.

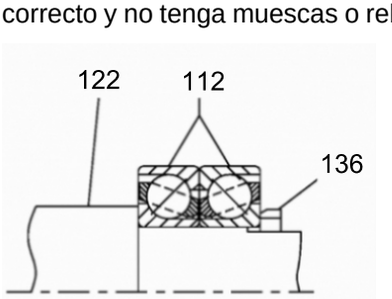


Figura 101: Inspección del eje

b) Cubra ligeramente la base del rodamiento con una capa fina de aceite.
c) Saque los rodamientos (112) de su embalaje.
d) Limpie el conservante del diámetro interior y exterior del rodamiento (112).
e) Utilice un calentador por inducción con ciclo de desmagnetización para calentar ambos rodamientos (112) a una temperatura interior del anillo de 110 °C | 230 °F.

f) Coloque ambos rodamientos (112) en el eje (122) con las pistas exteriores grandes juntas (espalda con espalda).

g) Coloque los rodamientos (112) en el eje (122) contra el hombro y ajuste la tuerca de sujeción (136) contra los rodamientos hasta que estén fríos.
La tuerca de sujeción impide que los rodamientos se muevan hacia afuera del hombro del eje y al enfriarse. Gire los anillos de los rodamientos exteriores unos respecto al otro mientras se van montando en el eje para garantizar una buena alineación.

h) Quite la tuerca de sujeción del rodamiento (136) después de que los rodamientos (112) se enfríe.

5. Coloque la arandela de presión (382) sobre el eje (122).
6. Enrosque la tuerca de sujeción (136) en el eje (122) y ajústela por completo.
7. Doble las lengüetas de la arandela de presión hacia dentro de la tuerca de sujeción.
8. Recubra las superficies internas de los rodamientos con lubricante.
9. Coloque el rodamiento interior (168) sobre el eje (122).

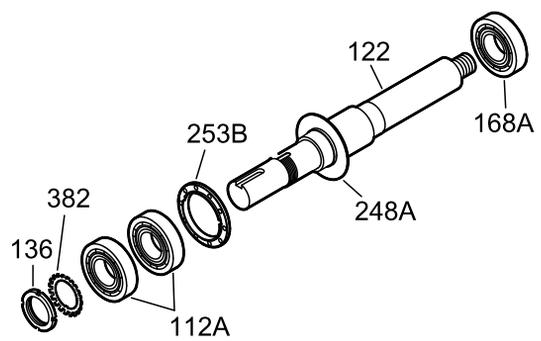


Figura 102: Reensamblaje de rodamientos internos

10. Instale el porta-rodamientos de la siguiente manera (vea la ilustración):
    a) Recubra la parte externa del rodamiento exterior (112A) con aceite.
    b) Recubra el orificio del porta-rodamientos (134) con aceite.
    c) Coloque el porta-rodamientos (134) sobre el eje.
    No utilice la fuerza.

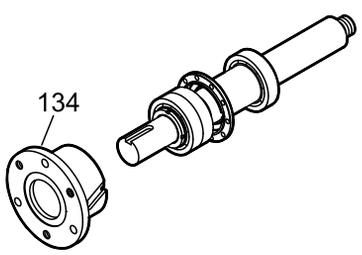


Figura 103: Reensamblaje de alojamientos de rodamientos

11. Prepare el eje para el ensamblaje de la siguiente manera (vea la ilustración):
    a) Ajuste los pernos del anillo de retención (236A) en forma transversal.
    Consulte los valores de torque especificados.
    Asegúrese de que el eje gire libremente.
    b) Instale una junta tórica nueva (496).

c) Instale el sello de laberinto de aceite, exterior (332A), dentro del porta-rodamientos (134).
Coloque las ranuras de descarga del sello de aceite hacia abajo (6 en punto).
Asegúrese de que los bordes del canal chavetero no tengan rebabas. Para proteger la junta tórica, cubra el canal chavetero con un trozo de cinta aislante antes de instalar el sello de aceite.

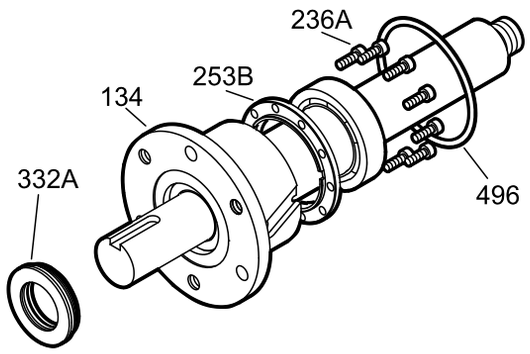


Figura 104: Reensamblaje del sello de aceite del laberinto externo

12. Instale el ensamblado del eje en la caja de rodamientos de la siguiente manera (vea la ilustración):
    a) Recubra el exterior del porta-rodamientos (134) con aceite.
    b) Recubra todas las superficies internas de la caja de rodamientos (228) con aceite.
    c) Instale el ensamblado del eje dentro de la caja de rodamientos (228).
    Asegúrese de que el eje gire libremente.
    d) Instale los pernos de sujeción (370C) en el porta- rodamientos (134) y ajústelos con la mano.
    e) Instale los pernos de extensión (370D) con las tuercas de sujeción (423) en el porta-rodamientos (134) y ajústelos con la mano.

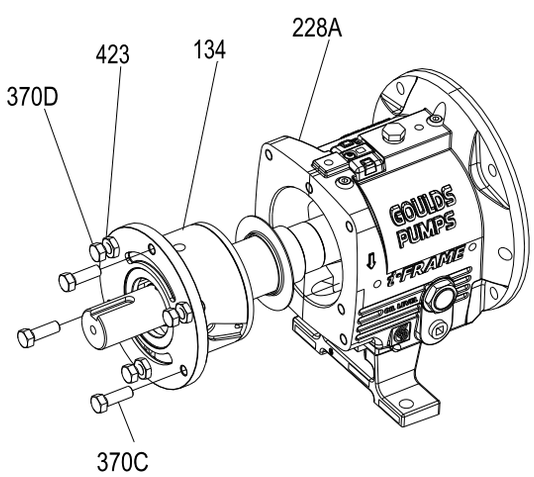


Figura 105: Instalación de los pernos de extensión y de las tuercas de sujeción

Ensamblaje del elemento rotativo y de la caja de rodamiento (y)

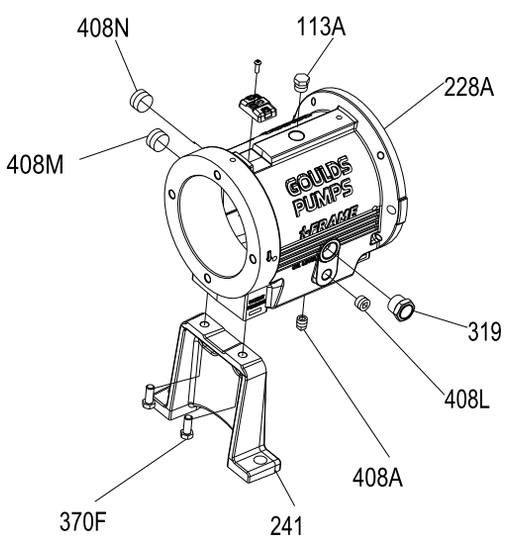
ADVERTENCIA
La elevación y la manipulación de equipos o componentes pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejerza precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento. Procure ayuda de ser necesario.

ATENCIÓN:
Riesgo de lesiones corporales por cojinetes calientes. Use guantes aislantes cuando utilice un calentador de cojinetes.

AVISO:
Asegúrese de que las roscas de los tubos estén limpias. Aplique sellador de roscas a los tapones y conectores. Si no lo hace, se pueden producir fugas de aceite y daños en el equipo.

AVISO:
Existen varios métodos utilizados para instalar los cojinetes. El método más recomendado es utilizar un calentador por inducción que caliente y desmagnetice los cojinetes. Si no se usa este método, se pueden ocasionar daños en el equipo.

1. Prepare la caja de rodamientos (228) de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Instale el tapón de llenado de aceite (113A).
   b) Instale el tapón de drenado de aceite (408A).
   c) Instale el visor de vidrio (319).
   d) Instale el tapón para engrase (408J).
   e) Instale el tapón de la entrada del enfriador de aceite (408L).
   f) Instale el tapón de la salida del enfriador de aceite (408M).
   g) Instale cuatro tapones de conexión para niebla de aceite (408H).
   O bien: Instale dos accesorios de engrase (193) y dos tapones de descarga de grasa (113).

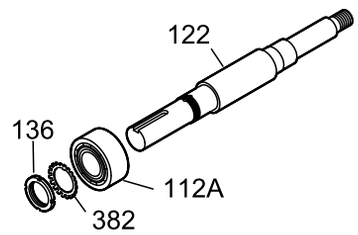


2. Instale los rodamientos exteriores (112A) sobre el eje (122).
   El rodamiento reengrasable tiene un solo blindaje. El rodamiento exterior está instalado con el blindaje orientado hacia el impulsor.
   a) Inspeccione el eje (122) para garantizar que esté limpio, dimensionalmente correcto y no tenga muescas o rebabas.
   b) Cubra ligeramente la base del rodamiento con una capa fina de aceite.
   c) Saque el rodamiento (112) de su embalaje.
   d) Limpie el conservante del diámetro interior y exterior del rodamiento (112).
   e) Utilice un calentador por inducción con ciclo de desmagnetización para calentar el rodamiento (112) a una temperatura interior del anillo de 110 °C | 230 °F.

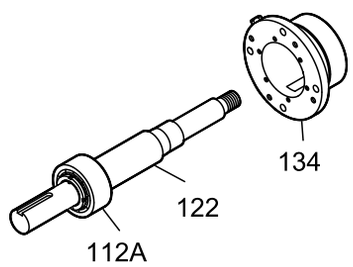
f) Coloque el rodamiento (112) en el eje (122) contra el hombro y ajuste la tuerca de sujeción (136) contra el rodamiento hasta que esté frío.
La tuerca de sujeción impide que el rodamiento se mueva hacia afuera del hombro del eje y mientras se enfría.

g) Quite la tuerca de sujeción del rodamiento (136) después de que el rodamiento (112) se enfríe.

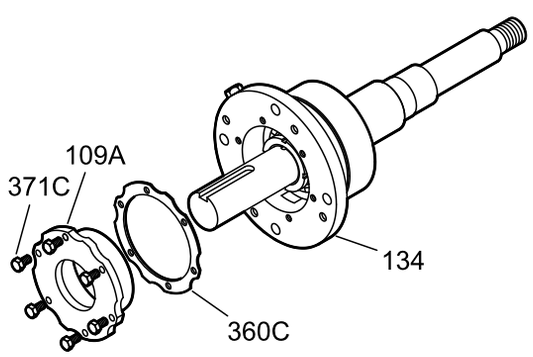
3. Coloque la arandela de presión (382) sobre el eje (122).
4. Enrosque la tuerca de sujeción (136) en el eje (122) y ajústela por completo.
5. Doble las lengüetas de la arandela de presión hacia dentro de la tuerca de sujeción.



6. Instale el porta-rodamientos de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Recubra la parte externa del rodamiento exterior (112A) con aceite.
   b) Recubra el orificio del porta-rodamientos (134) con aceite.
   c) Coloque el porta-rodamientos (134) sobre el eje.
   No utilice la fuerza.

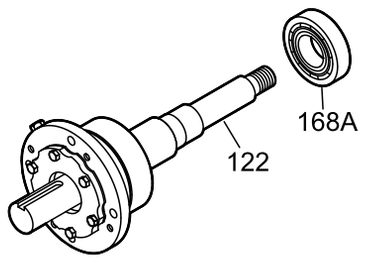


7. Ajuste la junta (360C) y la cubierta del extremo (109A) con los pernos (371C). Consulte los valores de torque especificados.
   Asegúrese de que el eje gire libremente.

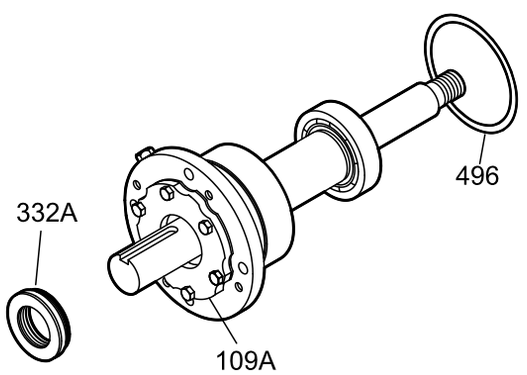


8. Instale el rodamiento interior de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Recubra las superficies internas de los rodamientos con lubricante.

b) Coloque el rodamiento interior (168) sobre el eje (122).
El rodamiento reengrasable tiene un solo blindaje. Asegúrese de que el rodamiento esté instalado con el protector orientado hacia el lado opuesto del impulsor.

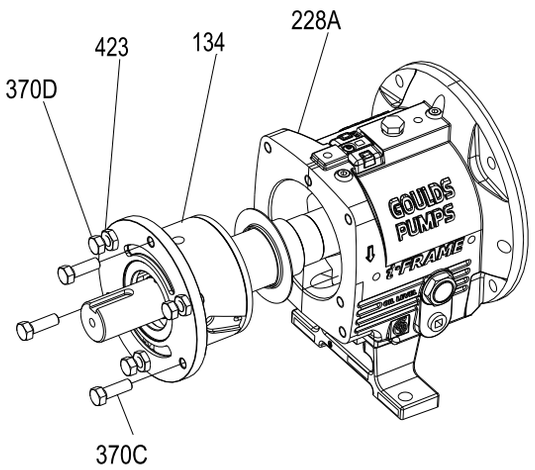


9. Instale las piezas restantes sobre el eje del rodamiento de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Instale una junta tórica nueva (496).
   b) Instale el sello de laberinto de aceite, exterior (332A), dentro de la cubierta del extremo (109A).
   Coloque las ranuras de descarga del sello de aceite hacia abajo (6 en punto).
   Asegúrese de que los bordes del canal chavetero no tengan rebabas. Para proteger la junta tórica, cubra el canal chavetero con un trozo de cinta aislante antes de instalar el sello de aceite.



10. Instale el ensamblado del eje en la caja de rodamientos de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Recubra el exterior del porta-rodamientos (134) con aceite.
   b) Recubra todas las superficies internas de la caja de rodamientos (228) con aceite.
   c) Instale el ensamblado del eje dentro de la caja de rodamientos (228).
   Asegúrese de que el eje gire libremente.
   d) Instale los pernos de sujeción (370C) en el porta- rodamientos (134) y ajústelos con la mano.
   e) Instale los pernos de extensión (370D) con las tuercas de sujeción (423) en el porta-rodamientos (134) y ajústelos con la mano.

f) Conecte el soporte de la caja de rodamientos (241) y ajuste manualmente los pernos (370F).



Ensamblaje del elemento rotativo y de la caja de rodamientos (y con rodamientos dobles)

ADVERTENCIA
La elevación y la manipulación de equipos o componentes pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejerza precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento. Procure ayuda de ser necesario.

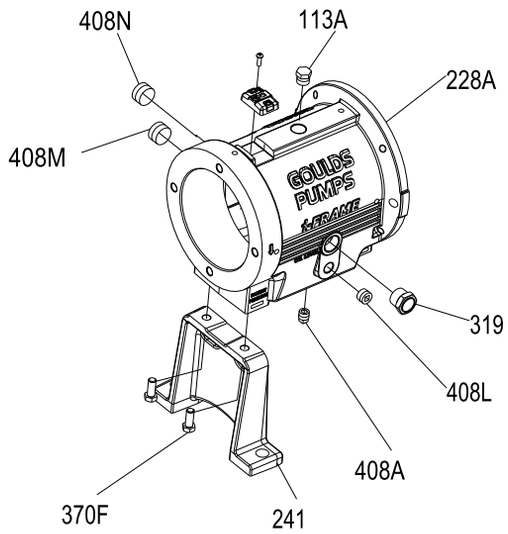
ATENCIÓN:
Riesgo de lesiones corporales por cojinetes calientes. Use guantes aislantes cuando utilice un calentador de cojinetes.

AVISO:
Asegúrese de que las roscas de los tubos estén limpias. Aplique sellador de roscas a los tapones y conectores. Si no lo hace, se pueden producir fugas de aceite y daños en el equipo.

AVISO:
Existen varios métodos utilizados para instalar los cojinetes. El método más recomendado es utilizar un calentador por inducción que caliente y desmagnetice los cojinetes. Si no se usa este método, se pueden ocasionar daños en el equipo.

1. Prepare la caja de rodamientos (228) de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Instale el tapón de llenado de aceite (113A).
   b) Instale el tapón de drenado de aceite (408A).
   c) Instale el visor de vidrio (319).
   d) Instale el tapón para engrase (408J).
   e) Instale el tapón de la entrada del enfriador de aceite (408L).
   f) Instale el tapón de la salida del enfriador de aceite (408M).

g) Instale cuatro tapones de conexión para niebla de aceite (408H).
O bien: Instale dos accesorios de engrase (193) y dos tapones de descarga de grasa (113).



2. Instale los rodamientos exteriores (112A) sobre el eje (122).
El rodamiento reengrasable tiene un solo blindaje. Asegúrese de que el rodamiento esté instalado con el protector orientado hacia el lado opuesto del impulsor.
Los rodamientos dobles están montados uno contra el otro. Asegúrese de que la orientación de los rodamientos sea la correcta.
   a) Inspeccione el eje (122) para garantizar que esté limpio, dimensionalmente correcto y no tenga muescas o rebabas.

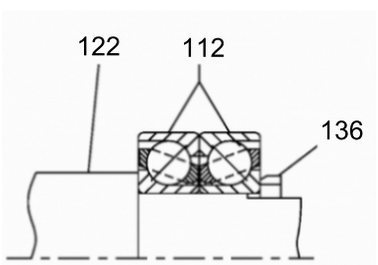
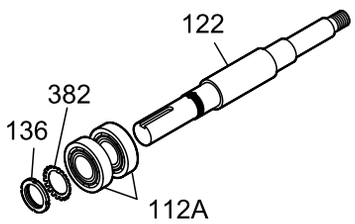


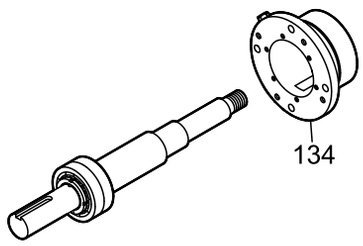
Figura 106: Inspección del eje

   b) Cubra ligeramente la base del rodamiento con una capa fina de aceite.
   c) Saque los rodamientos (112) de su embalaje.
   d) Limpie el conservante del diámetro interior y exterior del rodamiento (112).
   e) Utilice un calentador por inducción con ciclo de desmagnetización para calentar ambos rodamientos (112) a una temperatura interior del anillo de 110 °C | 230 °F.
   f) Coloque ambos rodamientos (112) en el eje (122) con las pistas exteriores grandes juntas (espalda con espalda).
   g) Coloque los rodamientos (112) en el eje (122) contra el hombro y ajuste la tuerca de sujeción (136) contra los rodamientos hasta que estén fríos.
   La tuerca de sujeción impide que los rodamientos se muevan hacia afuera del hombro del eje y al enfriarse. Gire los anillos de los rodamientos exteriores unos respecto al otro mientras se van montando en el eje para garantizar una buena alineación.
   h) Quite la tuerca de sujeción del rodamiento (136) después de que los rodamientos (112) se enfríe.
3. Coloque la arandela de presión (382) sobre el eje (122).
4. Enrosque la tuerca de sujeción (136) en el eje (122) y ajústela por completo.

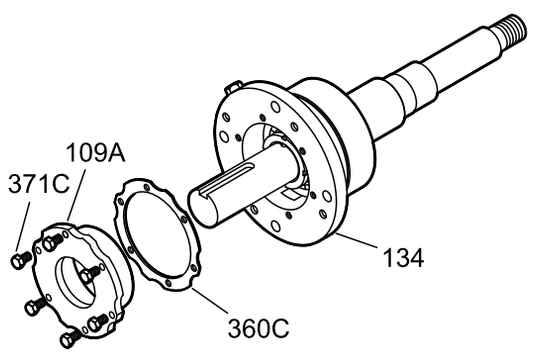
5. Doble las lengüetas de la arandela de presión hacia dentro de la tuerca de sujeción.



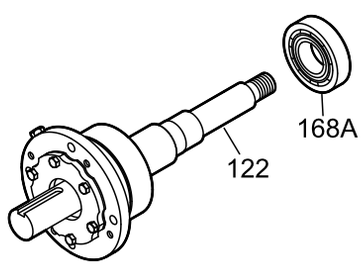
6. Instale el porta-rodamientos de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Recubra la parte externa del rodamiento exterior (112A) con aceite.
   b) Recubra el orificio del porta-rodamientos (134) con aceite.
   c) Coloque el porta-rodamientos (134) sobre el eje.
   No utilice la fuerza.



7. Ajuste la junta (360C) y la cubierta del extremo (109A) con los pernos (371C).
   Consulte los valores de torque especificados.
   Asegúrese de que el eje gire libremente.

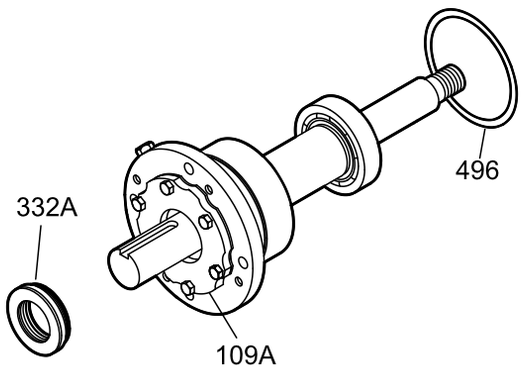


8. Instale el rodamiento interior de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Recubra las superficies internas de los rodamientos con lubricante.
   b) Coloque el rodamiento interior (168) sobre el eje (122).
   El rodamiento reengrasable tiene un solo blindaje. Asegúrese de que el rodamiento esté instalado con el protector orientado hacia el lado opuesto del impulsor.

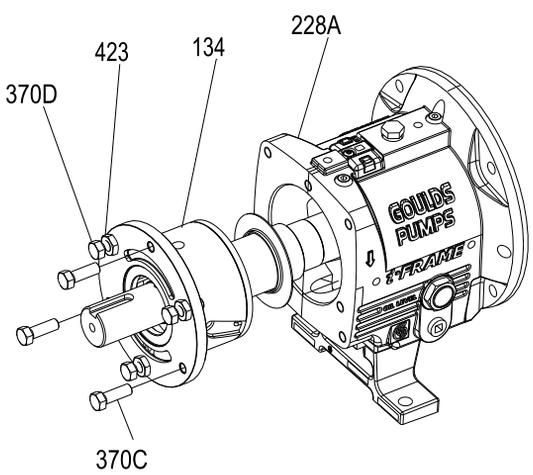


9. Instale las piezas restantes sobre el eje del rodamiento de la siguiente manera (vea la ilustración):
   a) Instale una junta tórica nueva (496).

b) Instale el sello de laberinto de aceite, exterior (332A), dentro de la cubierta del extremo (109A).
Coloque las ranuras de descarga del sello de aceite hacia abajo (6 en punto).
Asegúrese de que los bordes del canal chavetero no tengan rebabas. Para proteger la junta tórica, cubra el canal chavetero con un trozo de cinta aislante antes de instalar el sello de aceite.



10. Instale el ensamblado del eje en la caja de rodamientos de la siguiente manera (vea la ilustración):
    a) Recubra el exterior del porta-rodamientos (134) con aceite.
    b) Recubra todas las superficies internas de la caja de rodamientos (228) con aceite.
    c) Instale el ensamblado del eje dentro de la caja de rodamientos (228).
    Asegúrese de que el eje gire libremente.
    d) Instale los pernos de sujeción (370C) en el porta- rodamientos (134) y ajústelos con la mano.
    e) Instale los pernos de extensión (370D) con las tuercas de sujeción (423) en el porta-rodamientos (134) y ajústelos con la mano.
    f) Conecte el soporte de la caja de rodamientos (241) y ajuste manualmente los pernos (370F).



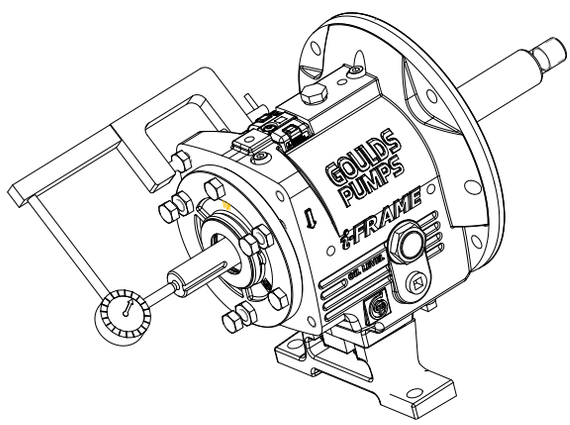
Ensamblaje de la caja

1. Apoye el ensamblaje de la caja de rodamientos en posición horizontal.
2. Controle el juego longitudinal del eje desplazando el eje hacia adelante y hacia atrás con la mano y observe los movimientos de los relojes comparadores.
Si la lectura total del reloj comparador es superior a los valores de esta tabla, desarme el eje y determine la causa.

Tabla 15: Juego longitudinal del eje

Use this table as a reference for shaft-end play values.

Bastidor	Rodamientos de doble fila	Rodamientos dobles
STi milímetros | pulgadas	0,028 | 0,0011 0,048 | 0,0019	0,018 | 0,0007 0,025 | 0,0010
MTi milímetros | pulgadas	0,033 | 0,0013 0,053 | 0,0021	0,023 | 0,0009 0,030 | 0,0012
LTi milímetros | pulgadas	No aplicable	0,025 | 0,0010 0,038 | 0,0015
XLT-i milímetros | pulgadas	0,036 | 0,0014 0,058 | 0,0023	0,025 | 0,0010 0,038 | 0,0015



1.

Figura 107: Verifique el juego longitudinal del eje

3. Controle el descentramiento de la camisa del eje (126).
   a) Instale la camisa del eje.
   b) Enrosque el impulsor en el eje y ajústelo manualmente.
   c) Gire el eje 360º.
   d) Si la lectura total del indicador es mayor que 0,051 mm | 0,002 pulg., desmonte la camisa del eje y determine la causa.
   e) Extraiga el impulsor y la camisa del eje.

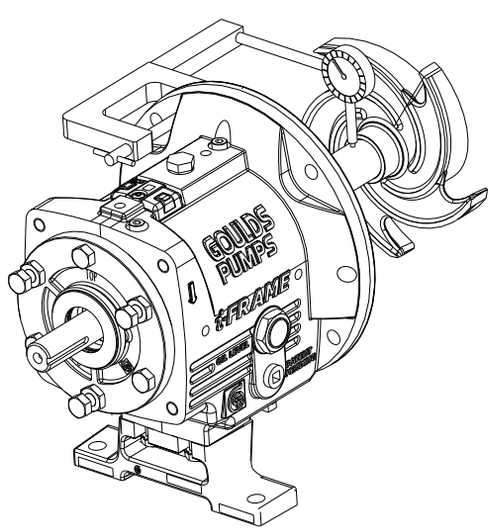


Figura 108: Extraiga el impulsor y el manguito del eje

4. Controle el descentramiento de la cara de la caja de rodamientos girando el eje de manera que el indicador mida el ajuste de 360º.
   Si la lectura total del indicador es mayor que 0,025 mm | 0,001 pulg., desmonte y determine la causa.

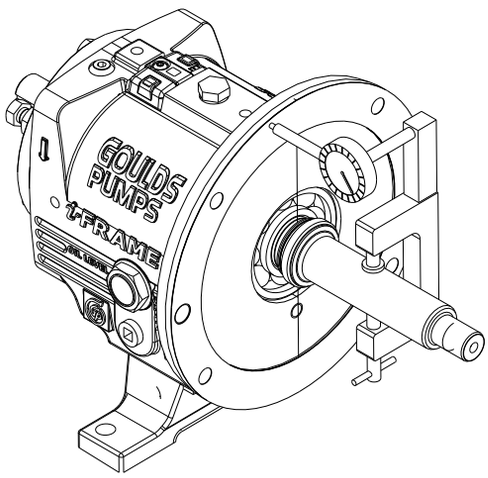


Figura 109: Verifique el descentramiento de la cara de la caja de rodamientos

5. Coloque la junta de papel manila (360D) en la caja de rodamientos (228) y sosténgala en su lugar colocando clavijas (469B) en los orificios.
   La junta está diseñada para encajar solo de una manera.
6. Instale el adaptador de la caja de rodamientos.
   a) Coloque el adaptador de la caja de rodamientos (108) en el ensamblado de éste.
   b) Alinee los orificios de los pernos y las posiciones de las clavijas del adaptador con los orificios de los pernos y las posiciones de las clavijas de la caja de rodamientos.

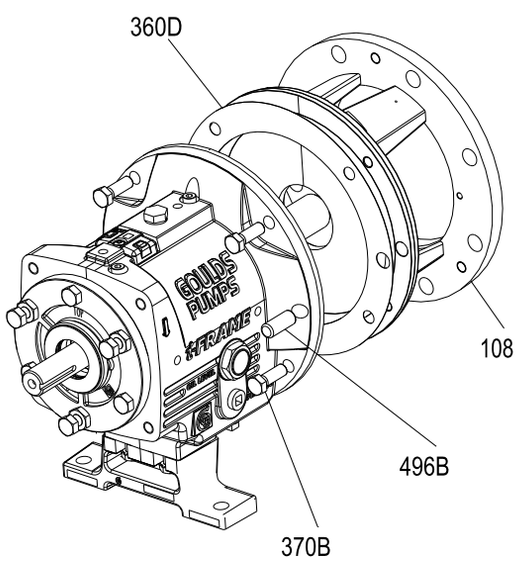


Figura 110: Alinee los orificios de los pernos y las posiciones de las clavijas

   c) Instale las clavijas (469B) y los pernos (370B). Ajuste los pernos en forma entrecruzada de acuerdo con las especificaciones de la tabla de valores de torque de los pernos.

d) Gire el eje 360º para controlar el ajuste del adaptador.
Si la lectura total del indicador es superior a 0,13 mm | 0,005 pulg., determine la causa y corríjala antes de seguir.

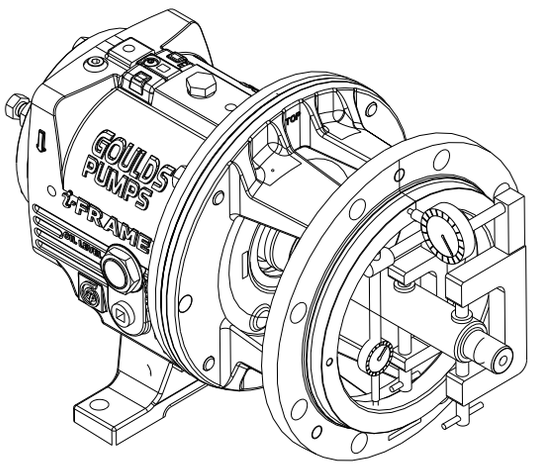


Figura 111: Verifique el ajuste del adaptador

7. Instale el sello de laberinto de aceite (333A) dentro del adaptador (108) y la caja de rodamientos (228).
El sello de laberinto de aceite es un ajuste de la junta tórica.
8. Coloque las ranuras de descarga del sello de laberinto de aceite hacia abajo (6 en punto).
Consulte Ensamblaje del sello de laberinto INPRO de aceite para obtener más información acerca de la instalación del sello.

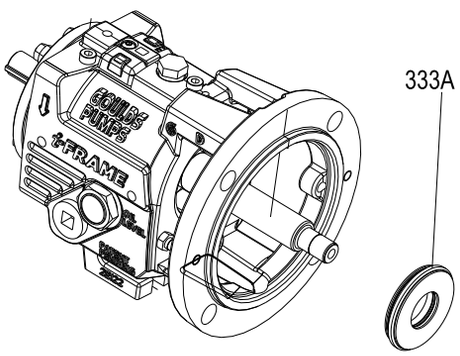


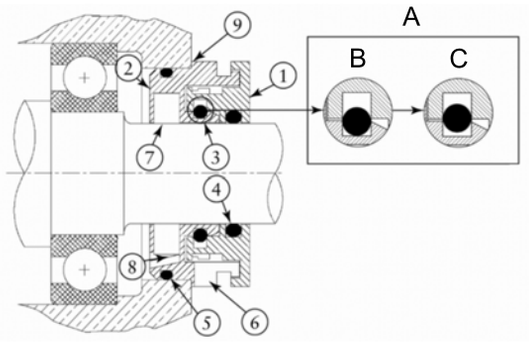
Figura 112: Posicione las ranuras de drenaje del sello de aceite del laberinto

Descripción de los sellos laberínticos de aceite INPRO

Descripción

El sello de laberinto de aceite VBXX-D de INPRO está compuesto por (1) el rotor, (2) el estátor y (3) el anillo VBX. El rotor (1) se coloca sobre el eje y se sujeta con un anillo de accionamiento elastomérico (4). El anillo de accionamiento hace que el rotor gire con el eje y proporciona un sello positivo y estático contra el eje. Dado que no se produce contacto de metal contra metal, no debe preocuparse por la fricción ni el desgaste.

AVISO:
El sello del laberinto es un diseño de una pieza. No intente separar el rotor del estator. Si lo hace, se dañará el sello.



A	Operación de la junta tórica "VBX"
B	Estático
C	Dinámico
1	Rotor
2	Estátor
3	Junta tórica "VBX"
4	Anillo de accionamiento del rotor
5	Junta del estátor
6	Puerto de expulsión
7	Ranura en D
8	Retorno de lubricante
9	Reborde de ubicación

Figura 113: Sello laberíntico de aceite INPRO

Armado del sello laberíntico de aceite de INPRO

1. Coloque cinta aislante alrededor del extremo del acople del eje para cubrir el canal chavetero.

   AVISO:
   Los bordes del canal chavetero pueden estar afilados. Cubra el canal chavetero con cinta. Si no lo hace, se pueden dañar la junta tórica y el laberinto.

2. Lubrique ligeramente el eje y el anillo de accionamiento (4) con lubricante.
   El lubricante ayuda en el proceso de instalación. Asegúrese de que el lubricante sea compatible con el material de la junta tórica y las normas del sistema de la bomba.
3. Use una prensa de husillo manual para instalar el modelo VBXX-D de INPRO exterior en la cubierta del rodamiento con el puesto de expulsión (6) en la posición 6 en punto. Presione el modelo VBXX-D de INPRO exterior hacia abajo, donde la rampa de posición del estátor (9) comienza a evitar la falta de alineación angular. Existe un ajuste de interferencia nominal de 0,051 mm | 0,002 pulg.
4. Descarte los materiales residuales de la junta del estátor (5).
5. Siga los pasos correspondientes que aparecen en esta tabla según el modelo de su bomba

Modelo de la bomba	**Acción**
STi	Presione el sello interior junto con el eje dentro de la caja de rodamientos.
Todos los otros modelos	Después de instalar el adaptador sobre la caja de rodamientos, presione el sello interior sobre el eje y dentro de la caja de rodamientos.

Ensamblaje del adaptador de cara C

1. Monte la bomba y los cubos de acople del motor si no se encuentran montados.
2. Deslice el adaptador de cara C sobre el eje de la bomba y móntelo contra la brida de la caja de rodamientos utilizando cuatro pernos.
3. Monte el motor al adaptador de cara C utilizando cuatro u ocho pernos del motor.

Tabla 16: Valores de torque de los pernos del motor del adaptador de cara C a la caja de rodamientos

Esta tabla contiene los valores de torque de los pernos del motor para ensamblar el adaptador de cara C a la caja de rodamientos.

Bastidor	Roscas lubricadas	Roscas secas
STi	27 Nm | 20 ft-lb	41 Nm | 30 ft-lb
MTi	27 Nm | 20 ft-lb	41 Nm | 30 ft-lb
LTi	27 Nm | 20 ft-lb	41 Nm | 30 ft-lb

Tabla 17: Valores de torque de los pernos del motor del adaptador de cara C al motor

Esta tabla contiene los valores de torque de los pernos del motor para ensamblar el adaptador de cara C al motor.

Bastidor	Roscas lubricadas	Roscas secas
143TC-145TC	11 Nm | 8 ft-lb	16 Nm | 12 ft-lb
182TC-286TC	20 ft/lb (27 Nm)	41 Nm | 30 ft-lb
324TC-365TC	39 ft/lb (53 Nm)	80 Nm | 59 ft-lb

Sellado del eje

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN:

Se debe evitar hacer funcionar un sello mecánico en seco, aunque sea por algunos segundos, ya que puede causar daños en el sello. Nunca haga funcionar la bomba sin el líquido suministrado al sello mecánico.

Métodos para sellar el eje

En estas secciones, se analizan los métodos que puede usar para sellar el eje.

- Selle el eje con un sello dinámico.
- Selle el eje con un sello mecánico tipo cartucho.
- Selle el eje con un sello mecánico de componente interno convencional.
- Selle el eje con un sello mecánico de componente interno convencional.
- Selle el eje con una caja de empaquetadura empaquetada.

Selle el eje con un sello dinámico

1. Coloque el contraplato (444) con el lado plano hacia abajo en el banco de trabajo.

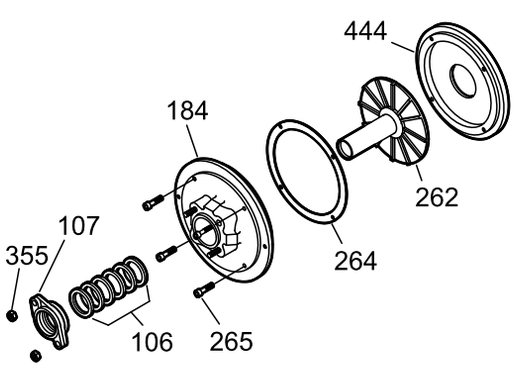


Figura 114: Colocación de la placa posterior

2. Coloque el reflector (262) en el contraplato (444) con el lado de la camisa hacia arriba.
3. Coloque una junta de PTFE (264) sobre el contraplato (444) y alinee los orificios de la junta con los orificios del contraplato.
4. Coloque la cubierta de la caja de empaque (184) sobre el contraplato (444) y alinee los orificios de la junta con los orificios del contraplato.

5. Instale cuatro tornillos de cabeza hueca (265) y apriételos de manera segura.
6. Instale un nuevo elemento de sellado en el casquillo.
7. Instale una junta (360Q) y un casquillo (107) en la cubierta de la caja de empaquetadura (184).
8. Instale las tuercas (355).
9. Instale un conjunto de sello dinámico y tuercas (370H).

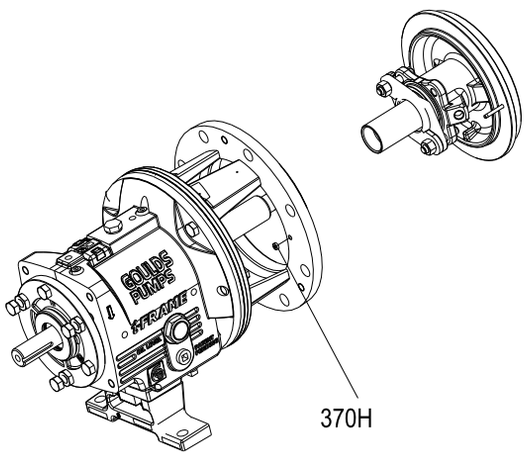


Figura 115: Instalación del sello dinámico

10. Controle el descentramiento de la cubierta de la caja de empaque y gire el reloj comparador 360º.
    Una lectura del indicador mayor a 0,013 mm | 0,005 pulg. significa que hay un problema.

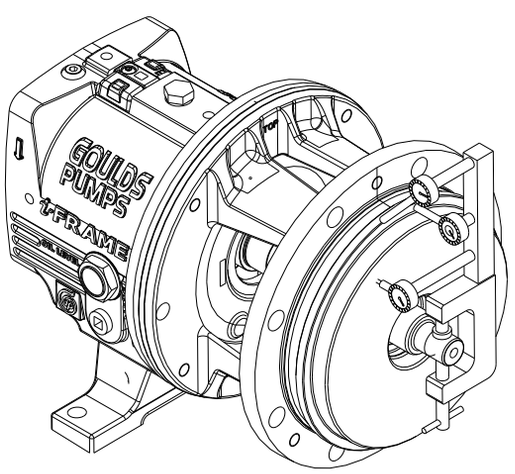


Figura 116: Verificación la desviación de la cubierta de la caja de empaque

Sellado del eje con una caja de empaquetadura

ADVERTENCIA

⟨Ex⟩ No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.

Las bombas se envían con la empaquetadura, el anillo linterna y la brida partida sin instalar. Estas piezas están incluidas con la caja de accesorios que se suministran con cada bomba y deben ser instaladas antes del arranque.

1. Limpie cuidadosamente el diámetro interior de la caja de empaquetadura.

2. Tuerza el empaque lo suficiente para hacerlo pasar alrededor del eje.

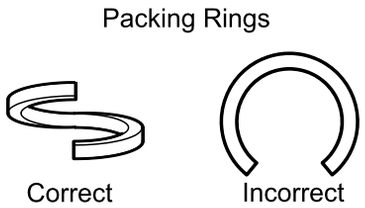


Figura 117: Anillos de empaquetadura

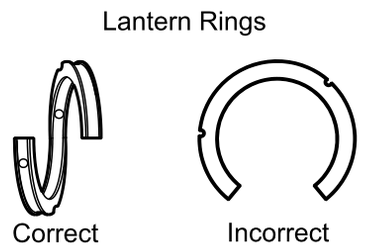


Figura 118: Anillos de cierre hidráulico

3. Inserte el empaque y escalone las juntas de cada anillo a 90º.
   Instale las piezas de la caja de la empaquetadura en este orden:
   a) Dos anillos de empaque
   b) Un anillo linterna (dos piezas)
   c) Tres anillos de empaque

AVISO:
Asegúrese de que la el anillo de la linterna esté ubicado en la conexión de limpieza para garantizar que se obtendrá limpieza. Si no lo hace, puede disminuir el rendimiento.

4. Instale las mitades del manguito y apriete las tuercas a mano de manera uniforme.

Sellado del eje con un sello mecánico del cartucho

ADVERTENCIA
⟨εx⟩ El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente.

ATENCIÓN:
Se debe evitar hacer funcionar un sello mecánico en seco, aunque sea por algunos segundos, ya que puede causar daños en el sello. Nunca haga funcionar la bomba sin el líquido suministrado al sello mecánico.

1. Deslice el sello de cartucho sobre el eje o la camisa hasta que haga contacto con el sello de laberinto de aceite interior.
2. Instale la cámara de sellado.
3. Deslice el sello de cartucho en la cámara de sellado y sujételo con los cuatro espárragos y tuercas.
4. Continúe con el reensamblado de la bomba.
5. Ajuste la holgura del impulsor.
   Consulte el tema de regulación de la holgura del impulsor para obtener más información.
6. Apriete los tornillos de fijación en el anillo de bloqueo del sello para sujetar el sello al eje.
7. Quite las presillas de centrado del sello.

Sellado del eje con un sello mecánico de componente interno convencional

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN:

Se debe evitar hacer funcionar un sello mecánico en seco, aunque sea por algunos segundos, ya que puede causar daños en el sello. Nunca haga funcionar la bomba sin el líquido suministrado al sello mecánico.

1. Instale la cámara de sellado:
   a) Instale una cubierta de la cámara de sellado o una placa posterior (184) y ajuste con tuercas (370H) con .

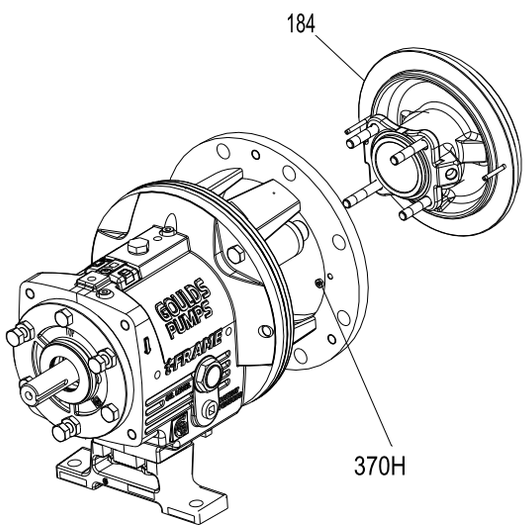


Figura 119: Ensamble la cámara de sellado

   b) Controle el descentramiento de la cubierta de la cámara del sello.

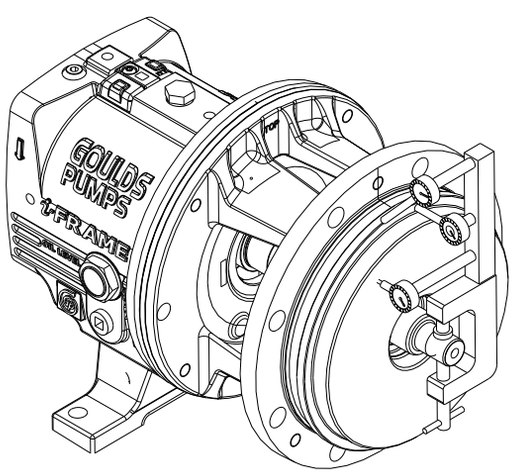


Figura 120: Controle el descentramiento de la cubierta de la cámara del sello

Rote el indicador 360º. Si la lectura total del indicador es superior a 0,13 mm | 0,005 pulg., determine la causa y corríjala antes de continuar.

c) Instale la camisa del eje (126).

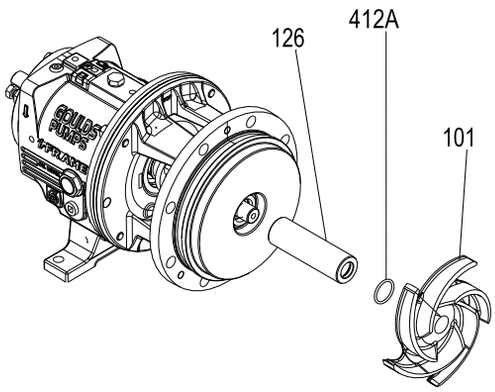


Figura 121: Instale la camisa del eje

2. Marque el eje y la camisa en la cara de la cámara del sello.
3. Continúe el rearmado completo de la bomba, excepto el sello mecánico.
4. Ajuste la holgura del impulsor.
   Consulte la sección Configuración de la holgura del impulsor para obtener más información.
5. Trace una línea en el eje y la camisa marcados en la cara de la cámara de sellado.
6. Quite la carcasa, el impulsor y la cámara de sellado.
7. Si se aplica, deslice el casquillo, con el asiento estacionario y la junta del casquillo instalados, sobre el eje hasta que haga contacto con el sello laberíntico de aceite interior.
8. Instale la unidad rotativa del sello mecánico de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
   Use la línea trazada y la dimensión de referencia del sello.
9. Reinstale la cámara del sello.
10. Deslice el casquillo sobre los pasadores de la cámara del sello y sujételo con las tuercas del casquillo.
    Ajuste las tuercas de manera uniforme de forma que el casquillo se fije en el piloto de la cámara del sello y quede perpendicular al eje.
11. Complete el reensamblado de la bomba.

Sellado del eje con un sello mecánico de componente externo convencional.

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN:

Se debe evitar hacer funcionar un sello mecánico en seco, aunque sea por algunos segundos, ya que puede causar daños en el sello. Nunca haga funcionar la bomba sin el líquido suministrado al sello mecánico.

1. Instale la cámara de sellado.

a) Instale la cubierta de la cámara del sello o una placa posterior (184) y apriételas con tuercas (370H).

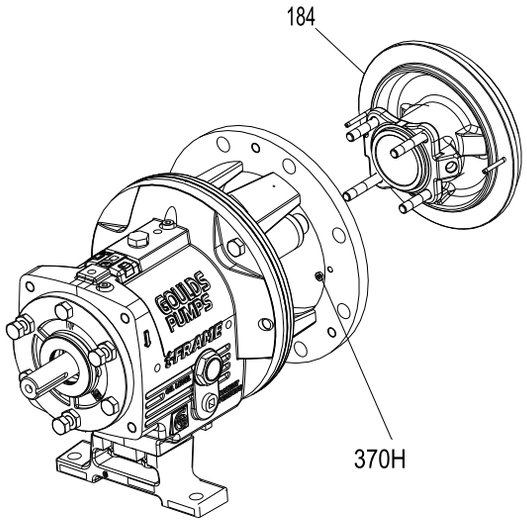


Figura 122: Instalación de la cubierta de la cámara del sello o de la placa posterior

b) Controle el descentramiento de la cubierta de la cámara del sello.

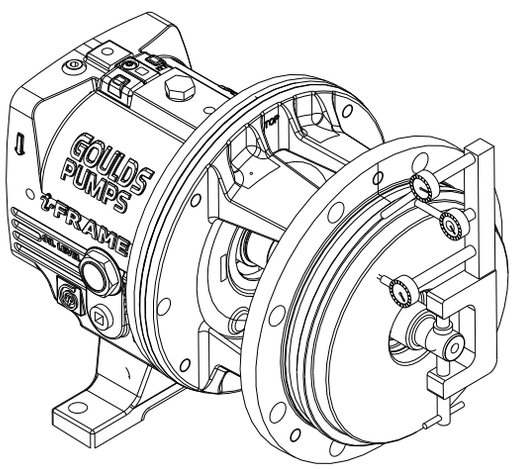


Figura 123: Controle el descentramiento de la cubierta de la cámara del sello

Gire el reloj comparador 360 grados. Si la lectura total del indicador es superior a 0,13 mm | 0,005 pulg., determine la causa y corríjala antes de continuar.

c) Instale la camisa del eje (126).

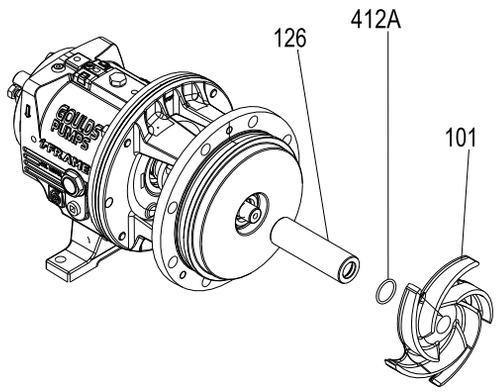


Figura 124: Instale la camisa del eje

2. Marque el eje y la camisa en la cara de la cámara del sello.
3. Continúe el rearmado completo de la bomba, excepto el sello mecánico.
4. Ajuste la holgura del impulsor.
   Consulte la sección de configuración de separación del impulsor para obtener más información.
5. Trace una línea en el eje y la camisa marcados en la cara de la cámara de sellado.
6. Quite la carcasa, el impulsor y la cámara de sellado.
7. Instale la unidad rotativa del sello mecánico de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
   Use la línea trazada como la dimensión de referencia del sello. Asegúrese de sujetar la unidad rotativa en posición con los tornillos de fijación en el anillo de traba.
8. Instale el casquillo, con el asiento estacionario y las juntas del casquillo instalados, sobre la cámara del sello.
9. Reinstale la cámara del sello.
10. Complete el reensamblado de la bomba.

Instalación del impulsor

ATENCIÓN:
Riesgo de lesiones corporales por bordes filosos. Use guantes para trabajo pesado cuando manipule elemento motrices.

1. Instale el impulsor.

Tamaño de la bomba	Acción
STi, MTi y LTi	Instale el impulsor (101). Use una nueva junta tórica del impulsor (412A).
XLT-i e i17	Instale el impulsor (101) y una arandela de PTFE (428D) sobre el tapón (458Y). Use una nueva junta tórica del impulsor (412A).

2. Fije una llave de eje y una chaveta de acople sobre el eje.
   a) Cuando el impulsor (101) haga contacto firme con el manguito (126), suba la llave del eje (en sentido antihorario visto desde el extremo del eje del impulsor) del banco de trabajo y ciérrela hacia abajo (en el sentido de las agujas del reloj visto desde el extremo del eje del impulsor).
   b) Golpee con fuerza el impulsor (101) para ajustarlo.

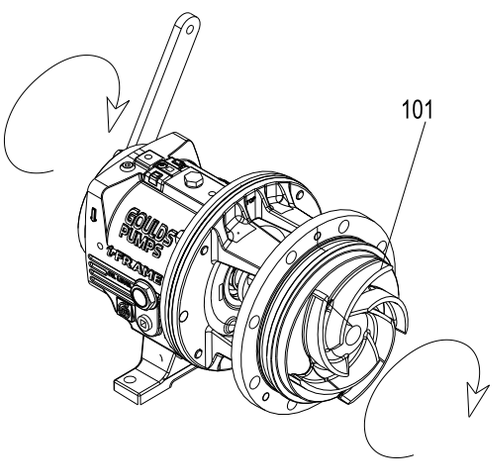


Figura 125: Apriete el impulsor

3. Afloje los pernos de sujeción (370C) y los pernos de levantamiento (370D).

4. Mida el espacio entre el impulsor (101) y la cámara de sellado y la cubierta de la caja de empaque (184) con un calibrador de holguras.

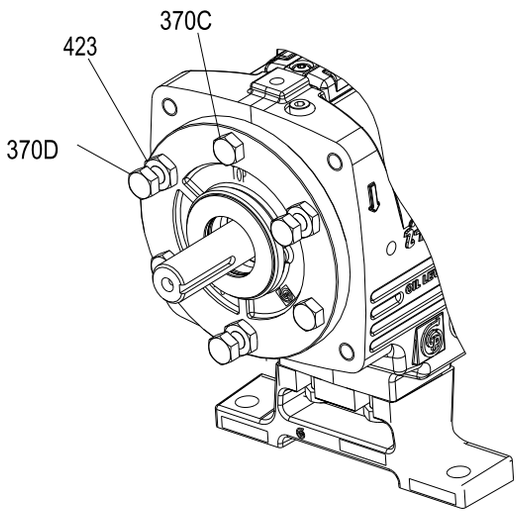


Figura 126: Afloje los pernos de sujeción

5. Al llegar a una holgura de 0,76 mm | 0,030 pulg. apriete los pernos de sujeción (370C), los pernos de levantamiento (370D) y las tuercas de fijación (423).
   Esto aproximará la posición del impulsor cuando esté a 0,38 mm | 0,015 pulg. de la carcasa. Realice un ajuste final al impulsor después de instalarlo en la carcasa.
6. Controle el descentramiento del impulsor (101).
   Verifíquela desde la punta de una paleta a otra. Si la lectura total del indicador es superior a 0,13 mm | 0,005 pulg., determine la causa y corríjala antes de continuar.

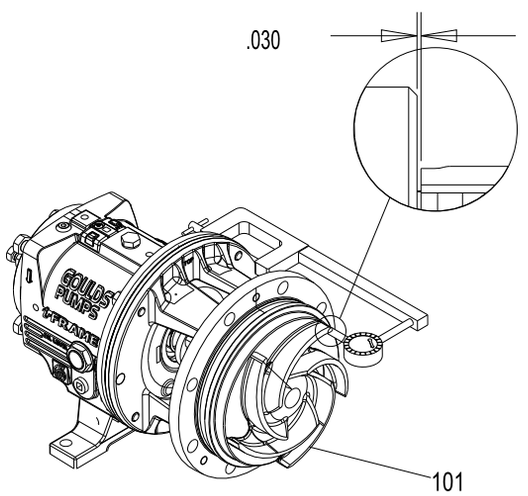


Figura 127: Verifique la desviación del impulsor

Para obtener más información sobre cómo ajustar las holguras del impulsor, consulte Revisión de las holguras del impulsor y Holguras del impulsor, en la sección Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado.

Sujeción del monitor de estado i-*ALERT*® a la bomba

Herramientas necesarias:

- Llave hexagonal de 5/32 in

1. Sujete el monitor de estado (761B) a la caja de rodamientos (228A) con el tornillo de cabeza hexagonal (372T) que se suministra.

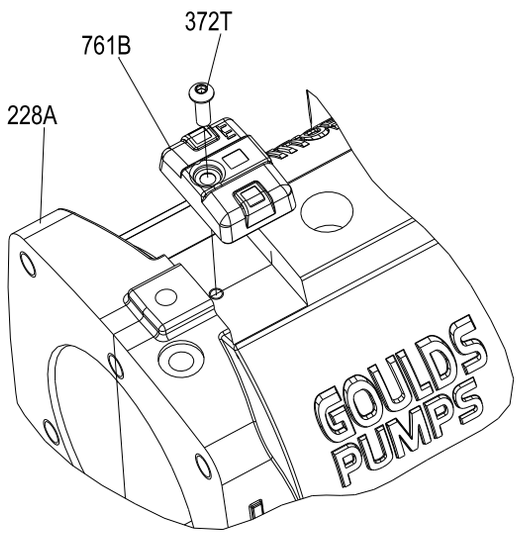


Figura 128: Sujeción del monitor de estado a la caja de rodamientos

2. Ajuste el tornillo de cabeza hexagonal con una llave hexagonal de 5/32 pulg. a un par apriete de 8 Nm | 6 ft-lb.

Revisiones posteriores al ensamblaje

Realice estas revisiones después de ensamblar la bomba y, a continuación, procede con el encendido de la bomba:

- Gire el eje a mano para asegurarse de que rote fácil y suavemente, sin fricción.
- Abra las válvulas de aislamiento y compruebe que la bomba no tenga fugas.

Instalación del conjunto de desmontaje posterior (excepto HT 3196)

ADVERTENCIA
La elevación y la manipulación de equipos pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejerza precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento. Procure ayuda de ser necesario.

1. Limpie el ajuste de la carcasa e instale la junta de la carcasa (351) en la cámara de sellado y en la cubierta de la caja de empaquetadura.

2. Afloje los pernos de sujeción (370C) y los pernos de levantamiento (370D) en el porta-rodamientos.

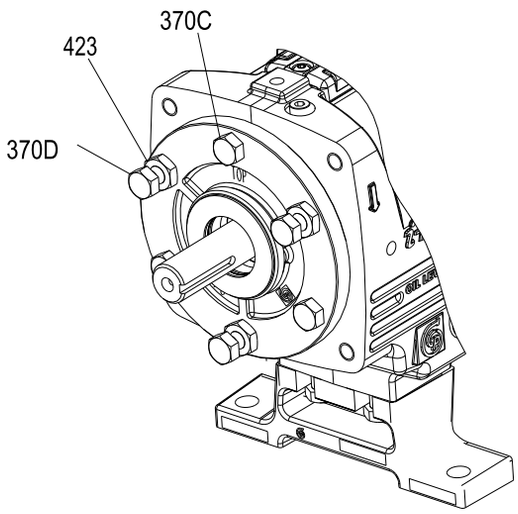


Figura 129: Afloje los pernos de sujeción y los pernos de levantamiento en el porta-rodamientos

3. Instale el conjunto de desmontaje posterior en la carcasa.

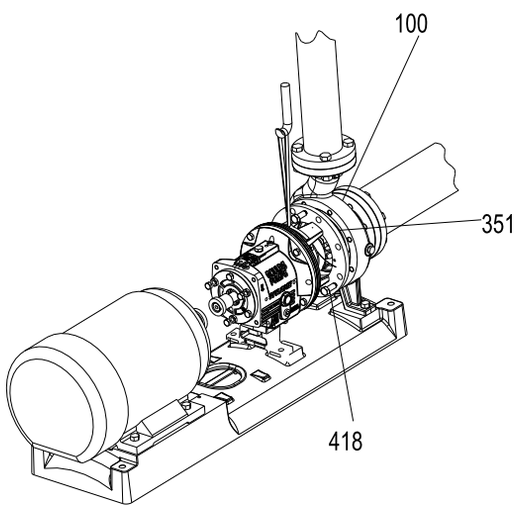


Figura 130: Instale el conjunto de desmontaje posterior

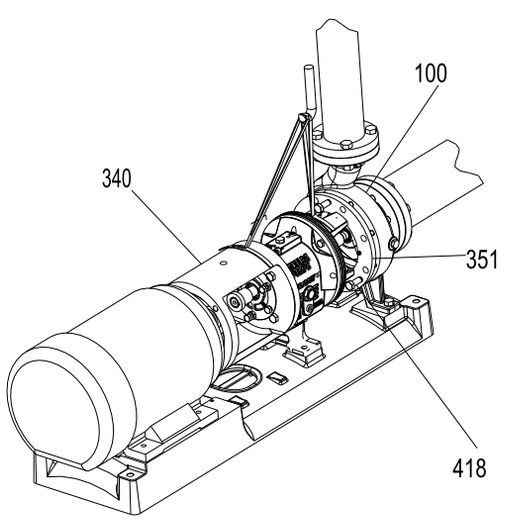


Figura 131: Instale el conjunto de desmontaje posterior

4. Instale y ajuste a mano los pernos de la carcasa (370).
   Consulte los valores de torque de los pernos para obtener información acerca de cómo se deben apretar los pernos de la carcasa.
5. Instale y ajuste los tornillos de sujeción de la carcasa (418).

AVISO:
No ajuste demasiado los tornillos de sujeción de la carcasa. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo.

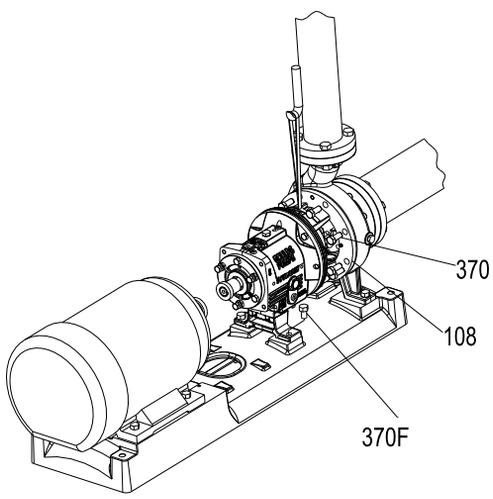


Figura 132: Instale y ajuste los tornillos de sujeción de la carcasa

6. Vuelva a instalar las calzas debajo del soporte de la caja de rodamientos y apriete el soporte contra la base.
   Asegúrese de utilizar los separadores adecuados. Monte un indicador de cuadrante para medir la distancia entre la parte superior del bastidor y la plancha de base. Asegúrese de que la distancia no cambie a medida que ajusta los pernos del pie del bastidor.
7. Controle la holgura total del impulsor en la carcasa.
   Con las nuevas piezas, un rango aceptable es de 0,76 mm | 0,030 pulg. a 1,65 mm | 0,065 pulg. Si la holgura del impulsor está por fuera de este rango, es posible que tenga las piezas incorrectas, una instalación incorrecta o demasiada tensión de tuberías. Determine la causa y corrija el problema antes de seguir.
8. Ajuste la separación del impulsor.
   Consulte la sección de configuración de separación del impulsor para obtener más información.
9. Reemplace las tuberías auxiliares.
10. Llene la bomba con el lubricante adecuado. Consulte los requisitos para la lubricación con aceite.
11. Vuelva a instalar el protector del acoplamiento.
    Consulte Instalación del protector del acoplamiento para obtener más información.

AVISO:
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.

Valores de torsión de los pernos

Tabla 18: Torque del perno, Nm | lb-ft

This table provides the bolt torque values.

Ubicación	Bastidor	3196, CV 3196, LF 3196, 3796		NM 3196		3198	
		Lubricados	Secos	Lubricados	Secos	Lubricados	Secos
Pernos de la carcasa (370) o tuercas de la carcasa (425)	6 in STi	Consulte los valores de torque máximos en Nm | lb-ft en la tabla de pernos de la carcasa.		36 | 27	53 | 40	N/D	N/D
	8 pulg. STi			27 | 20	40 | 30	47 | 35	71 | 53
	MTi, LTi			36 | 27	53 | 40	47 | 35	71 | 53
	XLT-i, i17			N/D	N/D	N/D	N/D
Pernos del marco al adaptador	Todos	27 | 20	40 | 30	27 | 20	40 | 30	27 | 20	40 | 30
Pernos del anillo de fijación del rodamiento (236A): solo rodamientos dobles	STi, MTi	1,1* | 10	1,9* | 17	1,1* | 10	1,9* | 17	1,1* | 10	1,9* | 17
	LTi	6,2* | 55	9,4* | 83	6,2* | 55	9,4* | 83	6,2* | 55	9,4* | 83
Pernos de las cubiertas de los rodamientos (371C)	XLT-i, i17	12 | 9	16 | 12	N/D	N/D	N/D	N/D
Tornillos de cabeza, con sello dinámico (265)	STi, MTi, LTi	6,2* | 55	9,4 * | 83	N/D	N/D	N/D	N/D
	XLT-i, i17	12 | 9	16 | 12	N/D	N/D	N/D	N/D
* Los valores están en Nm | lb-in.							

Tabla 19: Los valores de torque máximos en Nm | lb-ft para los pernos para carcasa.

This table provides the maximum torque values for casing bolts.

		Modelos 3196, CV 3196 LF 3196, 3796 con bridas para carcasa de 68 kg | 150 lb.				El modelo HT 3196 y todos los modelos con bridas para carcasa de 136 kg | 300 lb.	
		Especificación de los materiales					
		Carcasa de acero dúctil con pernos para carcasa Grado B A307		Carcasa de aleación con pernos para carcasa grado 1 (304SS) F593 o grado 2 (316SS F593)		Carcasas de aleación y de acero dúctil con pernos para carcasa grado B7 A193	
Bastidor	Diámetro de los pernos para carcasa (pulgadas)	Lubricados	Secos	Lubricados	Secos	Lubricados	Secos
8 in STi	0,50	27 | 20	41 | 30	47 | 35	73 | 54	79 | 58	118 | 87
6 in STi	0,625	53 | 39	80 | 59	96 | 71	145 | 107	156 | 115	235 | 173
MTi	0,625	53 | 39	80 | 59	96 | 71	145 | 107	156 | 115	235 | 173
LTi	0,625	53 | 39	80 | 59	96 | 71	145 | 107	156 | 115	235 | 173
XLT-i	0,625	53 | 39	80 | 59	96 | 71	145 | 107	156 | 115	235 | 173
i17	7/8	153 | 113	230 | 170	191 | 141	287 | 212	447 | 330	671 | 495

Juego longitudinal del eje

Tabla 20: Juego longitudinal del eje

Use this table as a reference for shaft-end play values.

Bastidor	Rodamientos de doble fila	Rodamientos dobles
STi milímetros | pulgadas	0,028 | 0,0011 0,048 | 0,0019	0,018 | 0,0007 0,025 | 0,0010
MTi milímetros | pulgadas	0,033 | 0,0013 0,053 | 0,0021	0,023 | 0,0009 0,030 | 0,0012
LTi milímetros | pulgadas	No aplicable	0,025 | 0,0010 0,038 | 0,0015
XLT-i milímetros | pulgadas	0,036 | 0,0014 0,058 | 0,0023	0,025 | 0,0010 0,038 | 0,0015

Tipos de cojinetes

Tabla 21: Tipos de cojinetes

Bastidor	Rodamiento interno	Rodamiento fuera de borda	
		Doble fila	Dúplex
STi	6207	3306	7306
MTi	6309	3309	7309
LTi	6311	No aplicable	7310
XLT-i, i17	6313	3313	7313

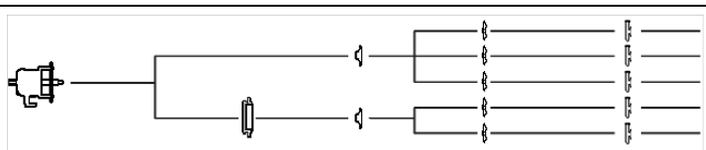
Piezas de repuesto

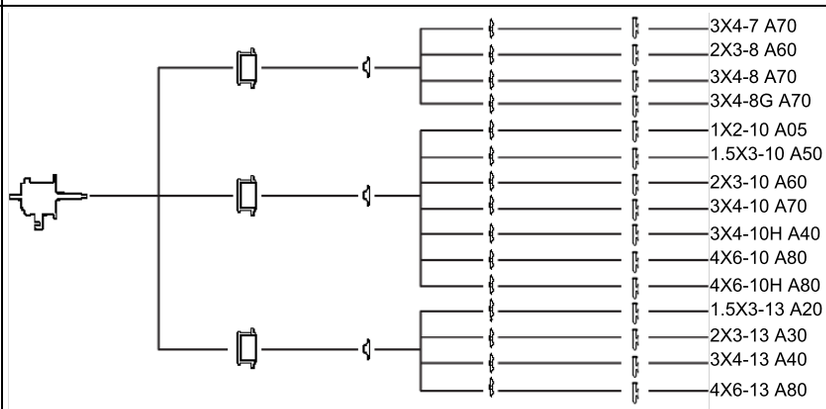
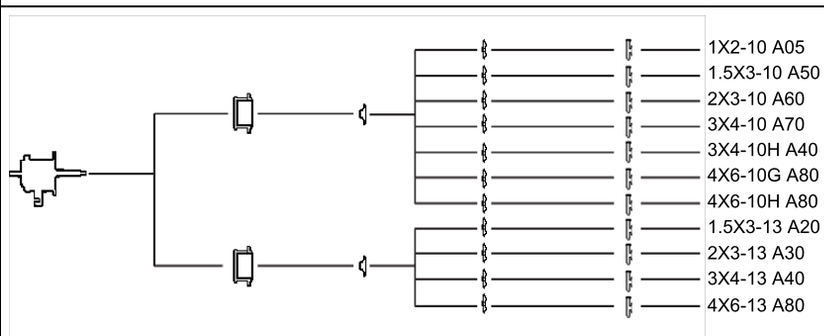
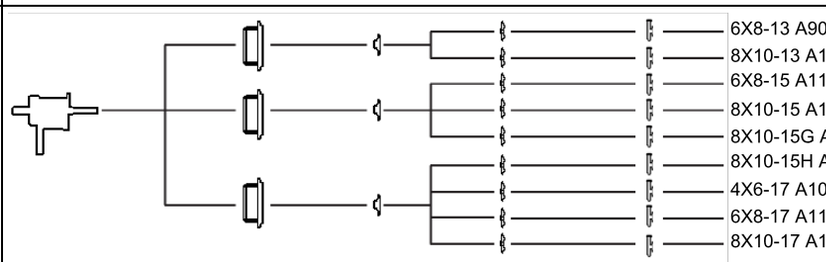
Always state the serial number and indicate the part name and item number from the relevant sectional drawing when you order spare parts. It is imperative for service reliability to have a sufficient stock of readily available spare parts.

- impulsor (101)
- Eje (122A)
- Camisa del eje (126)
- Rodamiento exterior (112A)
- Rodamiento interior (168A)
- Junta de la carcasa (351)
- Junta de la caja de rodamientos al adaptador (360D)
- Anillo de retención del porta-rodamientos (361A)
- Arandela de seguridad del rodamiento (382)
- Tuerca de sujeción del rodamiento (136)
- Junta tórica del impulsor (412A)
- Junta tórica del porta-rodamientos (496)
- Junta tórica rotativa del sello de laberinto exterior (497F)
- Junta tórica estacionaria del sello de laberinto exterior (497F)
- Junta tórica rotativa del sello de laberinto interior (497H)
- Junta tórica estacionaria del sello de laberinto interior (497J)
- Medio anillo linterna (105) (caja de empaque)
- Caja de empaque (106) (empaquetada)
- Prensa estopa (107) (caja de empaque)
- Junta del impulsor (428D) (XLT-i y i17 únicamente)

Intercambiabilidad del modelo 3196

Tabla 22: Plano de intercambiabilidad del modelo 3196

Descripción	Shaft and Bearing Frame Assembly	Adapter	Seal Chamber	Impeller	Casing	Size
Modelo 3196 STi 1–3/8 in Diámetro del eje Máx. BHP-40 HP						1x1.5-6 AA 1.5x3-6 AB 2x3-6 AC 1X1.5-8 AA 1.5X3-8 AB

Descripción	Shaft and Bearing Frame Assembly	Adapter	Seal Chamber	Impeller	Casing	Size
Modelo 3196 MTi 1–3/4 in Diámetro del eje Máx. BHP-122 HP						3X4-7 A70 2X3-8 A60 3X4-8 A70 3X4-8G A70 1X2-10 A05 1.5X3-10 A50 2X3-10 A60 3X4-10 A70 3X4-10H A40 4X6-10 A80 4X6-10H A80 1.5X3-13 A20 2X3-13 A30 3X4-13 A40 4X6-13 A80
Modelo 3196 LTi 2–1/8 in Diámetro del eje Máx. BHP-200 HP						1X2-10 A05 1.5X3-10 A50 2X3-10 A60 3X4-10 A70 3X4-10H A40 4X6-10G A80 4X6-10H A80 1.5X3-13 A20 2X3-13 A30 3X4-13 A40 4X6-13 A80
Modelo 3196 XLT-i 2–1/2 in Diámetro del eje Máx. BHP-250 HP 17 in XLT-i tiene 2–3/4 in. Diámetro del eje Máx. BHP-350 HP						6X8-13 A90 8X10-13 A100 6X8-15 A110 8X10-15 A120 8X10-15G A120 8X10-15H A120 4X6-17 A105 6X8-17 A110 8X10-17 A120

Conversión de la lubricación del portacojinetes

AVISO:

- Evite los daños en el equipo o su desempeño reducido. Nunca mezcle grasas de diferentes consistencias (NLGI 1 o 3 con NLGI 2) o con diferentes espesantes. Por ejemplo, nunca mezcle grasa a base de litio con una grasa a base de poliuria. Si es necesario cambiar el tipo de grasa o la consistencia, se debe extraer el cojinete y quitar toda la grasa vieja que haya en el alojamiento y en el mismo cojinete.

Utilice un lubricante adecuado para altas temperaturas cuando las temperaturas del bombeo del bastidor sean mayores que 177 °C | 350 °F. Asegúrese de que los lubricantes de aceite mineral tengan estabilizadores de oxidación y una consistencia de NLGI 3.

Tabla 23: Requisitos para la grasa de lubricación

Most pumps use Sunoco 2EP grease. High temperature units with a pumpage temperature greater than 177°C | 350° F use Mobil SCH32.

Esta tabla muestra qué marca de grasa se debe usar para lubricar la bomba.

	Temperatura de bombeo inferior a 177 °C | 350 °F	Temperatura de bombeo superior a 177 °C | 350 °F
Consistencia NGLI	2	3
Mobil	Mobilux EP2	SCH32
Exxon	Unirex N2	Unirex N3
Sunoco	2EP de múltiples funciones	N/D
SKF	LGMT 2	LGMT 3

Conversión de rodamientos engrasados de por vida o reengrasables a rodamientos lubricados con aceite

1. Quite el tapón de la ranura de retorno de aceite que está en el bastidor ubicado debajo del rodamiento radial. Use esta tabla como guía.

Modelo de la bomba	Acción
STi	Extraiga el epoxi de la ranura de retorno.
MTi, LTi, XLT-i y i-17	Extraiga el tornillo de fijación instalado en el orificio de retorno de aceite.

2. Quite el tapón del orificio de retorno de aceite de la caja de rodamientos (134).

AVISO:
Con respecto a LTi, el portarrodamientos (134) y el anillo de fijación (253B) deben ser reemplazados con piezas alternativas. Si no lo hace, puede obstruirse el flujo de aceite y resultar en daños en el equipo.

3. Reemplace ambos rodamientos con rodamientos sin protección, lubricados con aceite.

Tabla 24: Tipos de cojinetes

Bastidor	Rodamiento interno	Rodamiento fuera de borda	
		Doble fila	Dúplex
STi	6207	3306	7306
MTi	6309	3309	7309
LTi	6311	No aplicable	7310
XLT-i, i17	6313	3313	7313

4. Quite los accesorios de engrase (193) para prevenir el engrasamiento accidental. Se requieren dos tapones (408H) para reemplazar los dos accesorios de engrase.

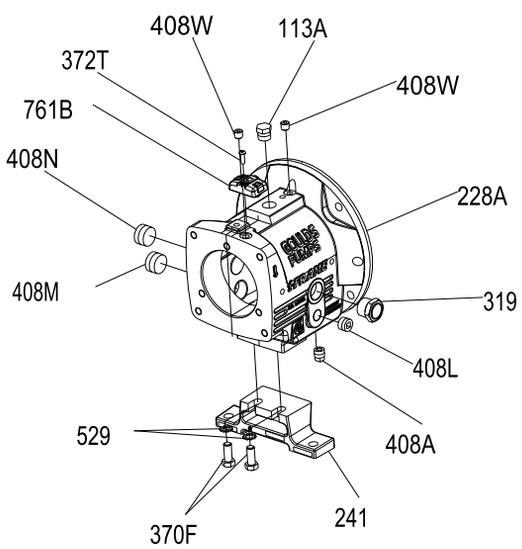


Figura 133: Reemplace dos accesorios de engrase con dos tapones

Número de artículo	Tamaño	Descripción	Cantidad
113	1/4 in-18 NPT	Tapón de tubos externo de cabeza hexagonal/ cuadrada	2
113A	1/2 in-14 NPT	Tapón de tubos externo de cabeza hexagonal/ cuadrada	1
193	1/4 in-18 NPT	Accesorio de grasa	2
228	- - - -	Bastidor de cojinetes	1
241	- - - -	Soporte de la caja de rodamientos	1
370F	1/2 in	Tornillo de cabeza hexagonal	2

Número de artículo	Tamaño	Descripción	Cantidad
408A	3/8 in-18 NPT	Tapón de tubos externo de cabeza cuadrada (magnético)	1
408J	1/4 in-18 NPT	Tapón de tubos externo de cabeza hexagonal/ cuadrada	1
408L	1/2 in-14 NPT	Tapón de tubos cuadrado avellanado sin cabeza	1
408M	1 in 11-1/2 in NPT	Tapón de tubos cuadrado avellanado sin cabeza	1
529	1/2 in	Arandela de presión con resorte helicoidal liviano	2

Conversión de lubricación con aceite a lubricación con vapor de aceite puro

Consulte con el representante local de ITT para obtener más información sobre este tema.

Conversión de aceite de lubricación a reengrasable

Consulte con el representante local de ITT para obtener más información sobre este tema.

Solución de problemas

Resolución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
La bomba no está suministrando líquido.	La bomba no está cebada.	Vuelva a cebar la bomba y compruebe que la línea de succión y la bomba estén llenas de líquido.
	La línea de succión está obturada.	Retire las obstrucciones.
	El impulsor está obturado.	Retrolave la bomba para limpiar el impulsor.
	El eje gira en dirección errónea.	Cambie la rotación. La rotación debe coincidir con la flecha del alojamiento de los rodamientos o la carcasa de la bomba.
	La apertura de la tubería de succión o la válvula de pie no está lo suficientemente sumergida.	Consulte a un representante de ITT para conocer la profundidad de inmersión adecuada. Utilice un deflector para eliminar los remolinos.
	La elevación de la succión es demasiado alta.	Acorte la tubería de succión.
La bomba no alcanza el flujo o la presión nominal.	La junta o junta tórica tiene una fuga de aire.	Reemplace la junta o junta tórica.
	El prensaestopas tiene una fuga de aire.	Reemplace o vuelva a ajustar el sello mecánico.
	El impulsor está parcialmente obturado.	Retrolave la bomba para limpiar el impulsor.
	La separación entre el impulsor y la carcasa de la bomba es excesiva.	Ajuste la separación del impulsor.
	La presión de succión no es suficiente.	Asegúrese de que la válvula de cierre de la línea de succión esté completamente abierta y de que la línea no esté obstruida.
	El impulsor está desgastado o dañado.	Inspeccione y reemplace el impulsor si es necesario.
La bomba se enciende y, a continuación, para de bombear.	La bomba no está cebada.	Vuelva a cebar la bomba y compruebe que la línea de succión y la bomba estén llenas de líquido.
	La línea de succión tiene bolsas de aire o vapor.	Vuelva a colocar la tubería de modo de eliminar las bolsas de aire.
	La línea de succión tiene una fuga de aire.	Repare la fuga.
Los rodamientos se están sobrecalentando.	La bomba y la unidad motriz no están correctamente alineadas.	Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.
	No hay suficiente lubricación.	Verifique que la cantidad y el tipo de lubricante sean adecuados.
	La lubricación no se enfrió correctamente.	Verifique el sistema de refrigeración.
La bomba hace ruido o vibra.	La bomba y la unidad motriz no están correctamente alineadas.	Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.
	El impulsor está parcialmente obturado.	Retrolave la bomba para limpiar el impulsor.
	El impulsor o el eje están dañados o torcidos.	Reemplace el impulsor o el eje según sea necesario.
	La base no está rígida.	Ajuste los pernos de sujeción de la bomba y el motor. Asegúrese de que la placa de base esté correctamente cementada sin vacíos ni bolsas de aire.
	Los rodamientos están desgastados.	Reemplace los rodamientos.
	La tubería de succión o descarga no está anclada o está mal soportada.	Ancle la tubería de succión o descarga según sea necesario, de acuerdo con las recomendaciones del Manual de Normas del Instituto Hidráulico.
	La bomba cavita.	Ubique y corrija el problema del sistema.
El sello mecánico tiene fugas excesivas.	La corona de la empaquetadura no está ajustada correctamente.	Ajuste las tuercas huecas.
	El prensaestopas no está correctamente embalado.	Verifique la empaquetadura y vuelva a embalar la caja.
	Las piezas de sellado mecánico están desgastadas.	Reemplace las piezas desgastadas.
	El sello mecánico se está sobrecalentando.	Compruebe la lubricación y las líneas de refrigeración.
	El eje o su manga están ranurados.	Mecanice o reemplace la manga del eje según sea necesario.

Síntoma	Causa	Solución
El motor requiere una potencia excesiva.	El cabezal de descarga ha descendido por debajo del punto nominal y bombea demasiado líquido.	Instale una válvula de estrangulación. Si eso no ayuda, recorte el diámetro del impulsor. Si eso no ayuda, comuníquese con un representante de ITT.
	El líquido es más pesado de lo esperado.	Controle la gravedad y la viscosidad específicas.
	La empaquetadura del prensaestopas está demasiado ajustada.	Vuelva a ajustar la empaquetadura. Si la empaquetadura está desgastada, reemplácela.
	Las piezas giratorias se rozan entre sí.	Verifique que las piezas que se están desgastando tengan una separación adecuada.
	La separación del impulsor es demasiado escasa.	Ajuste la separación del impulsor.

Resolución de problemas de alineación

Síntoma	Causa	Solución
La alineación horizontal (lado a lado) no puede lograrse (angular o paralela).	Las patas del motor están sujetas con pernos.	Ajuste los pernos de sujeción de la bomba y deslice la bomba y el impulsor hasta lograr la alineación horizontal.
	La plancha de base no está nivelada de manera adecuada y probablemente esté combada.	1. Determine cuáles son las esquinas de la plancha de base que están altas o bajas. 2. Agregue o quite separadores en la esquina adecuada. 3. Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.

Solución de problemas de ensamblaje

Síntoma	Causa	Solución
Hay un juego longitudinal excesivo del eje.	La distancia interna entre los rodamientos excede la cantidad recomendada.	Reemplace los rodamientos con uno del tipo correcto.
	El anillo de ajuste a presión está flojo en la ranura de la carcasa de los cojinetes.	Vuelva a ajustar el anillo de ajuste a presión.
Existe una desviación excesiva del eje y del manguito.	El manguito está desgastado.	Reemplace el manguito.
	El eje está torcido.	Reemplace el eje.
Existe una desviación excesiva de la brida del portacojinetes.	El eje está torcido.	Reemplace el eje.
	La brida de la caja de rodamientos está deformada.	Reemplace la brida de la caja de rodamientos.
Existe una desviación excesiva del adaptador del regulador de estructura.	Hay corrosión en el adaptador del portacojinetes.	Reemplace el adaptador del portacojinetes.
	El casquillo del adaptador del portacojinetes no está bien colocado.	Vuelva a colocar el adaptador del bastidor y asegúrese de que el casquillo del adaptador del bastidor esté bien colocado.
Existe una desviación excesiva de la cámara de sellado y cubierta de la caja de empaquetadura.	La cámara de sellado o la cubierta de la caja de empaquetadura no están bien colocadas en el adaptador del bastidor.	Vuelva a colocar la cámara de sellado o la cubierta de la caja de empaquetadura.
	Existe corrosión o desgaste en la cámara de sellado o en la cubierta de la caja de empaquetadura.	Reemplace la cámara de sellado o la cubierta de la caja de empaquetadura.
Existe una desviación excesiva de la paleta del impulsor.	La paleta está curvada.	Reemplace el impulsor.

Resolución de problemas del monitor de estado i-ALERT®

Para la resolución de problemas con el monitor i-ALERT®2, consulte el manual de instalación y operación de i-ALERT®2 o i-ALERT2.com.

Síntoma	Causa	Solución
No se encendieron LED rojos ni verdes.	La batería está agotada.	Reemplace el monitor de estado.
	La unidad está desactivada.	Active el monitor de estado.
	La unidad funciona mal.	Consulte con el representante de ITT para obtener un recambio bajo la garantía.

Síntoma	Causa	Solución
Los LED rojos se encienden, pero los niveles de temperatura y vibración son aceptables.	La línea de base está dañada.	Controle los niveles de temperatura y de vibración y restablezca el monitor de estado.
	La unidad funciona mal.	Consulte con el representante de ITT para obtener un recambio bajo la garantía.

Lista de piezas y diagramas de sección transversal

Lista de piezas

Tabla 25: Materiales de construcción y cantidad

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Pump Material				
			Todo de hierro dúctil	**H.D. Con impulsor de acero inoxidable 316**	**Todo de acero inoxidable 316**	**Todo de CD4MCu**	**Todo de aleación 20**
100	1	Carcasa	1012	1012	1203	1216	1204
101	1	Impulsor	1013	1203	1203	1216	1204
105	1	Anillo de cierre hidráulico	PTFE				
106	1 conjunto	Embalaje de caja de carga	Trenzado sin asbesto				
107	1	Casquillo (caja de empaque)	1203			1204	
108	1	Adaptador de marco	1013				
109C	1***	Cubierta del extremo del rodamiento exterior	1001				
112A	1	rodamiento exterior	Double row angular contact (par dúplex para LTi)				
113	2	Tapón de descarga de grasa	2210				
113B	1	Tapón de llenado de aceite	2210				
122	1	Eje sin camisa	2229			2230	
122	1	Eje con camisa	2238				
126	1	Manga del eje	2229				2230
134	1	Carcasa del cojinete	1001				
136	1	Tuerca de bloqueo del cojinete	Acero				
168A	1	Cojinete radial	Bola de una hilera				
184	1	Cubierta del prensaestopas/cámara de sellado	1012	1012	1203	1216	1204
193	2	Accesorio de engrase	Acero				
228	1	Bastidor de cojinetes	STi 1013, All others - 1001				
236A	10	Tornillo sin rosca (anillo de fijación del rodamiento)	2210				
239	1	Soporte, carcasa	–	–	2201*	2201*	2201*
241	1	Soporte del marco	1001				
248	1	Salpicador de aceite	2210				
250	1	Casquillo (sello mecánico)	El material varía				
253B	1	Anillo de abrazadera del rodamiento	2210				
319	1	Visor de vidrio	Vidrio/acero				
332A	1	Sello de laberinto exterior con juntas tóricas	Latón ASTM B505-96				
333A	1	Sello de laberinto interior con juntas tóricas	Latón ASTM B505-96				
351	1	Junta de carcasa	Fibra de aramida con EPDM				
353	4	Perno del casquillo	2228				
355	4	Tuerca del perno del casquillo	2228				
358	1	Tapón de drenaje de la carcasa	2210		2229	2230	
358Y	1 ***	Enchufe, impulsor	2229			2230	
360C	1 ***	Junta de la cubierta del extremo de empuje	Buna				
360D	1	Junta del marco al adaptador	Buna				
360Q	1	Junta del collarín a la cubierta de la caja de empaquetadura	El material varía				
361A	1	Anillo de retención	Acero				
370	****	Perno del adaptador a la carcasa	2210		2228		
370B	4	Perno del marco al adaptador	2210				
370C	**	Perno de sujeción de la caja de los rodamientos	2210				
370D	**	Perno de levantamiento de la caja de rodamientos	2210				

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Pump Material				
			Todo de hierro dúctil	**H.D. Con impulsor de acero inoxidable 316**	**Todo de acero inoxidable 316**	**Todo de CD4MCu**	**Todo de aleación 20**
370F	2	Perno del soporte del marco al marco	2210				
370H	2	Montante (cubierta de la caja de empaquetadura al adaptador)	2228				
370Y	2	Perno de la cubierta de la carcasa al adaptador	–	–	2210*		
371C	6 ***	Tornillo sin rosca de la tapa del extremo a la caja de rodamientos	2210				
382	1	Arandela de bloqueo del rodamiento	Acero				
383	1	Sello mecánico	El material varía				
400	1	Chaveta (acoplamiento)	2210				
408A	1	Tapón de drenaje de aceite	2210				
408H	4	Tapón (conexión de niebla de aceite)	2210				
408J	1	Tapón del aceitador	2210				
408L	1	Tapón (entrada del enfriador de aceite)	2210				
408M	1	Tapón (salida del enfriador de aceite)	2210				
408N	1	Tapón (visor de vidrio)	2210				
412A	1	Junta tórica (impulsor Graphoil)	–	–	*		
418	3	Perno de levantamiento del adaptador a la carcasa	2228				
423	3	Contratuerca del perno de levantamiento de la caja de rodamientos	2210				
423B	2	Tuerca hexagonal de la cubierta de la caja de empaquetadura al adaptador	2228				
428	1	Junta del tapón	PTFE				
437	1	Arandela de seguridad, Carcasa al soporte	–	–	2210*		
458Y	1 ***	Enchufe, impulsor	2229			2230	
469B	2	Pasador del marco al adaptador	Acero				
494	1	Tubo enfriador con aletas	Acero inoxidable 304/Cobre				
496	1	Junta tórica (caja de los rodamientos)	Buna N				
412A	1	Junta tórica del impulsor	Viton				
497F	1	Junta tórica (rotor del laberinto exterior)	Viton				
497G	1	Junta tórica (estátor del laberinto exterior)	Viton				
497H	1	Junta tórica (rotor del laberinto interior)	Viton				
497J	1	Junta tórica (estator del laberinto interior)	Viton				
497L	1	Junta tórica interna (interior)	Viton				
497N	1	Junta tórica interna (exterior)	Viton				
503	1	Anillo del adaptador	1013				
529	1	Arandela de seguridad del soporte de la caja de rodamientos al portarodamientos	Acero				
555	1	Tubo, conjunto de enfriamiento con aletas	304AA/Cobre				
555A	1	Tubo, macho (enfriamiento del marco)	Latón				
555B	2	Conector, termopar (enfriamiento del marco)	Latón				
555C	2	Codo, hembra (enfriamiento del marco)	Latón				
555D	1	Conexión TC sellada PWR	Hierro fundido				
761B	1	Monitor de estado i-*ALERT*®	Acero inoxidable/epoxi				

Tabla 26: Materiales de construcción y cantidad (continuación)

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Pump Material				
			Todo de acero inoxidable 317	Todo de Monel	Todo de níquel	Todo de Hastelloy C	Todo de Hastelloy B
100	1	Carcasa	1209	1119	1601	1215	1217
101	1	Impulsor	1209	1119	1601	1215	1217
105	1	Anillo de cierre hidráulico	PTFE				
106	1 conjunto	Embalaje de caja de carga	Trenzado sin asbesto				
107	1	Casquillo (caja de empaque)	1209	1119	1601	1215	1217
108	1	Adaptador de marco	1013				
109C	1***	Cubierta del extremo del rodamiento exterior	1001				
112A	1	rodamiento exterior	Double row angular contact (par dúplex para LTi)				
113	2	Tapón de descarga de grasa	2210				
113B	1	Tapón de llenado de aceite	2210				
122	1	Eje sin camisa	2232	2150	2155	2248	2247
122	1	Eje con camisa	2229				
126	1	Manga del eje	2232	2150	2155	2248	2247
134	1	Carcasa del cojinete	1001				
136	1	Tuerca de bloqueo del cojinete	Acero				
168A	1	Cojinete radial	Bola de una hilera				
184	1	Cubierta del prensaestopas/cámara de sellado	1209	1119	1601	1215	1217
193	2	Accesorio de engrase	Acero				
228	1	Bastidor de cojinetes	STi-1013, todos los otros - 1001				
236A	10	Tornillo sin rosca (anillo de fijación del rodamiento)	2210				
239	1	Soporte, carcasa	–	–	–	2201*	–
241	1	Soporte del marco	1001				
248	1	Salpicador de aceite	2210				
250	1	Casquillo (sello mecánico)	El material varía				
253B	1	Anillo de abrazadera del rodamiento	2210				
319	1	Visor de vidrio	Vidrio/acero				
332A	1	Sello de laberinto exterior con juntas tóricas	Latón ASTM B505-96				
333A	1	Sello de laberinto interior con juntas tóricas	Latón ASTM B505-96				
351	1	Junta de carcasa	Fibra de aramida con EPDM				
353	4	Perno del casquillo	2232	2150	2155	2248	2247
355	4	Tuerca del perno del casquillo	2232	2150	2155	2248	2247
358	1	Tapón de drenaje de la carcasa	2232	2150	2156	2248	2247
358Y	1 ***	Enchufe, impulsor	2232	2150	2156	2248	2156
360C	1 ***	Junta de la cubierta del extremo de empuje	Buna				
360D	1	Junta del marco al adaptador	Buna				
360Q	1	Junta del collarín a la cubierta de la caja de empaquetadura	El material varía				
361A	1	Anillo de retención	Acero				
370	****	Perno del adaptador a la carcasa	2228				
370B	4	Perno del marco al adaptador	2210				
370C	**	Perno de sujeción de la caja de los rodamientos	2210				
370D	**	Perno de levantamiento de la caja de rodamientos	2210				
370F	2	Perno del soporte del marco al marco	2210				
370H	2	Montante (cubierta de la caja de empaquetadura al adaptador)	2228				
370H	2	Perno de la cubierta de la carcasa al adaptador	–	–	–	2210*	–
371C	6 ***	Tornillo sin rosca de la tapa del extremo a la caja de rodamientos	2210				
382	1	Arandela de bloqueo del rodamiento	Acero				
383	1	Sello mecánico	El material varía				

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Pump Material				
			Todo de acero inoxidable 317	Todo de Monel	Todo de níquel	Todo de Hastelloy C	Todo de Hastelloy B
400	1	Chaveta (acoplamiento)	2210				
408A	1	Tapón de drenaje de aceite	2210				
408H	4	Tapón (conexión de niebla de aceite)	2210				
408J	1	Tapón del aceitador	2210				
408L	1	Tapón (entrada del enfriador de aceite)	2210				
408M	1	Tapón (salida del enfriador de aceite)	2210				
408N	1	Tapón (visor de vidrio)	2210				
412A	1	Junta tórica (impulsor Graphoil)	–	–	–	*	–
418	3	Perno de levantamiento del adaptador a la carcasa	2228				
423	3	Contratuerca del perno de levantamiento de la caja de rodamientos	2210				
423B	2	Tuerca hexagonal de la cubierta de la caja de empaquetadura al adaptador	2228				
428	1	Junta del tapón	PTFE				
437	1	Arandela de seguridad, Carcasa al soporte	–	–	–	2210*	–
458Y	1***	Enchufe, impulsor	2232	2150	2155	2248	2247
469B	2	Pasador del marco al adaptador	Acero				
494	1	Tubo enfriador con aletas	Acero inoxidable 304/Cobre				
496	1	Junta tórica (caja de los rodamientos)	Buna N				
412A	1	Junta tórica del impulsor	Viton				
497F	1	Junta tórica (rotor del laberinto exterior)	Viton				
497G	1	Junta tórica (estátor del laberinto exterior)	Viton				
497H	1	Junta tórica (rotor del laberinto interior)	Viton				
497J	1	Junta tórica (estator del laberinto interior)	Viton				
497L	1	Junta tórica interna (interior)	Viton				
497N	1	Junta tórica interna (exterior)	Viton				
503	1	Anillo del adaptador	1013				
529	1	Arandela de seguridad del soporte de la caja de rodamientos al portarodamientos	Acero				
555	1	Tubo, conjunto de enfriamiento con aletas	304AA/Cobre				
555A	1	Tubo, macho (enfriamiento del marco)	Latón				
555B	2	Conector, termopar (enfriamiento del marco)	Latón				
555C	2	Codo, hembra (enfriamiento del marco)	Latón				
555D	1	Conexión TC sellada PWR	Hierro fundido				
761B	1	Monitor de estado i-*ALERT*®	Acero inoxidable/epoxi				

Tabla 27: Materiales de construcción y cantidad (continuación)

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Material de la bomba (3196, HT 3196, CV 3196, 3796)	Materiales de la bomba (NM 3196)	Materiales de la bomba (3198)
			Todo de titanio	Éster vinílico	D.I./PFA
100	1	Carcasa	1220	6929	9639
101	1	Impulsor	1220	6929	6944
105	1	Anillo de cierre hidráulico	PTFE	–	–
106	1 conjunto	Embalaje de caja de carga	Trenzado sin asbesto	–	–
107	1	Casquillo (caja de empaque)	1220	–	–
108	1	Adaptador de marco	1013		

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Material de la bomba (3196, HT 3196, CV 3196, 3796)	Materiales de la bomba (NM 3196)	Materiales de la bomba (3198)
			Todo de titanio	**Éster vinílico**	**D.I./PFA**
109C	1***	Cubierta del extremo del rodamiento exterior	1001		
112A	1	rodamiento exterior	Double row angluar contact (par dúplex para LTi)		
113	2	Tapón de descarga de grasa	2210		
113B	1	Tapón de llenado de aceite	2210		
122	1	Eje sin camisa	2156	2229	–
122	1	Eje con camisa	2229		6947
126	1	Manga del eje	2156	2229	–
134	1	Carcasa del cojinete	1001		
136	1	Tuerca de bloqueo del cojinete	Acero		
168A	1	Cojinete radial	Bola de una hilera		
184	1	Cubierta del prensaestopas/cámara de sellado	1220	6929	9639
193	2	Accesorio de engrase	Acero		
228	1	Bastidor de cojinetes	STi - 1013, todos los otros - 1001		
236A	10	Tornillo sin rosca (anillo de fijación del rodamiento)	2210		
239	1	Soporte, carcasa	–	–	–
241	1	Soporte del marco	1001		
248	1	Salpicador de aceite	2210		
250	1	Casquillo (sello mecánico)	El material varía		
253B	1	Anillo de abrazadera del rodamiento	2210		
319	1	Visor de vidrio	Vidrio/acero		
332A	1	Sello de laberinto exterior con juntas tóricas	Latón ASTM B505-96		
333A	1	Sello de laberinto interior con juntas tóricas	Latón ASTM B505-96		
351	1	Junta de carcasa	Fibra de aramida con EPDM		
353	4	Perno del casquillo	2156	2229	2229
355	4	Tuerca del perno del casquillo	2156	2229	2229
358	1	Tapón de drenaje de la carcasa	2156	–	–
358Y	1 ***	Enchufe, impulsor	2156	–	–
360C	1 ***	Junta de la cubierta del extremo de empuje	Buna		
360D	1	Junta del marco al adaptador	Buna		
360Q	1	Junta del collarín a la cubierta de la caja de empaquetadura	El material varía		
361A	1	Anillo de retención	Acero		
370	****	Perno del adaptador a la carcasa	2228		
370B	4	Perno del marco al adaptador	2210		
370C	**	Perno de sujeción de la caja de los rodamientos	2210		
370D	**l	Perno de levantamiento de la caja de rodamientos	2210		
370F	2	Perno del soporte del marco al marco	2210		
370H	2	Montante (cubierta de la caja de empaquetadura al adaptador)	2228		
370Y	2	Perno de la cubierta de la carcasa al adaptador	–	–	–
371C	6 ***	Tornillo sin rosca de la tapa del extremo a la caja de rodamientos	2210		
382	1	Arandela de bloqueo del rodamiento	Acero		
383	1	Sello mecánico	El material varía		
400	1	Chaveta (acoplamiento)	2210		
408A	1	Tapón de drenaje de aceite	2210		
408H	4	Tapón (conexión de niebla de aceite)	2210		
408J	1	Tapón del aceitador	2210		
408L	1	Tapón (entrada del enfriador de aceite)	2210		

Número	Cantidad	Nombre de la pieza	Material de la bomba (3196, HT 3196, CV 3196, 3796)	Materiales de la bomba (NM 3196)	Materiales de la bomba (3198)
			Todo de titanio	**Éster vinílico**	**D.I./PFA**
408M	1	Tapón (salida del enfriador de aceite)	2210		
408N	1	Tapón (visor de vidrio)	2210		
412A	1	Junta tórica (impulsor Graphoil)	–	–	–
418	3	Perno de levantamiento del adaptador a la carcasa	2228		
423	3	Contratuerca del perno de levantamiento de la caja de rodamientos	2210		
423B	2	Tuerca hexagonal de la cubierta de la caja de empaquetadura al adaptador	2228		
428	1	Junta del tapón	PTFE		
437	1	Arandela de seguridad, Carcasa al soporte	–	–	–
458Y	1 ***	Enchufe, impulsor	2156	–	–
469B	2	Pasador del marco al adaptador	Acero		
494	1	Tubo enfriador con aletas	Acero inoxidable 304/Cobre		
496	1	Junta tórica (caja de los rodamientos)	Buna N		
412A	1	Junta tórica del impulsor	Viton		
497F	1	Junta tórica (rotor del laberinto exterior)	Viton		
497G	1	Junta tórica (estátor del laberinto exterior)	Viton		
497H	1	Junta tórica (rotor del laberinto interior)	Viton		
497J	1	Junta tórica (estátor del laberinto interior)	Viton		
497L	1	Junta tórica interna (interior)	Viton		
497N	1	Junta tórica interna (exterior)	Viton		
503	1	Anillo del adaptador	1013		
529	1	Arandela de seguridad del soporte de la caja de rodamientos al portarodamientos	Acero		
555	1	Tubo, conjunto de enfriamiento con aletas	304AA/Cobre		
555A	1	Tubo, macho (enfriamiento del marco)	Latón		
555B	2	Conector, termopar (enfriamiento del marco)	Latón		
555C	2	Codo, hembra (enfriamiento del marco)	Latón		
555D	1	Conexión TC sellada PWR	Hierro fundido		
761B	1	Monitor de estado i-*ALERT*®	Acero inoxidable/epoxi		

Tabla 28: Claves para los símbolos de la tabla

–	No aplicable
*	solo aplicable al modelo HT 3196
**	3 for STi, MTi, LTi 4 for XLT-i, i17
***	XLT-I e i17 only
****	4 para 6 pulgadas STi 8 para 8 pulgadas STi y MTi 16 for 13 in. MTi, LTi , XLT-I 24 para 15 pulgadas XLT-I 12 for 10 in. MTi, LTi , i17

Tabla 29: Referencia para los códigos de materiales

Materiales	Código de materiales de Goulds	ASTM	Din	ISO	JIS
Hierro fundido	1001	A48 clase 20			
Hierro dúctil	1012	A395 Gr60-40-18			
Hierro dúctil	1013	A536 Gr60-42-10			
CD4MCu	1041	A744 CD4MCU			

Materiales	Código de materiales de Goulds	ASTM	Din	ISO	JIS
Monel	1119	A494 GrM-35-1			
Acero inoxidable 316	1203	A744 CF-8M	1,4408		G5121 (SC514)
Aleación 20	1204	A744CN-7M	1,4500		
Acero inoxidable 317	1209	A744CG-8M	1,4448		
Hastelloy C	1215	A494 CW-6M			
CD4MCu	1216	A744CD4MCU	9,4460		
Hastelloy B	1217	A494 N-7M			
Titanio	1220	B367 GrC-3			
Níquel	1601	A494 GrCZ100			
Monel	2150	B164 UNS N04400			
Níquel	2155	B160 UNS N02200			
Titanio	2156	B348 Gr2			
Acero al carbono	2201	A576 Gr. 1018 y 1020			
Acero al carbono	2210	A108Gr1211			
Acero inoxidable 304	2228	A276 tipo 304			
Acero inoxidable 316	2229	A276 tipo 316			
Aleación 20	2230	B473 (N08020)			
Acero inoxidable 317	2232	A276			
Acero 4150	2237	A322Gr4150			
Acero 4140	2238	A434Gr4140			
Acero 4140	2239	A193 Gr. B7			
Aleación B-2	2247	B335 (N10665)			
Aleación C-276	2248	B574 (N10276)			
GMP-2000	6929	N/D			
Acero revestido con PFA	6944	N/D			
Acero inoxidable 316 revestido con PFA	6947	N/D			
Hierro dúctil revestido con PFA	9639	N/D			

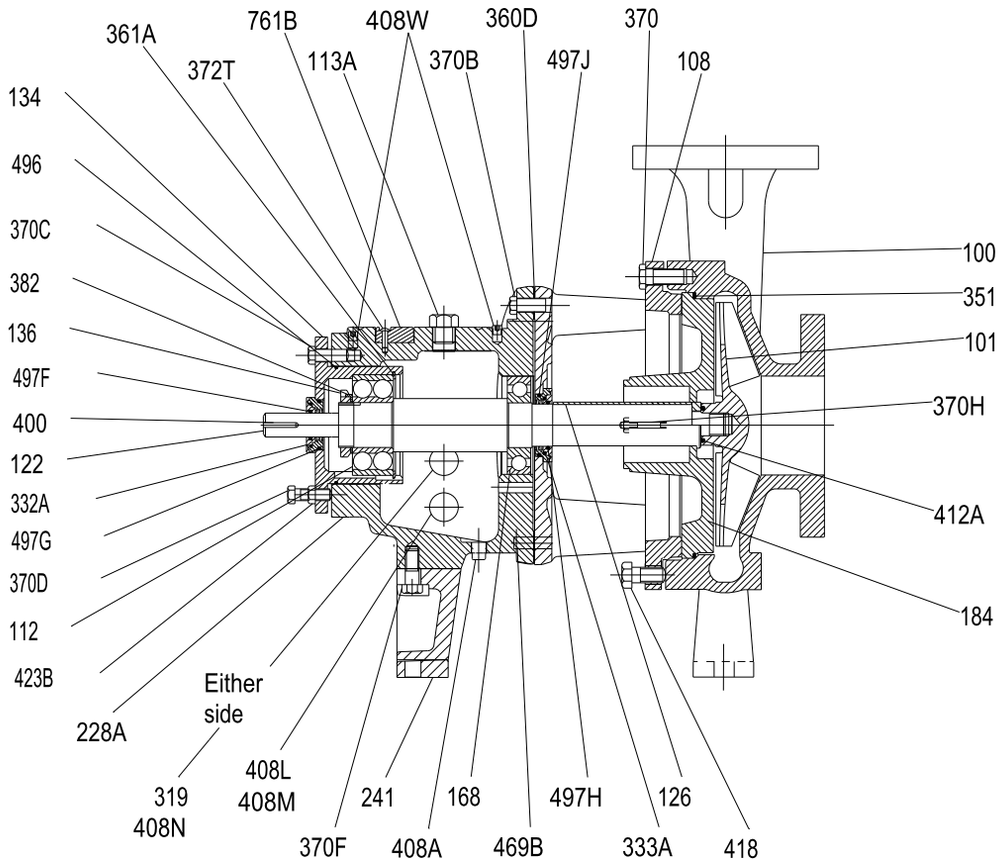


Figura 134: Plano de la sección transversal del modelo 3196

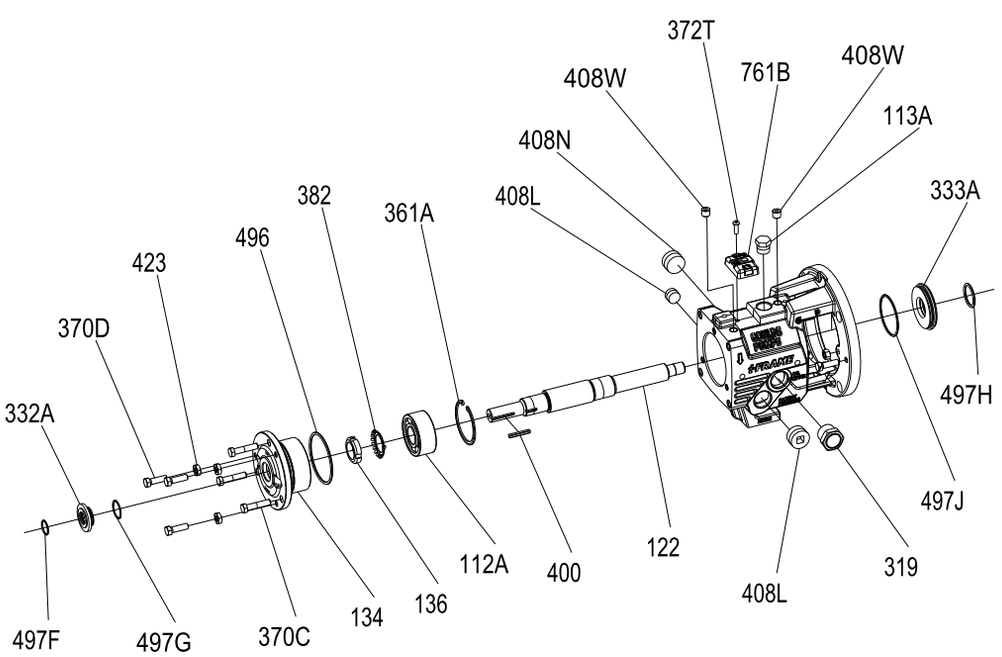


Figura 135: Vista detallada de la caja de rodamientos STi

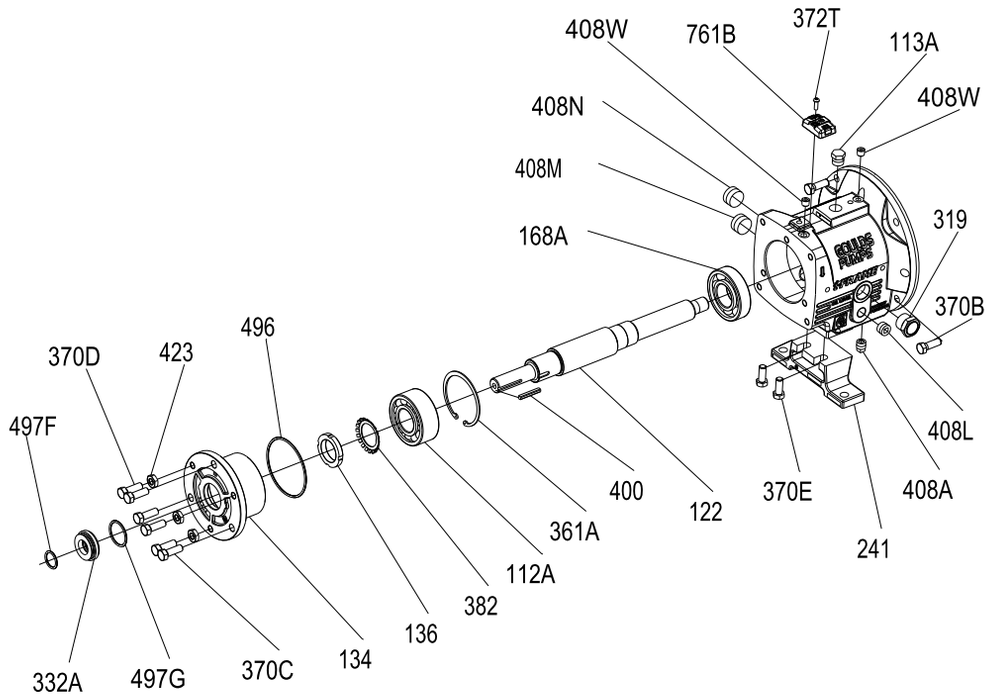


Figura 136: Vista detallada de la caja de rodamientos MTi

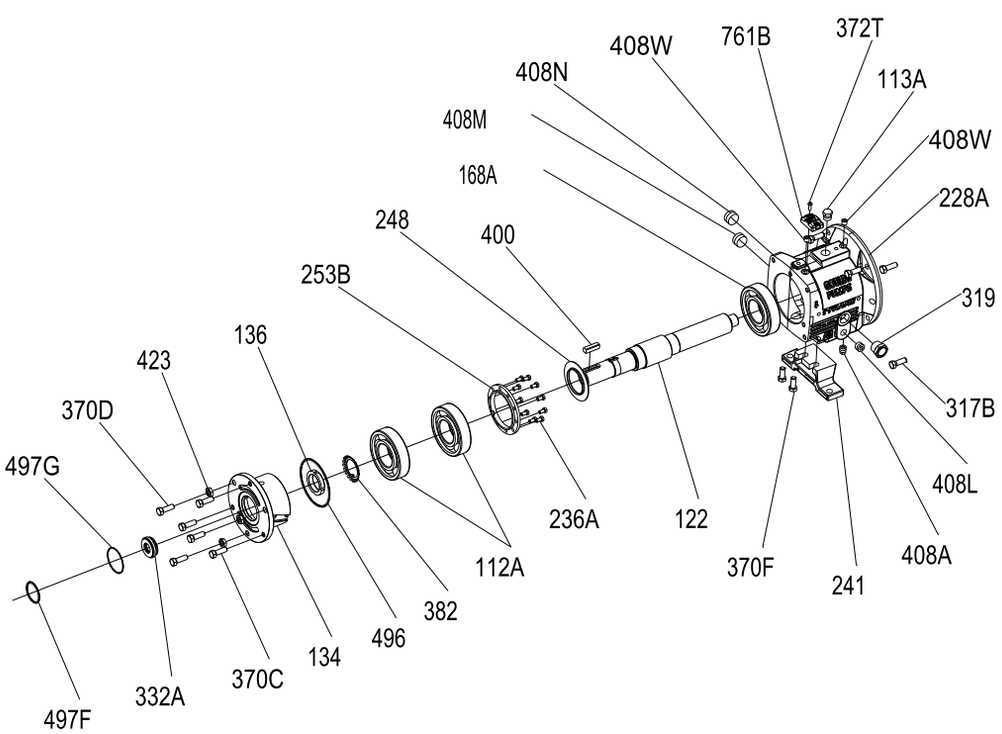


Figura 137: Vista detallada de la caja de rodamientos LTi

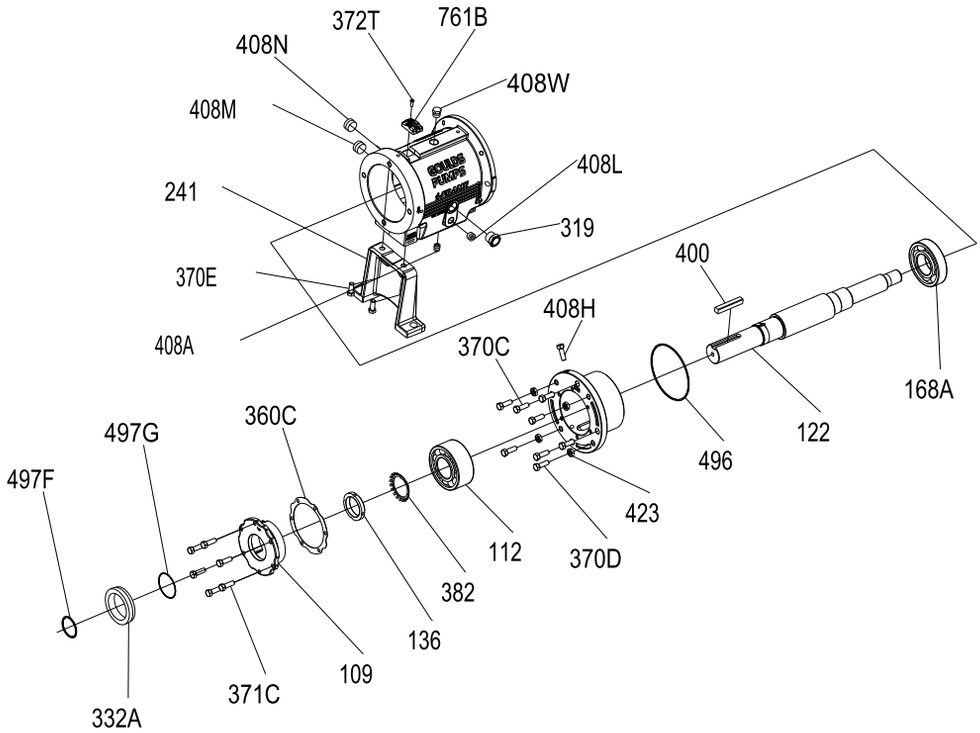


Figura 138: Vista detallada de la caja de rodamientos XLT-i

The finned-tube oil cooler is standard on HT 3196 and optional on all other models.

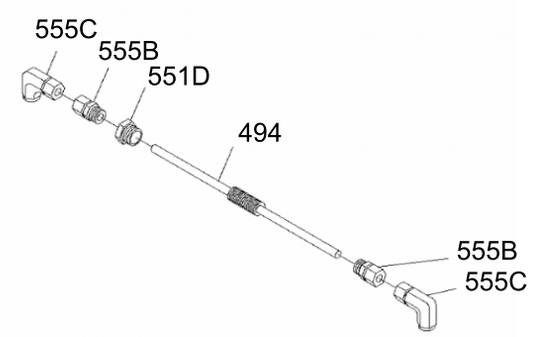


Figura 139: Vista detallada del enfriador de aceite del tubo con aletas

Certificación: CE o CE ATEX

Certificados de conformidad

Certificado de CSA

CSA INTERNATIONAL

Certificate of Compliance

Certificate: 1992883 Master Contract: 236924

Project: 2254252 Date Issued: 2009/12/16

Issued to: ITT Corporation

240 Fall St
Seneca Falls, NY 13148
USA
Attention: Anthony Stavale

The products listed below are eligible to bear the CSA Mark shown with adjacent indicators 'C' and 'US' for Canada and US or with adjacent indicator 'US' for US only or without either indicator for Canada only.

C US

D. Simpson, Certifier

Issued by: D. Simpson, Certifier

PRODUCTS

CLASS 2258 03 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT - Intrinsically Safe and Non-Incendive Systems - For Hazardous Locations

CLASS 2258 83 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT-Intrinsically Safe and Non-Incendive - Systems-For Hazardous Locations-Certified to U.S. Standards

Class I, Division 1, Group A, B, C and D, Class II, Group E, F and G, Class III

- Condition Monitor, Model LCCM, p/n C07657A, battery operated (non-replaceable, non-rechargeable), intrinsically safe, temperature code T4 (at max ambient of 100C).

APPLICABLE REQUIREMENTS

CAN/CSA-C22.2 No. 0-M91 - General Requirements – Canadian Electrical Code, Part II

CAN/CSA-C22.2 No.157-92 - Intrinsically Safe and Non-Incendive Equipment for Use in Hazardous Locations

UL Std No.913, Ed. 7 - Intrinsically Safe Apparatus and Associated Apparatus for Use in Class I, II and III, Division 1, Hazardous Locations

CSA INTERNATIONAL

Certificate: 1992883 **Master Contract:** 236924

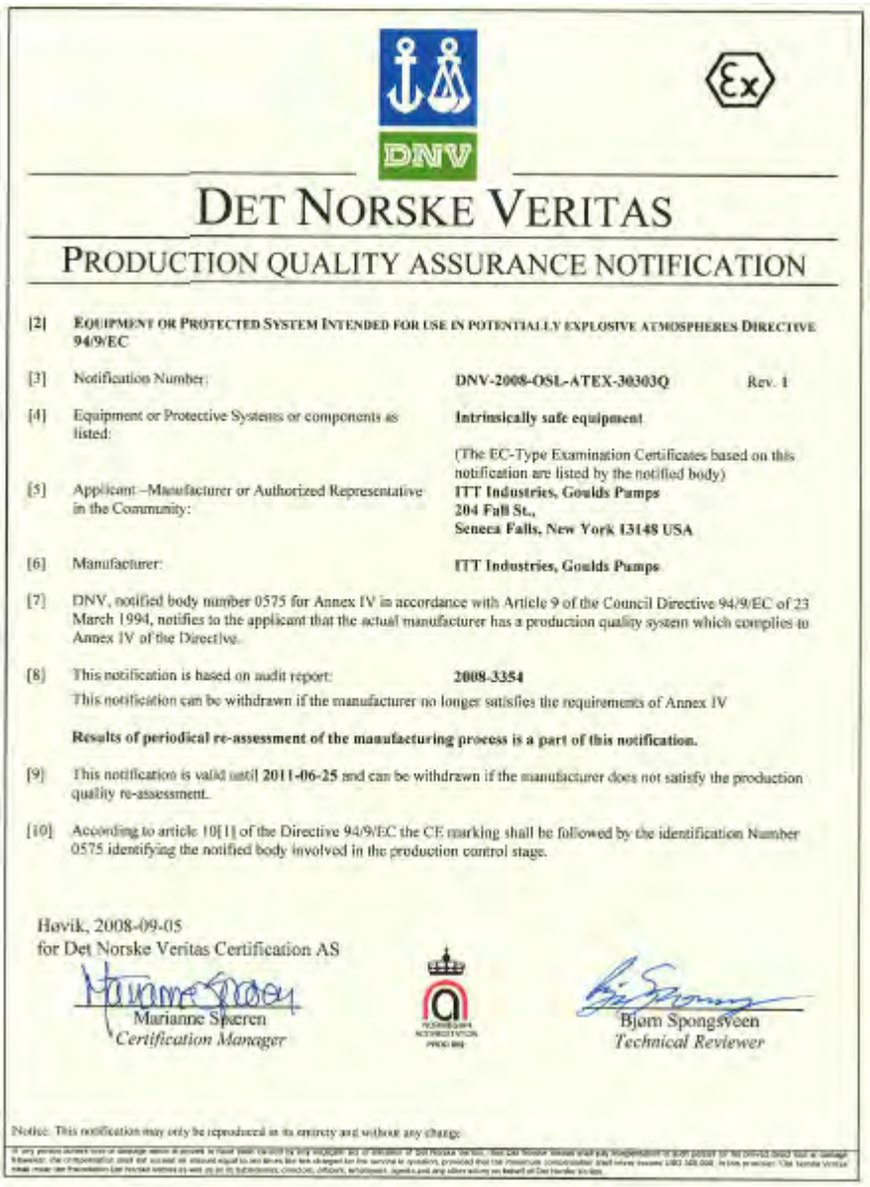
Project: 2254252 **Date Issued:** 2009/12/16

UL Std No. 969, 4th Edition - UL standard for safety marking and labeling systems

MARKINGS

- submittor s identification
- model designation
- date code or serial number
- Hazardous Location designations
- temperature code rating
- maximum ambient temperature
- the CSA Mark, with the C/US indicator
- the warning: WARNING- NOT FOR USE IN ATMOSPHERES CONTAINING ACETIC ACID
- the words "Ex ia" and "Intrinsically safe"

Notificación de ATEX



DET NORSKE VERITAS

PRODUCTION QUALITY ASSURANCE NOTIFICATION

[2] EQUIPMENT OR PROTECTED SYSTEM INTENDED FOR USE IN POTENTIALLY EXPLOSIVE ATMOSPHERES DIRECTIVE 94/9/EC

[3] Notification Number: **DNV-2008-OSL-ATEX-30303Q** Rev. 1

[4] Equipment or Protective Systems or components as listed: **Intrinsically safe equipment**

(The EC-Type Examination Certificates based on this notification are listed by the notified body)

[5] Applicant –Manufacturer or Authorized Representative in the Community:
ITT Industries, Goulds Pumps
204 Fall St.,
Seneca Falls, New York 13148 USA

[6] Manufacturer: **ITT Industries, Goulds Pumps**

[7] DNV, notified body number 0575 for Annex IV in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, notifies to the applicant that the actual manufacturer has a production quality system which complies to Annex IV of the Directive.

[8] This notification is based on audit report: **2008-3354**
This notification can be withdrawn if the manufacturer no longer satisfies the requirements of Annex IV

Results of periodical re-assessment of the manufacturing process is a part of this notification.

[9] This notification is valid until **2011-06-25** and can be withdrawn if the manufacturer does not satisfy the production quality re-assessment.

[10] According to article 10[1] of the Directive 94/9/EC the CE marking shall be followed by the identification Number 0575 identifying the notified body involved in the production control stage.

Høvik, 2008-09-05
for Det Norske Veritas Certification AS

Marianne Speeren
Certification Manager

Bjørn Spongsveen
Technical Reviewer

Notice: This notification may only be reproduced in its entirety and without any change.

Certificado de conformidad de IECEx

IECEx Certificate of Conformity

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC Certification Scheme for Explosive Atmospheres

for rules and details of the IECEx Scheme visit www.iecex.com

Certificate No.: IECEx LCI 08.0038 Issue No.: 0 Certificate history:

Status: Current

Date of Issue: 2008-09-16 Page 1 of 3

Applicant: **ITT Corp.**
Goulds pumps
240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
United States of America

Electrical Apparatus: **Condition Monitor**
Optional accessory:

Type of Protection: ia

Marking: **ITT Corp.**
Goulds pumps
240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
U.S.A.
Condition Monitor
Type : LCCM, p/n C07567A
Ex ia IIC T4
Tamb : -40°C à 100°C

Approved for issue on behalf of the IECEx Certification Body: Marc Gilaux

Position: Ex Certification Manager

Signature: (for printed version)

Date: le 16 Septembre 2008

1. This certificate and schedule may only be reproduced in full.
2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body.
3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting the Official IECEx Website.

Certificate issued by:

Laboratoire Central des Industries Electriques (LCIE)
33 Avenue du General Leclerc
FR-92260 Fontenay-aux-Roses
France

IECEx Certificate of Conformity

Certificate No.: IECEx LCI 08.0038

Date of Issue: 2008-09-16 Issue No.: 0

Page 2 of 3

Manufacturer: **ITT Corp.**
Goulds pumps
240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
United States of America

Manufacturing location(s):

This certificate is issued as verification that a sample(s), representative of production, was assessed and tested and found to comply with the IEC Standard list below and that the manufacturer's quality system, relating to the Ex products covered by this certificate, was assessed and found to comply with the IECEx Quality system requirements. This certificate is granted subject to the conditions as set out in IECEx Scheme Rules, IECEx 02 and Operational Documents as amended

STANDARDS:
The electrical apparatus and any acceptable variations to it specified in the schedule of this certificate and the identified documents, was found to comply with the following standards

IEC 60079-0 : 2004 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 0: General requirements
Edition: 4.0

IEC 60079-11 : 2006 Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"
Edition: 5

This Certificate does not indicate compliance with electrical safety and performance requirements other than those expressly included in the Standards listed above.

TEST & ASSESSMENT REPORTS:
A sample(s) of the equipment listed has successfully met the examination and test requirements as recorded in

Test Report:

FR/LCIEx/ITR08.0043/00

Quality Assessment Report:
NO/DNV/QAR08.0006/00

Certificado de conformidad de China

CONFORMITY CERTIFICATE OF EXPLOSION-PROOF

PCEC

Certificate No.: CE082171

Name of Product:	Condition Monitor
Type of Product:	LCCM, p/n C07667A
Marking:	Ex ia II CT4
Technical Documents:	/
Drawing No.:	C07667A
Note (s):	1.The power is supplied by PANASONIC battery. The battery type is BR2477A 3V. 2.The manufacturer address: Goulds pumps, 240 Fall Street, Seneca Falls, NY 13148, U.S.A.

By verifying the drawings and technical documents and checking samples, the product complies with the following standards currently valid in P.R.China:

GB3836.1-2000 GB3836.4-2000

Issued to:	ITT Corp.
Date of Expire:	2013-12-22
Date of Issue:	2008-12-22

Center seal

Director

Xu Gang

PCEC has been approved by

Supervision & Test Center of Ex- products of China Petroleum & Chemical Industry

注: 本证仅对与送检样品一致的产品有效.
Note: This certificate is only valid for the products that are in accord with sample(s) tested and verified.
中心地址:中国天津市丁字沽三号路85号 邮政编码: 300131 电话/传真: 022-26651066/26689116
Center Add: No.85 No.3 Road DingZiGu Tianjin China Post code: 300131 Tel/ Fax: 022-26651066/26689116
E-mail:cec@pcec.com.cn http://www.pcec.com.cn

Otra documentación o manuales relevantes

Para obtener documentación adicional

Para obtener otra documentación o manuales relevantes, contacte a su representante de ITT.

Contactos locales de ITT

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
Asia y el Pacífico	Proceso industrial de ITT 10 Jalan Kilang #06-01 Singapur 159410	+65 627-63693	+65 627-63685
Europa	ITT. Bombas Goulds Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44 1297-630250	+44 1297-630256
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 ver la última versión de este documento y más información:
http://www.gouldspumps.com

ENGINEERED FOR LIFE

240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
USA

© 2017 ITT Corporation
La instrucción original está en inglés. Todas las instrucciones que no están en inglés son traducciones de la instrucción original.

Formulario IOM.3196.i-FRAME.es-es.2017-03