

**Durco® MARK 3™ ISO MAG  
CBMM/CBME**

Bombas centrífugas de una sola etapa sin sellos de accionamiento magnético

Documento FLOWSERVE N.º: PUIOM000266 (ES) July 2020

*Instrucciones originales*

**Installation  
Operation  
Maintenance**



**Estas instrucciones deben leerse antes de instalar, operar, usar y realizar mantenimiento a este equipo.**




## **Copyright**

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de estas instrucciones puede reproducirse, guardarse en un sistema de recuperación ni transmitirse de ninguna forma ni por ningún medio sin el permiso previo de Flowserve Corporation.

## **Document Version**

Publicación inicial, 31 de sep de 2020

## CONTENIDO

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Información general .....</b>  | <b>4</b>  |
| 1.1      | Alcance del manual.....   | 4         |
| 1.2      | Descargo de responsabilidad .....   | 4         |
| 1.3      | Explicación de los símbolos .....   | 5         |
| 1.4      | Certificación .....   | 5         |
| 1.5      | Unidades .....  | 5         |
| 1.6      | Garantía .....  | 5         |
| <b>2</b> | <b>Información de seguridad.....</b>  | <b>6</b>  |
| 2.1      | Uso previsto .....  | 6         |
| 2.2      | Símbolos de seguridad y su descripción.....   | 6         |
| 2.3      | Acciones del personal en caso de incidente, falla crítico o accidente .....   | 8         |
| 2.4      | Fallas críticas.....  | 8         |
| 2.5      | Fuentes de peligro general .....  | 9         |
| 2.6      | Responsabilidad de la empresa operadora .....   | 11        |
| 2.7      | Personal calificado y grupo designado .....   | 11        |
| 2.8      | Medidas de salud y seguridad industrial .....   | 12        |
| 2.9      | Atmósferas potencialmente explosivas  ..... | 12        |
| 2.10     | Equipo de protección .....  | 16        |
| 2.11     | Dispositivos de seguridad.....  | 17        |
| 2.12     | Asegúrese de que no se vuelva a encender .....  | 17        |
| <b>3</b> | <b>Descripción del producto.....</b>  | <b>17</b> |
| 3.1      | Descripción general del producto .....  | 17        |
| 3.2      | Alcance de la entrega .....   | 17        |
| 3.3      | Diseño .....  | 18        |
| 3.4      | Conexiones.....   | 22        |
| 3.5      | Herramientas, equipo y accesorios .....   | 24        |
| <b>4</b> | <b>Embalaje, transporte y almacenamiento .....</b>  | <b>24</b> |
| 4.1      | Recepción de envío .....  | 24        |
| 4.2      | Eliminación del revestimiento de conservación .....   | 24        |
| 4.3      | Lubricantes y material auxiliar .....   | 25        |
| 4.4      | Embalaje .....  | 25        |
| 4.5      | Transporte .....  | 25        |
| 4.6      | Almacenamiento .....  | 25        |
| <b>5</b> | <b>Instalación .....</b>  | <b>26</b> |
| 5.1      | Montaje .....   | 26        |
| 5.2      | Inspección y preparación .....  | 27        |
| 5.3      | Eliminación del revestimiento de conservación .....   | 27        |
| 5.4      | Base .....  | 27        |
| 5.5      | Conexión de las tuberías .....  | 28        |
| 5.6      | Acoplamiento .....  | 29        |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 5.7   | Lubricación del soporte de rodamientos .....                | 30        |
| 5.8   | Instalación de las conexiones eléctricas .....              | 33        |
| <b>6</b>  | <b>Puesta en marcha .....</b>                               | <b>34</b> |
| 6.1   | Llenado .....   | 34        |
| 6.2   | Sentido de giro .....                                       | 35        |
| 6.3   | Arranque inicial .....                                      | 36        |
| <b>7</b>  | <b>Operación .....</b>                                      | <b>37</b> |
| 7.1   | Arranque .....  | 37        |
| 7.2   | Funcionamiento normal .....                                 | 37        |
| 7.3   | Monitoreo .....   | 39        |
| 7.4   | Apagado .....   | 40        |
| 7.5   | Limpieza .....  | 41        |
| <b>8</b>  | <b>Mantenimiento .....</b>                                  | <b>42</b> |
| 8.1   | Criterios de los estados límite .....                       | 42        |
| 8.2   | Cronograma .....  | 42        |
| 8.3   | Planos de sección transversal y lista de piezas .....       | 43        |
| 8.4   | Piezas de repuesto .....                                    | 51        |
| 8.5   | Desmontaje .....  | 52        |
| 8.6   | Reensamblaje .....  | 55        |
| 8.7   | Procedimientos de servicios .....                           | 58        |
| <b>9</b>  | <b>Guía para la detección y resolución de fallas .....</b>  | <b>60</b> |
| <b>10</b>   | <b>Sacar de servicio y volver a poner en servicio .....</b> | <b>63</b> |
| 10.1  | Sacar de servicio .....                                     | 63        |
| 10.2  | Volver a poner en servicio .....                            | 64        |
| <b>11</b>   | <b>Devoluciones y eliminación .....</b>                     | <b>65</b> |
| 11.1  | Devoluciones .....  | 65        |
| 11.2  | Eliminación y reciclaje .....                               | 65        |
| <b>12</b>   | <b>Datos técnicos .....</b>                                 | <b>66</b> |
| 12.1  | Límites técnicos .....                                      | 66        |
| 12.2  | Placa de identificación .....                               | 68        |
| 12.3  | Nivel de ruido .....  | 68        |
| 12.4  | Fuerzas y momentos máximos de la brida .....                | 69        |
| <b>Annex A: Example Declaration of Conformity .....</b> |   | <b>71</b> |

# 1 Información general

## 1.1 Alcance del manual

### AVISO

Estas instrucciones deben mantenerse cerca de la ubicación de operación del producto o directamente con el producto.

- ▷ Deben leerse estas instrucciones antes de la instalación, operación, uso o mantenimiento del equipo en cualquier región del mundo.
- ▷ El equipo no debe ponerse en servicio hasta que se cumplan todas las condiciones de operación segura, indicadas en las instrucciones.
- ▷ El incumplimiento de la información proporcionada en las instrucciones de uso se considera uso impropio. La garantía de Flowserve no cubre lesiones personales, daños al producto, retrasos de operación o fallas del producto causados por mal uso.

La siguiente información de uso cubre las bombas centrífugas sin sellos Durco MARK 3 ISO MAG tipo CBME (diseño de acoplamiento cerrado) y CBMM (diseño de acoplamiento largo) incluyendo características opcionales:

- Filtro de flujo libre o recirculación externa
- Control secundario
- Camisas calefactoras
- Barrera térmica (solo CBME)

Estas instrucciones tienen por objeto familiarizar al lector con el producto y su uso permitido. Es importante que en la operación del producto se cumplan estas instrucciones para garantizar la confiabilidad del servicio y evitar riesgos. Es posible que en estas instrucciones no se tengan en cuenta todas las reglamentaciones locales; asegúrese de que todo el personal las cumplan, incluso los que instalan el producto. Siempre coordine las actividades de reparación con el personal de operaciones, y cumpla todos los requisitos de seguridad de la planta, además de la legislación de seguridad y salud correspondiente. Las instrucciones de uso complementarias según los requisitos del contrato para los equipos comprados, como las relacionadas con el motor, la instrumentación, el controlador, el mecanismo accionador secundario, los sellos, el sistema de sellado, los componentes de montaje, etc., se entregan por separado.













## 1.2 Descargo de responsabilidad

Se cree que la información de estas instrucciones de uso es completa y confiable. A pesar de todos los esfuerzos de Flowserve en proporcionar instrucciones e información exhaustivas, siempre se deben utilizar prácticas adecuadas de ingeniería y seguridad. Consulte con un ingeniero calificado.

Flowserve fabrica productos de acuerdo con las normas aplicables del Sistema Internacional de Gestión de Calidad, certificado y auditado por organizaciones externas de garantía de la calidad. Se han diseñado, probado e incorporado piezas y accesorios originales a los productos para garantizar el rendimiento y la calidad continuos en el uso del producto. Dado que Flowserve no puede probar piezas y accesorios procedentes de otros proveedores, la incorporación incorrecta de dichas piezas y accesorios puede afectar negativamente el rendimiento y las características de seguridad del producto. El hecho de no seleccionar, instalar ni utilizar correctamente las piezas y accesorios autorizados de Flowserve se considera mal uso. La garantía de Flowserve no cubre el daño o falla provocados por mal uso. Además, cualquier modificación de los productos de Flowserve o la eliminación de los componentes originales puede perjudicar la seguridad de esos productos en uso.

### 1.3 Explicación de los símbolos

Tabla 1: Símbolos usados

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
|    | Información            | Este símbolo indica una recomendación e información importante para el manejo del producto.                                |
|    | Prevención de peligros | Este símbolo indica las medidas de prevención de peligros.   |
|    | Requisitos previos     | Este símbolo se refiere a las condiciones previas de las instrucciones de operación.                                       |
|    | Repetición             | Este símbolo, en las instrucciones de operación, se refiere a la repetición de una secuencia de acciones.                  |
|    | Resultado              | Este símbolo se refiere al resultado de las instrucciones de operación o secuencia de acciones.                            |
|    | Paso                   | Este símbolo se refiere a un paso individual.  |
|    | Repuesto               | Este símbolo indica los repuestos requeridos en un paso de mantenimiento/servicio.   |
|    | Herramienta especial   | Este símbolo se refiere a las herramientas especiales que se requieren en un paso de instalación o mantenimiento/servicio. |
|    | Personal               | Este símbolo se refiere a una sección para personal especialmente autorizado.  |
|    | Consumibles            | Este símbolo se refiere a los insumos consumibles que se requieren en un paso de instalación o mantenimiento/servicio.     |
|   | Equipo de protección   | Este símbolo se refiere al equipo de protección requerido en un paso de instalación o mantenimiento/servicio.              |
|  | Documentación          | Este símbolo se refiere a la documentación del proveedor requerida en un paso de instalación o mantenimiento/servicio.     |

### 1.4 Certificación

Es un requisito legal que la maquinaria y los equipos que se pongan en servicio en determinadas regiones del mundo se ajusten a las Directivas de Mercado aplicables a los productos de Flowserve (en su caso, Directivas de maquinaria, Directiva de bajo voltaje, Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC), Directiva de equipos a presión (PED), Equipos para atmósferas potencialmente explosivas (ATEX), etc.). La certificación estándar para los productos del Durco MARK 3 ISO MAG incluye (en el Anexo de estas instrucciones de uso se pueden encontrar ejemplos de certificados):

- ✓ Directiva 2006/42/CE (marcado CE)
- ✓ Directiva 2014/34/CE (marcado ATEX)

Nota: Es posible obtener certificaciones adicionales previa solicitud (por ejemplo, CUTR, EC 1935/2004,...), comuníquese con FLOWSERVE para solicitudes específicas en las que se requiera otra certificación. Si es aplicable, copias de otros certificados enviados por separado al comprador deben obtenerse mediante el comprador para conservarse con las instrucciones de uso.

### 1.5 Unidades

Las unidades de medida utilizadas en este documento corresponden al sistema métrico (por ejemplo, Kg, m, s, ...)

### 1.6 Garantía

Las condiciones de la garantía pueden encontrarse en los acuerdos contractuales. Se ofrece una garantía como parte de las disposiciones aplicables.

## 2 Información de seguridad

### 2.1 Uso previsto

|   |
|---|
| <b>AVISO</b>  |
| <p>El producto/sistema no debe ponerse en funcionamiento más allá de los parámetros especificados para la aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Si hay alguna duda sobre la idoneidad del producto/sistema para la aplicación prevista, póngase en contacto con FLOWSERVE para obtener asesoramiento, citando el número de serie.</li> </ul> |

|  |
|--|
| <b>ADVERTENCIA</b>   |
| <p>La instalación, operación o mantenimiento del producto/sistema de cualquier forma que no cubra este manual de usuario podría causar lesiones personales graves, la muerte o daños al equipo. Esto incluye cualquier modificación del producto/sistema o el uso de piezas no proporcionadas por Flowserve.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Opere el producto/sistema solamente cuando haya superado con éxito todos los criterios de aceptación.</li> <li>▷ No haga funcionar el producto/sistema en una condición parcialmente ensamblada.</li> <li>▷ Si las condiciones de servicio del pedido del cliente cambian (por ejemplo, el fluido de bombeo, la temperatura o las condiciones de trabajo) el usuario debe solicitar un acuerdo por escrito a Flowserve antes del arranque.</li> <li>▷ Observe las etiquetas de los equipos, como las flechas que designan el sentido de giro, las señales de advertencia, etc., y manténgalas en un estado legible. Reemplace las etiquetas dañadas o ilegibles inmediatamente.</li> </ul> |

### 2.2 Símbolos de seguridad y su descripción

Estas instrucciones de uso contienen marcas de seguridad específicas en las que la inobservancia de una instrucción podría causar peligros. Las marcas de seguridad específicas son:

Tabla 2: Definición de los símbolos y marcas de seguridad

| Símbolo | Descripción  |
|---------|--|
|         | <b>PELIGRO</b><br>Este símbolo indica una situación de peligro que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves            |
|         | <b>ADVERTENCIA</b><br>Este símbolo indica una situación de peligro que, si no se evita, puede provocar lesiones graves o la muerte   |
|         | <b>ATENCIÓN</b><br>Este símbolo indica una situación de peligro que, si no se evita, podría dar lugar a lesiones menores o moderadas |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD</b> | <p><b>Instrucción de seguridad</b></p> <p>Este símbolo indica instrucciones o procedimientos específicos relacionados con la seguridad</p> |
| <b>AVISO</b>                      | <p><b>AVISO</b></p> <p>Este símbolo se utiliza para referirse a prácticas no relacionadas con lesiones físicas</p>                         |

Tabla 3: Símbolos adicionales

| Símbolo   | Descripción   |
|---|---|
|    | <p><b>ALERTA DE SEGURIDAD</b></p> <p>Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertarle de los posibles peligros de lesiones físicas. Obedezca todos los mensajes de seguridad que siguen a este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.</p> |
|    | <p><b>PELIGRO ELÉCTRICO</b></p> <p>Este símbolo indica instrucciones de seguridad eléctrica cuyo incumplimiento afectaría la seguridad del personal y podría provocar la muerte.</p>  |
|  | <p><b>PELIGRO TÓXICO</b></p> <p>Este símbolo indica instrucciones de seguridad sobre "sustancias peligrosas y fluido tóxico" cuyo incumplimiento podría afectar la seguridad del personal y podría dañar el equipo o la propiedad.</p>                                    |
|  | <p><b>PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES ATEX</b></p> <p>Este símbolo indica una marca de atmósfera explosiva según la ATEX. Se utiliza en las instrucciones de seguridad cuando su incumplimiento en la zona de peligro podría causar el riesgo de una explosión</p>          |



|  |                            |
|--|----------------------------|
|  | Cáustico                   |
|  | Riesgo de atrapamiento     |
|  | Riesgo de aplastamiento    |
|  | Riesgo de incendio         |
|  | Riesgo de quemaduras       |
|  | Carga colgante             |
|  | Riesgo de resbalarse       |
|  | Irritante                  |
|  | Riesgo de daño ambiental   |
|  | Riesgo de daños materiales |

### 2.3 Acciones del personal en caso de incidente, falla crítica o accidente

Si se detectan una o más fallas crítica, es necesario sacar de servicio el equipo para averiguar y eliminar las causas de estas fallas. En caso de cualquier incidente y/o accidente, el personal debe cumplir, en primer lugar, las instrucciones locales pertinentes elaboradas y aceptadas por el usuario final

### 2.4 Fallas críticas

Las siguientes fallas críticas pueden llevar a un incidente o a un accidente:

- Pérdida permanente de la estanqueidad de las juntas frente al entorno exterior.
- Destrucción o pérdida de la estanqueidad del cuerpo de la bomba o de los elementos auxiliares.
- Fugas de los medios de operación o de enfriamiento.
- Falla del equipo que controla los parámetros de operación.

## 2.5 Fuentes de peligro general

### 2.5.1 Peligros mecánicos

La energía mecánica puede causar lesiones personales y daños materiales. Los peligros mecánicos durante la instalación y el mantenimiento pueden dividirse de la siguiente manera.

#### a) Límites y pautas para levantamientos

|  |
|--|
|  |
| <p>Los valores de carga mencionados en esta sección son solo recomendaciones de Flowserve.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Todo levantamiento debe hacerse en cumplimiento del protocolo de seguridad del sitio, los reglamentos locales y las normas industriales relacionadas.</li> </ul> |

Muchas piezas de precisión tienen esquinas afiladas que requieren un equipo de protección personal adecuado durante su manipulación. Antes de cualquier intento de levantar un elemento, los empleados deben determinar primero el peso aproximado y la estabilidad de la carga.

- ▷ Las cargas grandes, inestables o difíciles deben manipularse siempre con la ayuda de personal adicional o de medios mecánicos apropiados.
- ▷ Las cargas excesivas solo deben levantarse por medios mecánicos adecuados y de acuerdo con la legislación local vigente o con la asistencia de personal adicional.
- ▷ Se puede prohibir el levantamiento de elementos sin ayuda si el levantamiento es repetitivo y/o difícil (es decir, lejos del cuerpo, por encima de los hombros o por debajo de las rodillas), lo que supone una tensión excesiva para el personal.
- ▷ Cualquier tipo de levantamiento repetitivo debe evaluarse como parte de un programa de seguridad documentado para el usuario final.

#### b) Partes giratorias y otras partes móviles


|   |
|---|
|   |
| <p>Las partes giratorias y otras partes móviles pueden causar lesiones durante los trabajos de instalación y mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No deben retirarse las protecciones mientras la bomba esté funcionando.</li> </ul> |

### 2.5.2 Peligros eléctricos

|  |
|--|
|  |
| <p>La energía eléctrica puede causar lesiones graves e incluso la muerte. Con frecuencia es la causa de daños materiales, en particular de incendios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nunca realice trabajos de mantenimiento o instalación cuando la unidad esté conectada a la alimentación eléctrica</li> <li>▷ Asegúrese siempre de que se cumplan las normas locales.</li> </ul> |

Antes de trabajar con aparatos eléctricos, tome las siguientes medidas de seguridad:

- ▷ Usar zapatos aislados con suelas de goma.
- ▷ Desconectar el sistema del suministro eléctrico.
- ▷ Proteger el sistema contra la activación.
- ▷ Utilizar un instrumento de medición adecuado para comprobar que el sistema ha sido aislado eléctricamente. Respetar el tiempo de descarga de cinco segundos para los condensadores.
- ▷ Cubrir las partes electrizadas cercanas y colocar señales de advertencia adecuadas.

|  |
|--|
|    |
| <p>Las conexiones a tierra dañadas pueden causar graves lesiones personales y daños a la propiedad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Después de reparaciones u otros trabajos, asegurarse siempre de que toda conexión a tierra sea restablecida.</li> </ul> |

|   |
|---|
|   |
| <p>Aparte de estas instrucciones de uso, consulte también las instrucciones de uso de todos los dispositivos auxiliares instalados en la bomba y en la instalación.</p> |

### 2.5.3 Peligros adicionales

#### Sustancias irritantes y tóxicas

|  |
|--|
|                              |
| <p>Los medios y equipos de bombeo pueden producir irritación en los ojos, la piel y el sistema respiratorio.</p> |

#### Acumulaciones de gas

|  |
|--|
|  |
| <p>Los medios y equipos de bombeo pueden causar asfixia.</p>                         |

#### Componentes calientes/fríos

|  |
|--|
|    |
| <p>Los motores, bombas, fluidos y equipos pueden calentarse o enfriarse durante el funcionamiento y causar quemaduras al tocarlos.</p> |

### Esquinas y bordes afilados

|   |
|---|
|  <span style="font-weight: bold; font-size: 1.2em; color: white; background-color: orange; padding: 5px 10px;">ADVERTENCIA</span>  |
| <p>Las esquinas y los bordes afilados pueden ser la causa de accidentes por tropiezos, caídas y atrapamientos, así como de lesiones en la piel.</p>   |

### Campos magnéticos

|  |
|--|
|  <span style="font-weight: bold; font-size: 1.2em; color: white; background-color: red; padding: 5px 10px;">PELIGRO</span>  |
| <p>Las bombas de acoplamiento magnético contienen potentes imanes permanentes. Todavía hay incertidumbre sobre el efecto que los campos magnéticos tienen en los marcapasos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Mantenga los soportes de datos y los componentes electrónicos alejados de los componentes desmontados</li> <li>▷ Las personas que llevan un marcapasos u otro dispositivo electrónico en su cuerpo no deben participar en los trabajos de montaje o mantenimiento de bombas de accionamiento magnético.</li> </ul> |

## 2.6 Responsabilidad de la empresa operadora

|  |
|--|
| <span style="font-weight: bold; font-size: 1.5em; color: white; background-color: blue; padding: 10px 20px;">AVISO</span>  |
| <p>El propietario es la persona que opera el equipo o encarga a un tercero su uso y es responsable de la protección del usuario, del personal o de un tercero.</p> |

Las siguientes tareas son responsabilidad del propietario:

- ▷ Aplicación de las disposiciones vigentes en materia de seguridad en el trabajo.
- ▷ Generación de una evaluación del riesgo de las condiciones en el lugar de la operación.
- ▷ Generación de instrucciones de trabajo para la operación del equipo en la instalación.
- ▷ Actualización de las instrucciones de trabajo de acuerdo con las disposiciones vigentes.
- ▷ Despliegue de personal calificado para la actividad.
- ▷ Capacitación regular del personal.
- ▷ Información de los riesgos en el lugar de trabajo.
- ▷ Suministrar el equipo de protección personal necesario.

## 2.7 Personal calificado y grupo designado

Todo el personal que participe en la operación, instalación y mantenimiento de la unidad debe estar calificado para llevar a cabo el trabajo correspondiente. El personal calificado para la instalación, operación y mantenimiento del equipo se caracteriza por:

- Cumplimiento de la calificación requerida para la actividad
- Conocimiento de las instrucciones de operación vigentes
- Conocimiento de las normas de seguridad operativa aplicables
- Conocimiento de las instalaciones de rescate locales.

Si el personal en cuestión no posee ya los conocimientos y aptitudes necesarios, deberá recibir la capacitación e instrucción adecuadas. Si es necesario, el operador puede solicitar al fabricante/proveedor que proporcione la capacitación pertinente.

## INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Siempre coordine las actividades de reparación con el personal de operación, salud y seguridad, y cumpla todos los requisitos de seguridad de la planta, además de las leyes y normativas de seguridad y salud correspondientes.

### 2.7.1 Especialista en instalaciones eléctricas

Electricista de bajo voltaje con herramientas estándar para conectar los motores eléctricos y determinar el campo eléctrico giratorio.

### 2.7.2 Instalador de máquinas

Personal especializado para la instalación, mantenimiento, reparación y reacondicionamiento de los componentes de la máquina y planta en el sector de ingeniería mecánica y de planta, utilizando herramientas estándar.

### 2.7.3 Especialista en transporte

Capacitado en el manejo de carretillas elevadoras, montacargas o grúas, según la aplicación.

### 2.7.4 Especialista en embalaje

Experiencia en el embalaje seguro de máquinas para el transporte

## 2.8 Medidas de salud y seguridad industrial

Siga las normas de seguridad industrial, incluido el uso de equipo adecuado en las áreas requeridas.

## 2.9 Atmósferas potencialmente explosivas



Deben cumplirse todas las instrucciones para el equipo instalado en atmósferas potencialmente explosivas, para garantizar la protección contra explosiones. Para ATEX, tanto los equipos eléctricos como los que no lo son deben cumplir con los requisitos de la Directiva europea de protección contra explosiones 2014/34/UE. Cumpla siempre los requisitos legales regionales Ex, por ejemplo, los artículos eléctricos Ex fuera de la UE pueden requerir certificados diferentes de ATEX, por ejemplo, IECEx, UL.

**i** Posibles fuentes de ignición en el equipo:

- Superficies calientes
- Chispas generadas mecánicamente
- Sistemas eléctricos
- Electricidad estática
- Fuga de líquidos inflamables
- Acumulación de mezclas explosivas



**ADVERTENCIA**



- ▷ Use el equipo solo en la zona para la que es adecuado.
- ▷ Siempre verifique que todo el equipo tenga la capacidad y certificación adecuadas para la clasificación de la atmósfera específica en la que se va a instalar y utilizar.

## 2.9.1 Superficies calientes

### 2.9.1.1 Bomba

|   |
|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px 20px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">AVISO</div> </div>   |
| <p>La temperatura de la superficie de la bomba depende en gran medida de la temperatura del líquido manipulado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Los intervalos de temperatura solo pueden definirse en relación con la temperatura del fluido manipulado (consulte Tabla 4)</li> <li>▷ El usuario es responsable de asegurarse de que el intervalo de temperatura del equipo es adecuado para la zona en la que está instalado.</li> </ul> |

|   |
|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #FF8C00; color: black; padding: 5px 20px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;"> <b>ADVERTENCIA</b> </div> </div>  |
| <p>El aislamiento podría llevar a temperaturas superficiales elevadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegúrese siempre de que las superficies de las áreas con temperaturas elevadas (por ejemplo, soportes de rodamientos, cierres hidráulicos) tengan libre contacto con la atmósfera para permitir la eliminación del calor por convección!</li> </ul> |

Tabla 4: Intervalos de temperaturas ATEX

| Intervalo de temperaturas según ISO 80079-36 | Temperatura máxima de la superficie según ISO 80079-36 | Temperatura máxima permitida del líquido manipulado definida por FLOWSERVE |
|--|--|--|
| T1   | 450 °C   | <b>400 °C</b>  |
| T2   | 300 °C   | <b>275 °C</b>  |
| T3   | 200 °C   | <b>175 °C</b>  |
| T4   | 135 °C   | <b>110 °C</b>  |
| T5   | 100 °C   | <b>Consulte a FLOWSERVE</b>  |

**i** Los valores de la tabla se refieren a una temperatura ambiente entre -20 °C y 40 °C. Para otras temperaturas ambientales, comuníquese con FLOWSERVE.

|   |
|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px 20px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">AVISO</div> </div>   |
| <p>Tabla 4 solo tiene en cuenta el intervalo de temperaturas ATEX. El diseño o material de la bomba, así como el diseño o material de los componentes, puede limitar aún más la temperatura máxima de trabajo del líquido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Deben respetarse los límites de funcionamiento del equipo instalado.</li> <li>▷ Los rodamientos lubricados con grasa no están permitidos para el intervalo de temperaturas T5.</li> </ul> |

|   |
|---|
|   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Para las bombas con camisas calefactoras también se aplica el uso de Tabla 4. En este caso, se debe utilizar el líquido con la temperatura más alta.</li> <li>▷ La temperatura de ignición espontánea del líquido calefactor/enfriador utilizado se tiene que considerar cuando se define el intervalo de temperaturas requerido del equipo.</li> <li>▷ En caso de que se instale un equipo de calefacción auxiliar (por ejemplo, una camisa o un rastreador), el usuario es responsable del cumplimiento con la Directiva 2014/34/CE (Atex) y de la temperatura resultante de la superficie.</li> </ul> |

|  |
|--|
|  |
| <p>La operación en seco podría llevar a temperaturas superficiales excesivas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegúrese de que la bomba esté correctamente llena y ventilada y que no funcione en seco.</li> <li>▷ Solo compruebe el sentido de giro del motor con la bomba desacoplada. Para las bombas de acoplamiento cerrado en las que no es factible el desacoplamiento, compruebe el sentido de giro solo con la bomba cebada y purgada.</li> </ul> |



|   |
|---|
|   |
| <p>Flujo insuficiente podría llevar a temperaturas superficiales excesivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nunca haga funcionar la bomba contra una válvula de descarga completamente cerrada.</li> <li>▷ Asegúrese de que se respete el flujo mínimo para el equipo.</li> <li>▷ Para los líquidos con propiedades físicas que se desvían fuertemente del agua, debe comprobarse el flujo mínimo con la máxima temperatura superficial permitida. En el caso de los servicios críticos, se debe realizar un análisis detallado. Comuníquese con FLOWSERVE.</li> </ul> |

|   |
|---|
|   |
| <p>El contacto dinámico entre los componentes giratorios y estáticos podría provocar temperaturas superficiales excesivas o depósitos ardientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ En ambientes con suciedad o polvo, deben hacerse verificaciones regulares y retirar la suciedad de las áreas cerca de las separaciones estrechas, las cajas de rodamientos y los motores.</li> <li>▷ Asegúrese de que se respeten las separaciones de funcionamiento permitidas. Consulte el capítulo 0.</li> <li>▷ Para las aplicaciones en las que existe el riesgo de que entren partículas (ferro)magnéticas en la bomba, es necesario tomar medidas para asegurarse de que no lleguen partículas (ferro)magnéticas al área del imán interno (por ejemplo, por la recirculación externa, el tamiz de aspiración,...)</li> </ul> |


### 2.9.1.2 Conjuntos de bombas

En el caso de los conjuntos de bombas (combinación de bomba, motor y otros equipos auxiliares), el intervalo de temperaturas se determina por el equipo con el intervalo más bajo. Por ejemplo, para la temperatura del líquido bombeado de 100 °C, la combinación con un motor T3 resultaría en un intervalo de temperaturas T3 para el conjunto completo. En las combinaciones de bombas y motor de acoplamiento cerrado, la transferencia de calor entre la bomba y el motor puede provocar elevadas temperaturas en la brida y el eje del motor. Deben respetarse las temperaturas máximas permitidas en la superficie especificadas por el fabricante del motor. Si se desconocen estas temperaturas máximas permitidas, debe considerarse la temperatura ambiente máxima general declarada para la que se ha certificado el motor instalado. En general, se aplica un mínimo de 40 °C.



### 2.9.2 Sistemas eléctricos

|   |
|---|
|    |
| <p>En el caso de los conjuntos de bombas con dispositivos eléctricos (por ejemplo, motor, dispositivo de medición de la temperatura), los dispositivos instalados deben certificarse de acuerdo con la zona en la que están instalados.</p> |

### 2.9.3 Chispas generadas mecánicamente



|   |
|---|
|    |
| <p>Elimine el riesgo de chispas y temperaturas superficiales excesivas debido a tensiones mecánicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegúrese siempre de que el acoplamiento esté correctamente alineado, consulte también el capítulo 5.</li> <li>▷ Para aplicaciones calientes, asegúrese de comprobar la alineación con la bomba a la temperatura de funcionamiento.</li> <li>▷ Aplique las disposiciones adecuadas para permitir la expansión térmica en aplicaciones calientes o frías.</li> </ul> |
|    |
| <p>Elimine el riesgo de chispas durante los trabajos de mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se deben aprobar las herramientas utilizadas durante el mantenimiento en la instalación para la zona correspondiente.</li> <li>▷ Siempre mueva el equipo a un área segura para su desmontaje.</li> </ul>  |

### 2.9.4 Fuga de líquidos inflamables

|   |
|---|
|    |
| <p>En el caso de líquidos inflamables, la fuga a la atmósfera podría crear una situación peligrosa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Solo personal calificado debe realizar los trabajos de montaje e instalación, teniendo en cuenta las instrucciones de montaje e instalación.</li> <li>▷ Antes del primer arranque, compruebe siempre los pares de torsión.</li> <li>▷ Evite que líquido quede atrapado en la bomba y en las tuberías asociadas durante el funcionamiento debido al cierre de válvulas, lo que podría causar presiones peligrosas.</li> <li>▷ No se permite el uso de materiales frágiles para las piezas que contienen presión y que están directamente expuestas a la atmósfera cuando se manipulan medios inflamables. Las bombas con carcasa de contención de cerámica solo se usarán con cierres hidráulicos cerrados.</li> <li>▷ Al manipular medios inflamables, asegúrese de que el fluido no contenga partículas abrasivas. En caso de duda, comuníquese con FLOWERVE.</li> <li>▷ Para las aplicaciones en las que existe el riesgo de que entren partículas (ferro)magnéticas en la bomba, es necesario tomar medidas para asegurarse de que no lleguen partículas (ferro)magnéticas al área del imán interno (por ejemplo, por la recirculación externa, el tamiz de aspiración,...)</li> <li>▷ Asegúrese de que el área de la instalación esté bien ventilada.</li> </ul> |



### 2.9.5 Acumulación de mezclas explosivas

|   |
|---|
|  <b>ADVERTENCIA</b>    |
| <p>Debe evitarse la acumulación de mezclas explosivas en el interior del equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegúrese siempre de que la bomba esté correctamente llena y purgada.</li> <li>▷ Nunca arranque la bomba en seco.</li> <li>▷ Asegúrese de que si se instala un tamiz de aspiración no esté obstruido y compruébelo regularmente.</li> </ul> |

### 2.9.6 Electricidad estática

|  |
|--|
|  <b>ADVERTENCIA</b>   |
| <p>Elimine el riesgo de chispas generadas por electricidad estática.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegúrese de que las placas base metálica estén correctamente conectadas a tierra. En caso de que se utilice una placa base no metálica, todos los componentes deben conectarse a tierra individualmente.</li> <li>▷ Asegúrese de que la interfaz entre la bomba y la placa base sea conductora de electricidad. Si esto no puede asegurarse, la bomba debe conectarse a tierra individualmente.</li> <li>▷ Asegúrese de que todos los equipos auxiliares instalados tienen conexión equipotencial con la aplicación de puesta a tierra de la instalación.</li> <li>▷ No frote las superficies no metálicas o recubiertas con un paño seco.</li> <li>▷ Los sistemas de pintura aplicados por Flowserve permiten que el equipo se utilice para todos los grupos de gases, incluido el IIC. Si se requiere un sistema especial de pintura o repintado, comuníquese con Flowserve.</li> </ul> |

### 2.9.7 Marcado ATEX

#### 2.9.7.1 Bomba


Las bombas Durco MARK 3 ISO MAG están clasificadas como equipo del grupo II, categoría 2 según la marca en la placa de identificación y la declaración de conformidad. En el anexo del presente manual de instrucciones figura un ejemplo de declaración de conformidad, con el ejemplo de marcado que se indica a continuación;



#### 2.9.7.2 Conjuntos de bombas

En caso de que el suministro de FLOWSERVE incluya un conjunto completo de bomba y motor con equipo auxiliar opcional (acoplamiento, instrumentación, etc.), se puede proporcionar una placa de identificación del conjunto de bomba y una declaración de conformidad. En estas instrucciones de uso se consideran los peligros adicionales de los conjuntos de bombas, teniendo en cuenta la combinación de componentes como la bomba, el motor, el acoplamiento y las protecciones que se enumeran en estas instrucciones de uso.

## 2.10 Equipo de protección

- 
 Siga la normativa aplicable. Use ropa de trabajo, por ejemplo, zapatos de seguridad. Utilice el equipo de seguridad especificado en la información sobre peligros. Lista no limitativa de equipo de protección personal:
  - Gafas de seguridad
  - Guantes de seguridad
  - Ropa de protección

## 2.11 Dispositivos de seguridad

Asegure la unidad de bombeo en el lado del operador usando interruptores de circuito.

## 2.12 Asegúrese de que no se vuelva a encender

Utilice la placa indicadora de "Trabajo en curso" o siga las instrucciones del operador. Una placa indicadora en el lugar de trabajo actual no es suficiente porque muchos sistemas pueden ser controlados desde otros lugares. Si es posible, bloquee la posición de los interruptores, apague los componentes y las desconexiones.

# 3 Descripción del producto

## 3.1 Descripción general del producto

Las bombas de la gama Durco Mark 3 ISO MAG son bombas centrífugas de una etapa de accionamiento magnético sin sellos magnético para procesos químicos según las normas ISO 2858, ISO 5199 e ISO 15783. Proporcionan un rendimiento confiable y sin fugas en todo tipo de aplicaciones. Un acoplamiento magnético transmite el par del motor al eje húmedo de la bomba. Para el diseño de la CBME, el imán externo del acoplamiento magnético se encuentra en el extremo del eje del motor (3). El diseño de la CBMM tiene un soporte de rodamientos con eje de transmisión (2) conectado al imán externo y se utiliza un acoplamiento para transmitir el par desde el eje del motor hasta el eje del extremo del motor. La energía se transmite a través de campos magnéticos en el imán interno conectado al eje de la bomba, que hace juego en dos cojinetes de deslizamiento lubricados por el líquido manejado. Entre el imán externo y el imán interno, una cubierta de contención proporciona el sellado hermético entre las zonas de bombeo húmedas y la atmósfera.

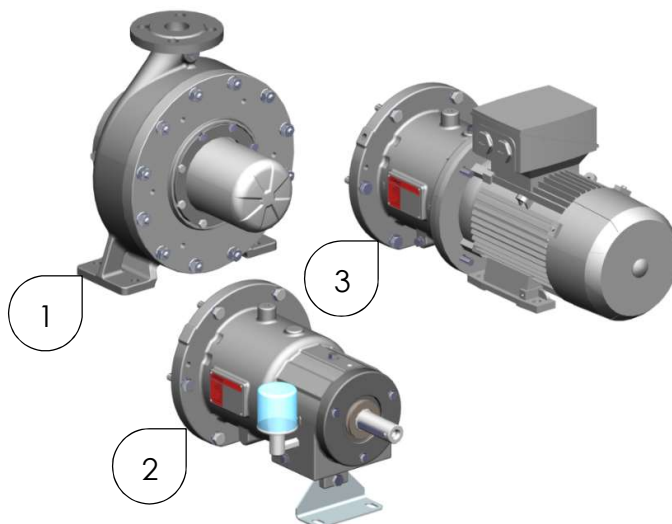


Figura 1: Vista en 3D de la voluta contenida (1), el extremo del motor CBMM (2) y el extremo del motor CBME (3)

## 3.2 Alcance de la entrega

Las bombas MARK 3 ISO MAG pueden entregarse solo como bomba o montadas como unidad de bombeo junto con el motor, la placa base y el equipo auxiliar. Las bombas requieren como mínimo la combinación con un motor (por ejemplo, un motor asíncrono trifásico) para funcionar correctamente.

### 3.3 Diseño

#### 3.3.1 Carcasa de la bomba

La carcasa de la bomba está diseñada con una entrada por línea central horizontal y una salida superior por línea central vertical que permite ventilación propia. El rendimiento hidráulico es de acuerdo con la norma ISO 2858. Para facilitar el mantenimiento, la bomba se construye de manera que no tengan que tocarse los conectores de la tubería cuando se requiera mantenimiento interno. Los anillos de desgaste están maquinados internamente y no son reemplazables.

#### 3.3.2 Impulsor

Un impulsor cerrado con anillos de desgaste se monta dentro de la bomba. Los impulsores se bloquean en el eje con chaveta y mediante sujeción. Dependiendo del sistema de imanes, la sujeción del impulsor se hace por medio de una tuerca del impulsor o un soporte maquinado en el eje.

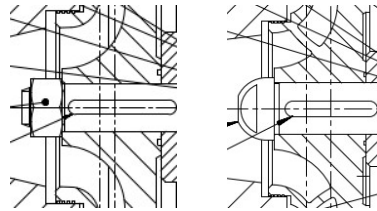


Figura 2: bloqueo del impulsor para el sistema de imanes 1, 2, 4 y 6 (izquierda) y el sistema de imanes 3 (derecha)

#### 3.3.3 Acoplamiento magnético

El acoplamiento magnético comprende el rotor de imán externo (1) y del rotor de imán interno (2), así como una carcasa de contención (3) que sella herméticamente el interior del exterior. Los rotores de imán y la cubierta de contención se instalan de forma concéntrica. Las placas magnéticas individuales (4) están dispuestas en los imanes en dirección circunferencial con polaridad alterna. El acero fácilmente magnetizable sirve de soporte. La carcasa de contención está disponible en 3 opciones estándar: Hastelloy 2.4610, alta eficiencia 2.4610 y cerámica. Las 3 opciones son intercambiables y pueden ser instaladas en cualquier bomba usando un anillo de sujeción adecuado 2542.1

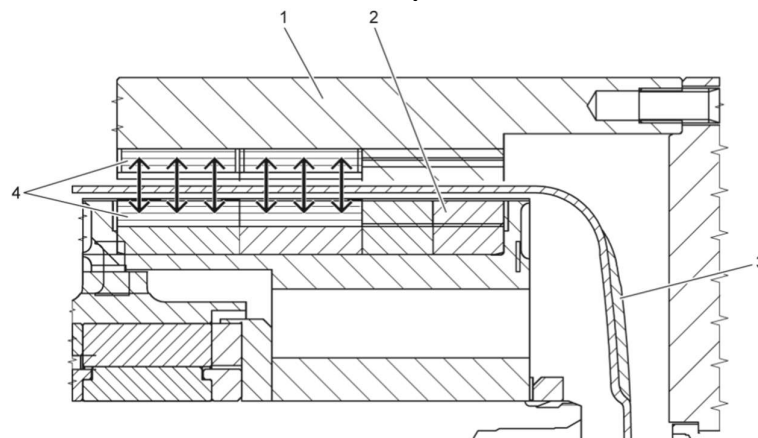


Figura 3: acoplamiento magnético

Los imanes en movimiento crean corrientes parásitas en la carcasa de contención de metal. Estas corrientes parásitas junto con las pérdidas por fricción generan calor, lo que resulta en un aumento de la temperatura en el área del acoplamiento de los imanes. Para limitar este aumento de temperatura, un flujo parcial del líquido bombeado es forzado a través de la cámara del imán para permitir la disipación del calor.

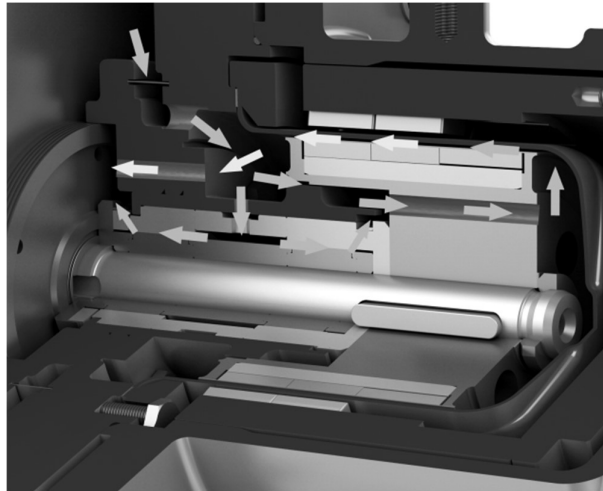


Figura 4: Flujo parcial de acoplamiento magnético

### 3.3.3.1 Control secundario

Las bombas de la serie MARK 3 ISO MAG pueden equiparse opcionalmente con un sello dinámico de reserva en lugar del aislante de rodamiento interno. Este sello, junto con el O-ring 4610.1, reduce el riesgo de fugas incontroladas minimizando la fuga hacia el baño de aceite y la atmósfera en caso de falla de la carcasa de contención.

## AVISO

El dispositivo de sellado de control secundario necesita un diferencial de presión para cerrarse y sellarse. No es posible utilizar la opción de control secundario para aplicaciones con una presión de succión inferior a 0,5 barg.

### 3.3.4 Rodamientos

#### 3.3.4.1 Cojinetes de deslizamiento (CBMM y CBME)

##### **Cartucho con cojinete de deslizamiento**

El eje húmedo que se conecta al impulsor de la bomba y al imán interno está soportado por 2 cojinetes de deslizamiento radiales (1). El empuje axial actúa sobre el cojinete de deslizamiento trasero (3) durante el funcionamiento normal, con un espacio de 0,5-1 mm en el cojinete de deslizamiento delantero (2). Los materiales de construcción de las piezas estacionarias y giratorias son SSiC/SSiC con máxima resistencia al desgaste. En el caso de líquidos con muy bajas características de lubricación, se puede instalar una combinación de carbono/SSiC. Comuníquese con FLOWSERVE.

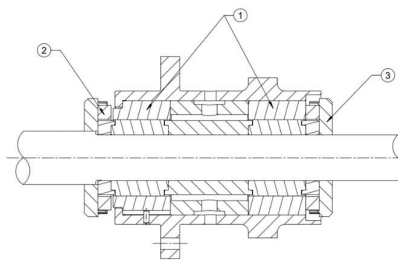


Figura 5: Cartucho con cojinete de deslizamiento

### **Cojinete de deslizamiento adicional para el diseño de barrera térmica**

Las bombas con barrera térmica funcionan con un eje especial que tiene una longitud extendida. Para apoyar el imán interior colgante, se instala un cojinete de deslizamiento radial adicional. Este cojinete radial también actúa como un casquillo regulador para limitar el flujo caliente parcial al área del imán interno.

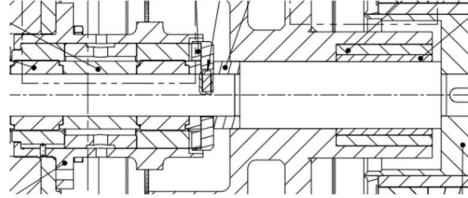


Figura 6: diseño adicional de la barrera térmica de cojinetes de deslizamiento

## AVISO

Solo se pueden utilizar como barrera térmica las carcasas de contención de cerámica con cierre hidráulico cerrado.

### 3.3.4.2 Rodamientos de rodillos antifricción

#### **Caja de rodamientos (CBMM)**

El eje de extremo del motor del diseño CBMM se apoya en dos rodamientos de rodillos antifricción, en el interior (3011.1) y en el exterior (3011.2). Los rodamientos se lubrican por dispersión de aceite o se engrasan de por vida.

## AVISO



Para las aplicaciones con riesgo de explosión, los rodamientos lubricados con grasa no deben utilizarse en zonas con intervalo de temperaturas T5.

Un resorte ondulado (0128) se instala en el rodamiento interno para crear una precarga axial. Para proteger los rodamientos contra la entrada de líquidos y suciedad, se instala una serie de juntas laberínticas *Bearing Gard de Flowserve* (4330.1/4330.2). Se pueden instalar otros tipos de aislantes de rodamientos a solicitud. Comuníquese con FLOWSERVE.

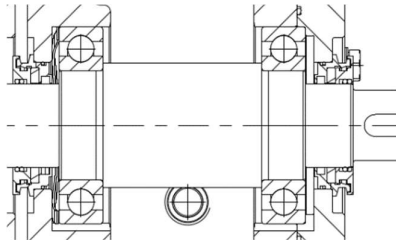


Figura 7: Configuración del rodamiento CBMM

#### **Cierre hidráulico del motor (CBME)**

Las bombas CBME utilizan un cierre hidráulico para una conexión Acople Corto entre la bomba y el motor. En este caso, el rotor de imán externo está montado con una brida de accionamiento en el eje del motor, que se apoya en el rodamiento de rodillos del extremo de accionamiento del motor.

### 3.3.5 Tamiz

Las bombas MARK 3 ISO MAG están equipadas de forma estándar con un elemento filtrante autolimpiante instalado entre la cubierta interna y la externa con una malla rectangular de 0,4 mm x 4 mm. El tamiz evita que sólidos accidentales que pasan por la bomba fluyan hacia la cámara del imán.

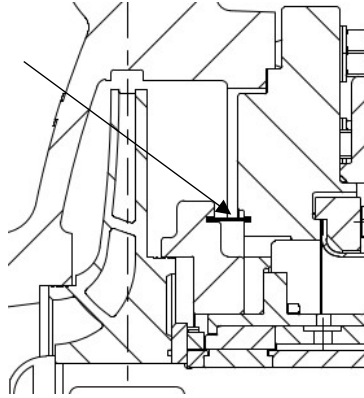


Figura 8: tamiz estándar

#### 3.3.5.1 Filtro de flujo libre (opción)

Para las aplicaciones que contienen sólidos, se puede instalar un filtro de flujo libre como opción para reemplazar el tamiz estándar. El filtro se instala entre la brida de descarga de la carcasa de la bomba y la instalación. Todo el líquido descargado por la bomba pasa por el filtro. El canal de flujo interno desde el lado de la presión de la carcasa de la bomba hasta la cámara del imán se cierra y se reemplaza con una conexión externa con brida que se conecta a la salida del filtro de flujo libre. La presión dentro de la línea de descarga crea un flujo parcial a través del elemento filtrante del filtro hacia la cámara del imán. El elemento filtrante tiene un tamaño de malla rectangular de 0,4 mm x 4 mm. Los sólidos bloqueados por el elemento filtrante son arrastrados al proceso por el flujo principal que pasa a través del filtro.

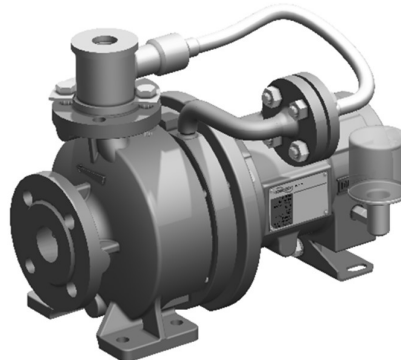


Figura 9: Conexión del filtro de flujo libre

#### 3.3.5.2 Flujo externo (opción)

Las condiciones límite para el enfriamiento por flujo externo del acoplamiento magnético dependen en gran medida de la aplicación. Se deben añadir instrucciones adicionales al pedido y se debe guardar una copia con estas instrucciones de uso. Comuníquese con FLOWSERVE.

### 3.4 Conexiones

#### 3.4.1 Conexiones estándar

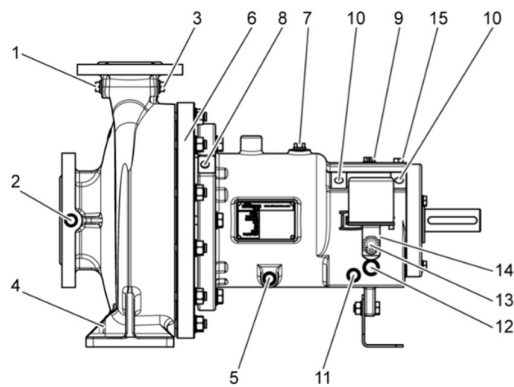


Figura 10: conexiones

| Número de elemento | Designación   | Diseño    |          |
|--------------------|---|-----------|----------|
|                    |   | CBMM/CBME | Opcional |
| 1                  | Manómetro   | CBMM/CBME | Opcional |
| 2                  | Manómetro/vacuómetro  | CBMM/CBME | Opcional |
| 3                  | Recirculación (plano 11)  | CBMM/CBME | Opcional |
| 4                  | Drenaje de la bomba   | CBMM/CBME | Opcional |
| 5                  | Drenaje de cierre hidráulico/detector de fugas, dispositivo de detección de líquido | CBMM/CBME | Opcional |
| 6                  | Conexión de filtro de flujo libre/flujo externo                                     | CBMM/CBME | Opcional |
| 7                  | Detector de fugas, dispositivo de detección de presión                              | CBMM/CBME | Opcional |
| 8                  | Sensor de temperatura de la carcasa de contención                                   | CBMM/CBME | Opcional |
| 9                  | Llenado de aceite/tapón de purga  | CBMM      |          |
| 10                 | Sensor de temperatura de los rodamientos  | CBMM      | Opcional |
| 11                 | Drenaje de aceite   | CBMM      |          |
| 12                 | Enfriamiento por aceite   | CBMM      | Opcional |
| 13                 | Mirilla   | CBMM      |          |
| 14                 | Engrasador de nivel constante   | CBMM      |          |
| 15                 | Sensor de vibración   | CBMM      |          |



### 3.4.2 Bombas con camisas calefactoras (opción)

Las bombas MARK 3 ISO MAG pueden entregarse a pedido con carcasa y/o cubierta encamisadas para aplicaciones donde se requiere calefacción/enfriamiento.

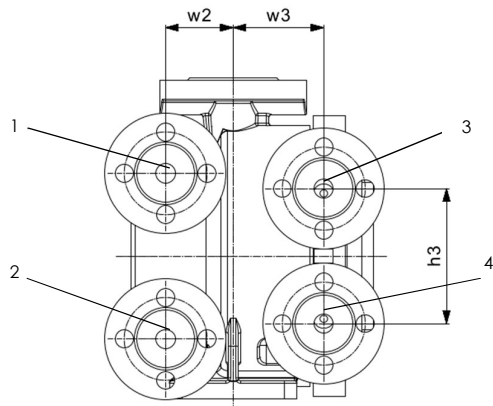


Figura 11: conexiones de la camisa de calefacción

| Número de elemento | Designación                         | Diseño    |
|--------------------|-------------------------------------|-----------|
| 1                  | Salida de la camisa de la carcasa   | CBMM/CBME |
| 2                  | Entrada de la camisa de la carcasa  | CBMM/CBME |
| 3                  | Salida de la camisa de la cubierta  | CBMM/CBME |
| 4                  | Entrada de la camisa de la cubierta | CBMM/CBME |

### 3.4.3 Bombas con filtro de flujo libre o recirculación externa (opción)

| Número de elemento | Designación  | Diseño    |
|--------------------|--|-----------|
| 1                  | Entrada de recirculación interna con filtro de flujo libre | CBMM/CBME |
| 2                  | Salida de la recirculación externa                         | CBMM/CBME |
| 3                  | Entrada de la recirculación externa                        | CBMM/CBME |

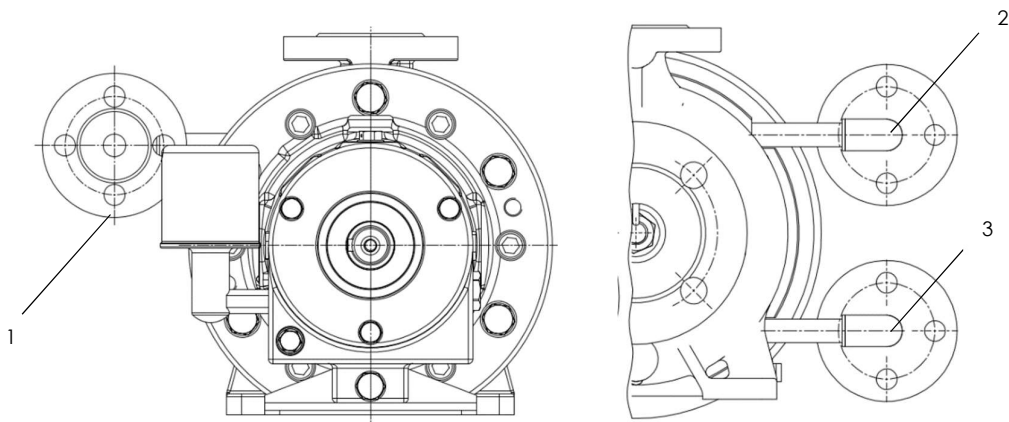


Figura 12: Conexiones de flujo de recirculación



### 3.5 Herramientas, equipo y accesorios

No se requieren herramientas especiales para la instalación y el funcionamiento de la unidad de bombeo. Todo el trabajo puede realizarse con herramientas estándar.

- ✘ Para la instalación de la unidad de bombeo se necesitan las siguientes herramientas de medición:
  - Reloj comparador
  - Regla
  - Calibrador de espesor

## 4 Embalaje, transporte y almacenamiento

### 4.1 Recepción de envío

|  |
|--|
| <b>AVISO</b>   |
| <p>Cualquier faltante o daño debe informarse de inmediato a Flowserve y debe recibirse la correspondiente información por escrito.</p> <p>▷ Inmediatamente después de la recepción del producto/sistema debe comprobarse si está completo con respecto a los documentos de entrega/envío y que no haya ningún daño como consecuencia del transporte.</p> |

Los siguientes símbolos se utilizan para etiquetar el envase:

- |  |                        |  |                                  |
|--|------------------------|--|----------------------------------|
|  | Este lado hacia arriba |  | Frágil                           |
|  | Manténgase seco        |  | Proteger de la luz solar directa |
|  | Centro de gravedad     |  | No use ganchos                   |
|  | Punto de unión         |  |                                  |

### 4.2 Eliminación del revestimiento de conservación

En general, solo se aplica un revestimiento de conservación a las bombas de hierro fundido (dúctil) y acero fundido. Para eliminar el revestimiento de conservación, la bomba debe llenarse y vaciarse varias veces con agentes adecuados, por ejemplo, nafta solvente, aceite diesel o un detergente alcalino. Enjuague con agua, si es necesario.

|  |  |
|--|--|
| <b>AVISO</b>   |  |
| <p>Para evitar la corrosión, la bomba no debe dejarse sin usar después de retirar la conservación.</p> |  |

|  |  |
|--|--|
| <b>! ADVERTENCIA</b>   |  |
| <p>Los solventes y los álcalis tienen el riesgo de daño ambiental.</p> <p>▷ Recoja los solventes y los agentes de limpieza o soluciones alcalinas y deséchelos adecuadamente</p> |  |

### 4.3 Lubricantes y material auxiliar

## AVISO

Si el pedido no ha sido expresamente para una bomba sin aceite ni grasa, se han utilizado grasa y pastas de montaje durante el montaje de la bomba. Si el material residual de estos no debe entrar en contacto con el líquido manipulado, limpie la bomba con un limpiador en frío, antes de que se instale en el sistema.

### 4.4 Embalaje

- ✓ La unidad de bombeo se debe limpiarse y debe descontaminarse.
- ▶ Ancle firmemente la unidad de bombeo.
- ▶ Utilice un embalaje resistente.
- ▶ Adjunte la declaración de contaminación al embalaje.
- ▶ Fije el marcado en el embalaje

### 4.5 Transporte

## ! PELIGRO



Cargas colgantes, riesgo de lesiones al personal.

- ▷ Utilice solo equipos de elevación adecuados y use el equipo de protección correcto
- ▷ Solo levante la bomba en posición horizontal!
- ▷ Los cojinetes de deslizamiento instalados son susceptibles a los golpes y las vibraciones, ¡maniobre con cuidado!
- ▷ No intente levantar la bomba o el conjunto de la bomba con las armellas de los componentes.

1. Acople la bomba/unidad de bombeo.
2. Lleve la bomba/unidad de bombeo a su destino por los medios de transporte adecuados.
3. Baje con cuidado.
4. Retire el equipo de elevación

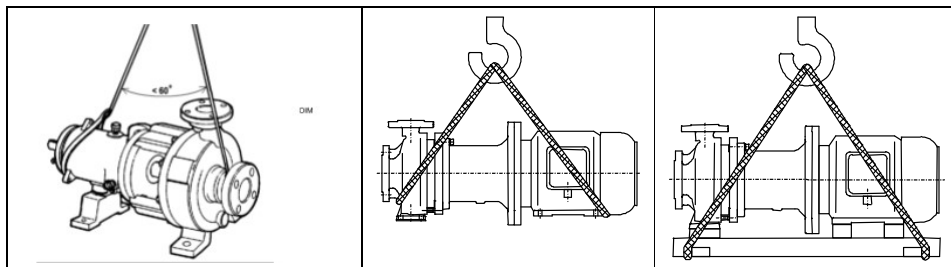


Figura 13: preparación de bombas y conjuntos de bomba-motor para la elevación


### 4.6 Almacenamiento

- Ubicación: Sala cerrada, seca y sin vibraciones a 5 °C a 40 °C/Humedad: hasta el 80%
  - ✓ La unidad de bombeo se conserva para su almacenamiento temporal
- ▷ Una vez al mes, gire el eje varias veces con la mano, por ejemplo, a través del ventilador del motor.
- ▷ Renueve el revestimiento de conservación cada seis meses.

## 5 Instalación


### 5.1 Montaje

Si una bomba de eje libre se entrega sin sistema de accionamiento, placa base y accesorios, el usuario es responsable de la selección y el montaje del juego de bomba completo. El montaje e instalación de un grupo de bombeo solo puede llevarse a cabo por personal con conocimientos especiales de los trabajos de servicio y mantenimiento de unidades de bombeo/bombas, personal del fabricante o de un taller autorizado por el fabricante.

|   |
|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px 20px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">AVISO</div>  </div> |
| <p>En atmósferas potencialmente explosivas, la persona que realice la instalación debe asegurarse de que las piezas originalmente conformes de la unidad de bombeo siguen cumpliendo con la normativa al momento de su puesta en marcha.</p>  |

#### 5.1.1 Sistema de accionamiento

El sistema de accionamiento debe tener un par de accionamiento uniforme. Los motores asíncronos trifásicos cumplen estos requisitos. Seleccione el grado de protección del sistema de accionamiento eléctrico en función de la posición de montaje y los requisitos del lugar de instalación. Proporcione un arranque uniforme para el equipo de distribución del sistema de accionamiento. De lo contrario, el acoplamiento puede romperse debido a los momentos de inercia de las piezas de la máquina. Para sistemas de accionamiento que no sean motores asíncronos trifásicos, contacte con FLOWSERVE.

|  |
|--|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px 20px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">AVISO</div>  </div>  |
| <p>La salida de un variador de frecuencia (VFD) puede causar efectos de calentamiento adicionales en el motor. Para los conjuntos de bombas con un VFD, la certificación ATEX para el motor debe declarar que cubre la situación en la que el suministro eléctrico es de un VFD. Este requisito particular sigue siendo aplicable incluso si el VFD está en una zona segura.</p> |

#### 5.1.2 Partes de conexión

Seleccione las piezas de conexión, como los acoplamientos, de acuerdo con el par de torsión a transmitir, la frecuencia de conmutación y el tiempo de funcionamiento. Para el uso en atmósferas potencialmente explosivas, siga la normativa aplicable. En atmósferas potencialmente explosivas, FLOWSERVE recomienda usar acoplamientos a prueba de fallas.

#### 5.1.3 Dispositivos de protección

Instale el equipo de protección de acuerdo con la normativa aplicable. Por ejemplo, aplique la protección de contacto de manera que no sea posible el contacto entre la protección de contacto y las piezas giratorias durante la operación y en caso de un mal uso previsible, como por ejemplo pisar la protección de contacto. Los dispositivos de protección de FLOWSERVE cumplen estos requisitos.

#### 5.1.4 Estructura de montaje

Diseñe la estructura (por ejemplo, la placa base/bastidor) de acuerdo con la normativa aplicable. Las placas base y los bastidores de FLOWSERVE cumplen estos requisitos.

## 5.2 Inspección y preparación

- ✓ La unidad de bombeo no está dañada
- ✓ La clase de protección del sistema de accionamiento eléctrico corresponde a los requisitos del lugar de instalación.
- ✓ La base dispone de la firmeza y la superficie adecuadas.
- ✓ El lugar de instalación corresponde al plano de instalación.
- ✓ La posición de montaje corresponde a los requisitos del equipo.
- ✓ La distancia recomendada de los alrededores es de al menos 0,5 m.
- ✓ El subsuelo está nivelado y libre de vibraciones.
- ✓ Los agujeros de perforación no tienen polvo.
- ✓ Las tuberías están disponibles según el plano de instalación.

## 5.3 Eliminación del revestimiento de conservación

Consulte el capítulo 4.2 para obtener instrucciones sobre cómo eliminar los agentes conservantes.

## 5.4 Base

# AVISO

Hay muchos métodos para instalar unidades de bombeo en sus cimientos. El método correcto depende del tamaño de la unidad de bombeo, su ubicación y las limitaciones de ruido y vibración. El incumplimiento de la provisión de una base e instalación correctas puede llevar a la falla de la bomba y, en tal caso, estaría fuera de los términos de la garantía.

- 👤 Personal
  - Instalador de máquinas
- ⚙️ Equipo de protección personal
  - Guantes de protección
- ⚙️ Piezas/componentes de repuesto
  - Pernos de anclaje
  - Cuñas
- 💧 Consumibles
  - Hormigón o anclaje químico
  - ✓ Los preparativos según el plano de instalación se han completado.
  - ✓ Los agujeros de perforación no tienen polvo.

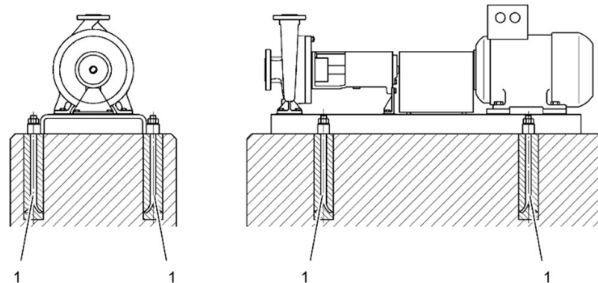


Figura 14: base de la bomba

TD\_ALL\_00020\_OIM

1. Coloque la unidad de bombeo en la base.
2. Alinee la unidad de bombeo horizontalmente en el lado de la descarga. Desviación de posición permitida: 0,5 mm/m.
  - a. Si es necesario, inserte cuñas para compensar la altura. Siempre coloque las cuñas a la izquierda y a la derecha en las inmediaciones de la base.
  - b. Si la distancia entre los pernos de anclaje es mayor de 800 mm, inserte cuñas en el centro de la placa base. Las cuñas deben estar planas.
3. Inserte los pernos de anclaje (1) en los agujeros de perforación provistos de hormigón o anclaje químico.
4. Deje que el hormigón o el anclaje químico se fije de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
5. Apriete uniformemente los pernos de anclaje en sentido transversal

## 5.5 Conexión de las tuberías



Se excedieron las cargas permitidas en los puertos. ¡Fugas de medios calientes, tóxicos, corrosivos o ardientes!

- ▷ No utilice la bomba como punto fijo para las tuberías.
- ▷ Respete las fuerzas y pares permitidos en el lado de la bomba.
- ▷ Compense la expansión de la tubería cuando la temperatura suba.

### Personal

- Instalador de máquinas

### Piezas/componentes de repuesto

- Juntas (por ejemplo, anillo de junta plana DIN 2690 NBR con inserto de acero)
- Tornillos hexagonales para conexiones de brida (por ejemplo, M 16 x 60 8.8)

- ✓ En el lado de la succión, hay una sección de longitud suficiente para calmar el flujo.
- ✓ Los diámetros nominales de las tuberías corresponden al menos a los de las conexiones de las bombas.
- ✓ Para evitar que se formen colchones de aire en el lado de la succión, las transiciones de diámetro nominal se diseñan con piezas de transición excéntricas.
- ✓ Las tuberías se conectan directamente delante de la bomba sin ninguna tensión.
- ✓ Limpie a fondo, limpie y sople a través de los contenedores, tuberías y conexiones.
  - ✓ La prueba hidroestática del sistema de tuberías se ha realizado

1. Si es necesario, inserte filtros en la tubería.
2. Retire las tapas de las bridas del lado de la succión y del de la descarga de la bomba.
3. Conecte el lado de la bomba a la tubería.
  1. Inserte una junta.
  2. Apriete los tornillos hexagonales en cruz con el par de apriete necesario



Para asegurar condiciones de flujo favorables:

- ▷ Se debe proporcionar una zona de flujo constante en una longitud de 15 x el diámetro de la brida de succión, cuyo diámetro debe ser el diámetro nominal de la brida de succión.

### 5.5.1 Instrucciones adicionales para bombas con filtro de flujo libre

- ⚙ Piezas/componentes de repuesto
  - Pernos de longitud extendida

El filtro de flujo libre suministrado por Flowserve es un diseño con abrazaderas que debe instalarse entre la brida de descarga de la bomba y la tubería de la instalación.

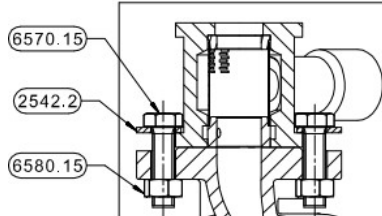


Figura 15: Filtro de flujo libre

## AVISO

El filtro de flujo libre se monta en la fábrica en la bomba con un anillo (2542.2), tuercas (6580.15) y pernos (6570.15). ¡El anillo suministrado con tuercas y pernos es solo para el transporte y no debe usarse para la instalación final!

1. Retire el anillo (2542.2), las tuercas (6580.15) y los pernos (6570.15).
2. Inserte la junta entre la descarga de la bomba y el filtro de flujo libre
3. Inserte la junta entre el filtro de flujo libre y la tubería de la instalación
4. Apriete los tornillos hexagonales en cruz con el par de apriete necesario

## 5.6 Acoplamiento

- ⓘ Lo siguiente solo se aplica a las bombas con un extremo de eje libre tipo CBMM. Las bombas de acoplamiento cerrado CBME tienen el rotor de imán externo montado directamente en el eje del motor.

### 5.6.1 Inspección

- 👤 Personal
  - Instalador de máquinas
- ✂ Herramientas especiales/medidores
  - Sistema de alineación de los ejes

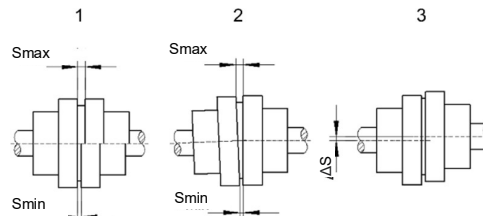


Figura 16: Desplazamiento del acoplamiento; axial (1), angular (2), radial (3)

1. Quite la protección de contacto.
2. Compruebe la alineación del acoplamiento con el sistema de alineación de ejes. Para las desalineaciones permitidas, consulte los datos técnicos o la documentación del acoplamiento. Si se superan las desalineaciones permitidas, alinee la unidad de bombeo como se describe en la siguiente sección.
3. Compruebe el funcionamiento del acoplamiento/eje.
  - a. Gire el acoplamiento/eje a mano.
  - b. El acoplamiento y el eje se pueden girar fácilmente.
4. Monte la protección de contacto.
5. Apriete los tornillos con el par de apriete indicado del acoplamiento instalado
6. Compruebe si hay algún contacto entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento

### 5.6.2 Alineación

- Personal
  - Instalador de máquinas
- Herramientas especiales/medidores
  - Sistema de alineación de los ejes
- Consumibles
  - Cuñas

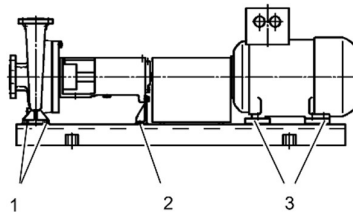


Figura 17: Juego de bomba con bomba (1) y motor (3)

1. Quite la protección de contacto.
2. Afloje los tornillos de fijación de la bomba y del motor.
3. Alinee la unidad de bombeo de manera que se respeten las desalineaciones permitidas
  - a. Alinee la bomba y el motor entre sí; si es necesario, nivele con las cuñas adecuadas.
  - b. Compruebe la alineación del acoplamiento con el sistema de alineación de ejes.
- Repita los siguientes pasos hasta que la unidad de bombeo y el motor se fijen en su lugar evitando la rotación.
4. Apriete los tornillos paso a paso
5. Compruebe la alineación del acoplamiento con los sistema de alineación de ejes
6. Monte la protección del acoplamiento y apriete los tornillos
7. Compruebe si hay algún contacto entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento

### 5.7 Lubricación del soporte de rodamientos

## AVISO

Lo siguiente solo se aplica a las bombas suministradas con rodamientos lubricados con aceite. Las bombas lubricadas con grasa y los motores eléctricos se suministran preengrasados, a menos que casos particulares indiquen lo contrario.

**ADVERTENCIA**

Lubricantes peligrosos. Riesgo de daño ambiental

▷ Capte y recoja los lubricantes derramados y elimínelos adecuadamente.

### 5.7.1 Aceites lubricantes recomendados

Tabla 5: Aceites lubricantes recomendados

| Temperatura       | Velocidad               | DIN 51502 | ARAL           | BP               | Castrol       | Shell       | FUCHS           |
|-------------------|-------------------------|-----------|----------------|------------------|---------------|-------------|-----------------|
| Rodamiento <80 °C | <1500 min <sup>-1</sup> | CL 68     | Motanol HE 68  | Turbinol X 68    | Aircol PD 68  | Morlina 68  | Renolin DTA 68  |
|                   | >1500 min <sup>-1</sup> | CL 46     | Motanol HE 46  | Turbinol X 46    | Aircol PD 46  | Morlina 46  | Renolin DTA 46  |
| Rodamiento >80 °C |                         | CL 100    | Motanol HE 100 | Energol RC-R 100 | Aircol PD 100 | Morlina 100 | Renolin DTA 100 |
| Ambiente <0 °C    |                         | CL 22     | Vitam GF 22    | Bartran 22       | Hyspin ZZ 22  | Morlina 22  | Renolin DTA 22  |

**AVISO**

La mezcla de lubricantes puede causar daños en los rodamientos de rodillos. Si hay residuos de lubricante, limpie el portarrodamientos con el lubricante destinado al uso operativo.

### 5.7.2 Llenado

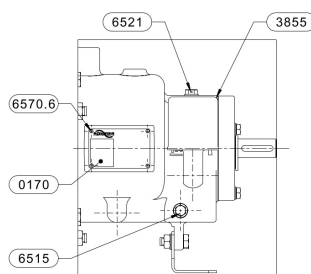


Figura 18: Soporte de rodamientos lubricado con aceite, con engrasador de nivel constante (3855), tapón de respiradero (6521) y tapón de drenaje (6515)

1. Determine el tipo de lubricación. Consulte la hoja de datos de la bomba o póngase en contacto con FLOWERVE.
2. Rellene los soportes de rodamientos con grado de aceite correcto hasta el nivel correcto, es decir, con el uso de la mirilla o el engrasador de nivel constante.



Figura 19: El nivel de aceite permitido con la mirilla



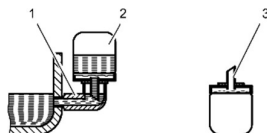


Figura 20: Engrasador de nivel constante con codo de conexión (1) y depósito (2) con tubo de llenado (3)

1. Retire el tapón de purga.
2. Saque el depósito del codo de conexión.



Figura 21: Nivel de aceite permitido usando el engrasador de nivel constante

3. Rellene con aceite por el orificio del tapón de purga hasta que el aceite entre en el codo de conexión.
  - ↻ Repita los siguientes pasos hasta que el depósito esté lleno al 80%.
    1. Rellene el depósito al máximo.
    2. Inserte el depósito en el codo de conexión.
    3. Instale el tapón de purga.
    4. Después de unos 5 minutos, compruebe el nivel de aceite del depósito.
4. Para comprobar el funcionamiento del regulador del nivel de aceite, drene lentamente el aceite del tapón roscado hasta que las burbujas de aire suban en el depósito.

Tabla 6: Volúmenes de llenado de aceite

|                               |     | TAMAÑO |        |        |        |       |       |       |       |       |
|-------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                               |     | 025    | 032    | 040    | 050    | 065   | 080   | 100   | 125   | 150   |
| Diámetro nominal del impulsor | 125 | 0,25 l | 0,25 l | 0,25 l | –      | –     | –     | –     | –     | –     |
|                               | 160 | 0,25 l | 0,25 l | 0,25 l | 0,25 l | 0,4 l | 0,4 l | –     | –     | –     |
|                               | 200 | 0,25 l | 0,25 l | 0,25 l | 0,25 l | 0,4 l | 0,4 l | 0,4 l | –     | –     |
|                               | 250 | –      | 0,4 l  | 0,4 l  | 0,4 l  | 0,4 l | 0,4 l | 0,4 l | 0,4 l | 0,4 l |
|                               | 315 | –      | –      | 0,4 l  | 0,4 l  | 0,4 l | 0,4 l | 0,4 l | 0,4 l | –     |
|                               | 400 | –      | –      | –      | –      | –     | 0,4 l | 0,4 l | 0,4 l | –     |



La insuficiente lubricación de los rodamientos podría dar lugar a temperaturas superficiales excesivas.

- ▷ Asegúrese de que el soporte de rodamientos esté suficientemente lleno de aceite en todo momento durante el funcionamiento

**AVISO**



El volumen excesivo de aceite lleva a un aumento de la temperatura y fuga de aceite.

**AVISO**

Los demás motores y cajas de engranajes, si procede, deben lubricarse de acuerdo con sus manuales.

## 5.8 Instalación de las conexiones eléctricas

- Personal
    - Especialista en instalaciones eléctricas
  - ✓ Se instala un transformador de frecuencia para las condiciones de operación de acuerdo con la normativa aplicable y/o la aplicación, si es necesario para hacer funcionar la unidad de bombeo.
  - ✓ El tipo de conexión seleccionado cumple con las especificaciones operativas y las normativas de la empresa de servicios públicos local.
  - ✓ El dispositivo de protección contra sobrecorriente y el dispositivo de desconexión de la red eléctrica se instalan de acuerdo con la placa de características y los datos técnicos.
1. Conecte el motor según el diagrama de cableado en la caja de terminales o en la placa de características.
  2. Compruebe la conexión equipotencial entre la bomba y la placa base.
  3. Conecte a tierra la placa base.

|  |
|--|
| <div style="background-color: blue; color: white; padding: 5px; display: inline-block;"><b>AVISO</b></div>   |
| <p>Con el arranque en conexiones estrella-triángulo de las bombas centrífugas, es probable que el cambio de estrella a triángulo implique una mayor carga del sistema de suministro que el arranque directo de conexión triángulo. Además, el par de aceleración resultante de la conmutación dará lugar a un aumento momentáneo que puede dar lugar a un desacoplamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Use la conexión directa del motor.</li> <li>▷ Respete la normativa local con respecto a las potencias de motor permitidas para la conexión directa.</li> <li>▷ Utilice un arranque suave o un variador de frecuencia, si no es posible la conexión directa.</li> </ul> |
| <div style="background-color: blue; color: white; padding: 5px; display: inline-block;"><b>AVISO</b></div>   |
| <p>Se pueden seleccionar acoplamientos de menor par cuando se utiliza un arrancador suave o un variador de frecuencia. Si se excede el par de arranque se dañará la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegúrese de que el par de acoplamiento del imán se selecciona para la aplicación en la que se utiliza.</li> <li>▷ Consulte la hoja de datos de la bomba para los parámetros de selección del par de acoplamiento del imán. En caso de duda, comuníquese con FLOWSERVE.</li> </ul>   |

## 6 Puesta en marcha

- ✓ Se limpió el sistema de tuberías proporcionado por el cliente.
- ✓ La unidad de bombeo está conectada eléctricamente de acuerdo con las normativas.
- ✓ La unidad de bombeo está correctamente conectada a tierra.
- ✓ Se han comprobado los lubricantes.
- ✓ La unidad de bombeo no está dañada

### 6.1 Llenado

Personal

- Instalador de máquinas



1. Llene la bomba y la línea de succión con medio bombeado.
2. Purgue la bomba y la tubería usando los métodos de purga adecuados según el lugar de la instalación.
3. Abra completamente la válvula de cierre de la línea de succión.

|   |
|---|
| <b>PELIGRO</b>  |
| <p>La bomba y el sistema de tuberías se llenaron y/o purgaron incorrectamente. ¡Fugas de medios calientes, tóxicos, corrosivos o ardientes!</p> <p>▷ Siga las normas y procedimientos de seguridad al manipular el medio bombeado.</p>            |
| <b>PELIGRO</b>  |
| <p>Si se bombean fluidos calientes, la temperatura de la superficie de la bomba aumentará considerablemente. Riesgo de quemaduras.</p> <p>▷ Proporcione las medidas de seguridad adecuadas para evitar el contacto con superficies calientes.</p> |



|  |
|--|
| <b>AVISO</b>   |
| <p>Los trabajos de instalación o mantenimiento de los sistemas de tuberías podrían provocar la contaminación del sistema con líquidos o partículas que pueden dañar la bomba (por ejemplo, el polvo metálico del esmerilado).</p> <p>▷ Asegúrese siempre de limpiar correctamente el sistema de tuberías antes de conectarlo a la bomba.</p> |

|   |
|---|
| <b>AVISO</b>  |
| <p>El choque térmico podría provocar el agrietamiento de los cojinetes de cerámica y de la carcasa de contención de cerámica.</p> <p>▷ La temperatura del líquido manejado dentro de la bomba se debe cambiar con un máximo de 100 K/min. ¡Tenga mucho cuidado al llenar la bomba con un fluido caliente!</p> |

### 6.1.1 Instrucciones adicionales para bombas con filtro de flujo libre

|  |
|--|
|  <b>ADVERTENCIA</b>   |
| <p>La operación en seco parcial podría llevar a temperaturas superficiales excesivas. Los bolsillos de aire podrían contener una mezcla explosiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegúrese siempre de que la línea de conexión entre la bomba y el filtro de flujo libre esté en continuo aumento.</li> </ul> |



### 6.1.2 Instrucciones adicionales para bombas con circulación externa

|  |
|--|
|  <b>ADVERTENCIA</b>   |
| <p>La operación en seco parcial podría llevar a temperaturas superficiales excesivas. Los bolsillos de aire podrían contener una mezcla explosiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegúrese siempre de que haya suficiente líquido dentro del sistema de recirculación externa.</li> <li>▷ Asegúrese siempre de que la presión del sistema de recirculación externa es mayor que la presión dentro de la cámara del imán.</li> </ul> |

- ✓ Asegúrese de que la entrada y la salida de la recirculación externa estén bien conectadas.
  1. Si se instalan válvulas de aislamiento en el circuito de recirculación externa, ábralas.
  2. Enjuague y purgue el circuito de recirculación externa hasta que todo el aire sea eliminado.

## 6.2 Sentido de giro

Antes de poner en marcha la bomba, asegúrese de que el sentido de giro del motor se corresponde con el sentido de giro de la bomba, se indica por una flecha en la bomba.

|  |
|--|
|  <b>ADVERTENCIA</b>   |
| <p>La operación en seco podría llevar a temperaturas superficiales excesivas y a la falla de los componentes de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Solo compruebe el sentido de giro del motor con la bomba desacoplada. Para las bombas de acoplamiento cerrado en las que no es factible el desacoplamiento, compruebe el sentido de giro solo con la bomba cebada como se describe a continuación.</li> </ul> |

- ✓ La bomba, la línea de succión y, si corresponde, el tanque primario se purgan y se llena con el medio bombeado.
- ✓ Los conductos de llenado y purga están cerrados.
- ✓ La bomba no está a alta temperatura de funcionamiento.
  1. Abrir completamente la válvula de cierre en la línea de suministro/succión.
  2. Cierre o abra ligeramente la válvula de control en la línea de descarga.
  3. Deje que el motor arranque brevemente encendiéndolo y volviéndolo a apagar inmediatamente, observando el sentido de giro del motor.
- ↪ El sentido de giro del motor debe corresponder con la flecha de sentido de rotación de la bomba.
  4. Si el sentido de giro es incorrecto, compruebe la conexión eléctrica del motor y, en su caso, el sistema de distribución.

### 6.3 Arranque inicial

## AVISO

Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales provocarán daños en el producto. Cuando se detecten:

- ▷ Apague el producto inmediatamente.
- ▷ No vuelva a poner en funcionamiento el producto hasta que se hayan identificado y resuelto las causas.

- ✓ Se limpió el sistema de tuberías proporcionado por el cliente.
- ✓ La bomba, la línea de succión y, si corresponde, el tanque primario se purgan y se llena con el medio bombeado.
- ✓ La válvula de cierre en la línea de succión o alimentación se abre completamente.
- ✓ Se activan los sistemas y medios auxiliares necesarios (por ejemplo, el sistema de suministro de sellado del eje, la recirculación externa, los medios de calefacción, etc.)
- ✓ Se alcanza la temperatura de funcionamiento de la bomba.
  1. Abrir completamente la válvula de cierre en la línea de suministro/succión.
  2. Abra ligeramente la válvula de control en la línea de descarga.
  3. Después de alcanzar la velocidad, abra lentamente la válvula de control en la línea de descarga y ajústela al punto de operación.

#### 6.3.1 Comprobación de funcionamiento normal

- 👤 Personal
  - Instalador de máquinas
- ✓ Se ha alcanzado la temperatura de operación
  1. Inspeccione el correcto funcionamiento. Tenga cuidado con ruidos, vibraciones, temperaturas y fugas anormales.
  2. Compruebe que se hayan alcanzado las condiciones de funcionamiento.

## 7 Operación

- Personal
  - Instalador de máquinas

### 7.1 Arranque

- ✓ Todos los requisitos previos del capítulo 0 se cumplieron.
- 1. Encienda el motor.
- 2. Revise los medidores de presión en los puntos de medición de presión. Si no hay un aumento continuo de la presión de entrega a medida que se aumenta la velocidad, detenga el motor y purgue cuidadosamente todo el aire de la bomba y del sistema.
- 3. Una vez alcanzada la velocidad de funcionamiento, abra la válvula de control en la línea de descarga para ajustar el punto de operación de la bomba.

|  |
|--|
| <b>ADVERTENCIA</b>   |
| <p>La operación en seco podría llevar a temperaturas superficiales excesivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegúrese siempre de que la bomba esté correctamente llena y purgada y que no funcione en seco.</li> <li>▷ Si la aplicación del sistema puede crear condiciones de operación en seco, instale un dispositivo de protección adecuado contra la operación en seco (consulte también el capítulo 7.2.2)</li> </ul>   |
| <b>ADVERTENCIA</b>   |
| <p>La operación con la válvula de control cerrada provocará un aumento considerable de temperatura y presión, ya que toda la energía consumida por la bomba es convertida en calor. Se generan rápidamente altas temperaturas, especialmente en el área de la carcasa de contención metálica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Solo se debe hacer funcionar la bomba con la válvula de control cerrada si se garantiza el caudal mínimo a través de un conducto de derivación.</li> <li>▷ Proporcione medidas de seguridad adecuadas (por ejemplo, una válvula de rebose) para garantizar que no se exceda la presión permitida de la carcasa de la bomba como resultado del mal funcionamiento durante la operación.</li> </ul> |

#### 7.1.1 Instrucciones adicionales para bombas con circulación externa

|   |
|---|
| AVISO   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegúrese de que el circuito de recirculación externa esté activado antes de encender la bomba.</li> </ul> |

### 7.2 Funcionamiento normal

#### 7.2.1 Frecuencia de conmutación

Tabla 7: Frecuencia de conmutación

| Potencia nominal del motor P | Número permitido de accionamientos de conmutación |
|------------------------------|---|
| P < 12 kW                    | 8 arranques por hora                              |
| 12 kW < P < 100 kW           | 8 arranques por hora                              |
| P > 100 kW                   | 5 arranques por hora                              |

|   |
|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px 20px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">AVISO</div> </div> |
| <p>Estos valores son aplicables para un patrón uniforme de arranque-parada. Riesgo de desacoplamiento.</p> <p>▷ Antes de volver a arrancar, siempre asegúrese de que el rotor de la bomba esté en reposo.</p>     |

### 7.2.2 Flujo mínimo

El flujo continuo mínimo estable es el flujo más bajo en que la bomba puede funcionar y aun así hacerlo de acuerdo a los límites documentados en la última versión de la norma ISO 5199 sobre la vida útil de los rodamientos, desviación del eje y vibración de la caja de rodamientos. El flujo mínimo para una bomba específica se puede encontrar en la hoja de datos de la bomba. En el caso de los líquidos con propiedades físicas significativamente diferentes a las del agua, puede que sea necesario reducir el intervalo de funcionamiento permitido de acuerdo con la fórmula que figura a continuación, a fin de evitar el aumento inadmisibles de la temperatura. Sin tener en cuenta las pérdidas mecánicas y la disipación de calor por radiación y conducción térmica, el aumento de temperatura relacionado con un determinado caudal se obtiene mediante la fórmula:

$$\Delta T = 3,6 \cdot \frac{P(1 - \eta)}{\rho \cdot Q \cdot c} \quad \text{en } ^\circ\text{K}$$

|   |   |
|---|---|
| P | Potencia motriz en kW   |
| η | Eficiencia de la bomba  |
| ρ | Densidad del líquido manipulado en kg/dm <sup>3</sup>             |
| Q | Caudal en m <sup>3</sup> /h                                       |
| c | Capacidad calorífica específica del líquido manipulado en kJ/kg K |

|  |
|--|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #FF8C00; color: white; padding: 5px 20px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;"> <b>ADVERTENCIA</b> </div> </div> |
| <p>Operar la bomba por debajo del flujo térmico mínimo puede resultar en temperaturas superficiales excesivas.</p> <p>▷ No opere la bomba por debajo del flujo mínimo. En caso de duda, comuníquese con FLOWSERVE.</p>           |

### 7.2.3 Altura reducida

Tenga en cuenta que cuando la altura de descarga cae, el caudal de la bomba por lo general aumenta rápidamente. Revise el aumento de la temperatura del motor, ya que esto puede causar una sobrecarga. Si se produce sobrecarga, se acelera la descarga.

### 7.2.4 Condición de sobrecarga

El cierre rápido de la válvula de descarga puede causar el aumento brusco y dañino de la presión. Se debe proporcionar una configuración de amortiguamiento en la tubería.

### 7.2.5 Rodamientos de rodillos

La temperatura de los rodamientos de rodillos de las bombas con banco abierto/ soporte de rodamientos abierto no debe exceder los 80 °C, incluso cuando se bombee líquidos a 350 °C de temperatura. Se pueden equipar con aceite de refrigeración como opción para aplicaciones donde esto sea requerido, póngase en contacto con FLOWSERVE.



El aislamiento reducirá la eliminación de calor por convección. Riesgo de temperaturas superficiales excesivas

- ▷ Para permitir suficiente eliminación de calor por convección, los bancos y soportes de rodamientos no deben estar aislados.

### 7.3 Monitoreo

Si la instalación y/o la aplicación crea el riesgo de que se exceda el uso permitido para la bomba, se podría utilizar un equipo de monitoreo adicional.

#### 7.3.1 Monitor de energía

Un monitor de carga del motor monitorea el consumo de energía eléctrica del motor. Se pueden establecer condiciones límite y se puede generar un mensaje de error o una parada de emergencia al alcanzar los valores establecidos.

##### 7.3.1.1 Desacoplamiento del accionamiento magnético

Puede provocarse el exceso del par máximo del accionamiento magnético por varios tipos de fallas (por ejemplo, rotor bloqueado, flujo máximo sobrepasado, etc.). El consumo de energía del motor disminuirá considerablemente hasta el nivel necesario solo con girar el rotor externo. El desacoplamiento del accionamiento magnético puede detectarse fijando un valor mínimo para la potencia del motor.

##### 7.3.1.2 Caudales mínimo y máximo

Se puede utilizar un monitor de potencia para verificar indirectamente los caudales mínimo y máximo utilizando la curva hidráulica y la curva de potencia de la bomba para establecer los puntos de ajuste de potencia mínimo y máximo del monitor de potencia a los caudales correspondientes a una velocidad determinada.

##### 7.3.1.3 Operación en seco

En la mayoría de los casos, la potencia absorbida durante la operación en seco será inferior a la potencia absorbida en el flujo de operación mínimo. Puede utilizarse el monitor de potencia para monitorear indirectamente las condiciones de operación en seco, utilizando la curva hidráulica de la bomba y la curva de potencia para establecer los puntos de ajuste de potencia mínima del monitor de potencia.

#### 7.3.2 Sonda de temperatura en la carcasa de contención

Un dispositivo de monitoreo de temperatura en contacto directo con la carcasa de contención metálica puede utilizarse para detectar obstrucciones del tamiz interno o del filtro de flujo libre, para las conexiones consulte 3.4. En general, para líquidos similares al agua, se puede utilizar una configuración de alarma de 10 K por encima de la temperatura del líquido bombeado. Para líquidos con propiedades físicas muy diferentes a las del agua, comuníquese con FLOWSERVE.

### AVISO

Los materiales no conductores no permiten lecturas correctas de medición de la temperatura.

- ▷ El uso de una sonda de temperatura en la carcasa de contención solo es posible con carcasas de contención metálicas.

#### 7.3.3 Monitoreo de la temperatura del rodamiento (solo CBMM)

Si se van a monitorear las temperaturas de los rodamientos es esencial que se registre una temperatura de referencia en la fase de puesta en servicio y después de estabilizar la temperatura del rodamiento.

1. Registre la temperatura del rodamiento (t) en condiciones de funcionamiento normal



2. Ponga la alarma en (t+5) °C
3. En cualquier caso, asegúrese siempre de que el valor de la alarma está 10 °C por debajo de la temperatura máxima de superficie permitida para aplicaciones en entornos con riesgo de explosión.

### 7.3.4 Mediciones de vibración/monitoreo de condiciones

Los valores de alarma y parada para las bombas instaladas deben basarse en las mediciones reales (N) tomadas en la bomba que se haya puesto en servicio completamente como nueva condición. La medición de la vibración a intervalos regulares mostrará entonces cualquier deterioro en las condiciones de operación de la bomba o del sistema.

Las mediciones de vibración pueden utilizarse para detectar más que solo fallas de los rodamientos, si se procesan y analizan correctamente. Flowserve tiene una gama de dispositivos de monitoreo de condiciones que pueden utilizarse para monitorear las bombas y detectar diferentes modos de fallas (por ejemplo, válvula de descarga cerrada, cavitación, etc.). Comuníquese con el representante local de FLOWSERVE.

### 7.3.5 Control secundario

## AVISO

La opción de control secundario no está diseñada para seguir funcionando después de una falla en el límite de presión primario. Hay que instalar un dispositivo de monitoreo para detectar fugas.

- ▷ Tras la detección de una fuga en la carcasa de contención, la bomba se debe detener inmediatamente.
- ▷ Una vez que la bomba se haya detenido, se debe realizar el servicio en la bomba lo antes posible para solucionar la fuga.

#### 7.3.5.1 Dispositivo de detección de líquido

Se puede instalar un dispositivo de detección de líquido en la conexión de drenaje del banco/soporte de rodamientos para monitorear fugas de la carcasa de contención. Para aplicaciones frías en las que hay una posible condensación dentro del banco/soporte de rodamientos, este tipo de dispositivo de detección podría provocar un monitoreo inexacto.

#### 7.3.5.2 Dispositivo de detección de presión

Se puede instalar un dispositivo de detección de presión en la parte superior del banco/soporte de rodamientos para monitorear fugas de la carcasa de contención que dan lugar a presiones superiores a la presión atmosférica.

## 7.4 Apagado

1. Apague el motor.
2. Cierre la válvula de control del lado de la descarga.
3. Cierre la válvula de cierre del lado de la succión.



**ADVERTENCIA**



La congelación del líquido dentro de la bomba podría romper las piezas que contienen la presión, lo que provocaría fugas del líquido de proceso a la atmósfera.


- ▷ En las aplicaciones e instalaciones en las que exista riesgo de congelación, drene siempre la bomba y los equipos auxiliares después de detenerla o proporcione los suministros de calefacción adecuados.
- ▷ Aplique un revestimiento de conservación donde haya riesgo de corrosión con la bomba drenada.

#### 7.4.1 Períodos más extensos sin funcionamiento de la bomba

Durante períodos más extensos sin funcionamiento de la bomba, se requiere el funcionamiento mensual de la unidad de bombeo para evitar depósitos en la bomba y en la entrada de succión y para evitar obstrucciones.

- ✓ Hay suficiente medio bombeado disponible para la operación funcional de la bomba.
- 1. Ponga en marcha la unidad de bombeo.
- 2. Haga funcionar la unidad de bombeo durante 5 minutos dentro del rango de operación permitido.
- 3. Compruebe los niveles de ruido y de vibración
- 4. Apague la unidad de bombeo.

#### 7.5 Limpieza

|  |  |
|--|--|
| <b>AVISO</b>   |  |
| Los medios de limpieza y enjuague agresivos pueden dañar la bomba.   |  |
| ▷ Ajuste el tipo y la duración de las operaciones de limpieza a la carcasa y los materiales de sellado utilizados. |  |

## 8 Mantenimiento

### 8.1 Criterios de los estados límite

Al llegar a uno de los estados límite inferiores, es necesario suspender la operación del equipo y luego decidir el reacondicionamiento o salida de servicio y eliminación. Los criterios para el estado límite del equipo son:

- Que se alcance la vida útil designada
- Destrucción o pérdida de densidad del material principal y/o las soldaduras.
- Distorsión de las dimensiones geométricas de la carcasa o de sus partes.
- Reducción del rendimiento sin tener en cuenta los factores externos y el desgaste normal.

### 8.2 Cronograma

Asegúrese de que se adopte un plan y cronograma de mantenimiento, de acuerdo con estas instrucciones de uso.

Tabla 8: Lista de comprobación de mantenimiento recomendada

| N.º | Servicio  | Cronograma/<br>ciclos | Criterios   | Acción   |  |
|-----|---|-----------------------|---|--|--|
|     |   |                       |   | Buena  | Inadecuada   |
| 1   | Inspección habitual                                 | Diaria/semanal        | Compruebe el comportamiento operativo. Asegúrese de que el ruido, la vibración y las temperaturas de los rodamientos sean normales  | Engrase los rodamientos lubricados, reemplácelos como mínimo cada 24 meses o 17 500 horas de operación | Consulte el capítulo 9   |
|     |   |                       | Compruebe que no hay fugas anormales de fluidos o lubricantes (sellos estáticos y dinámicos)  | Reemplazo mínimo después de cada 24 meses o 17 500 horas de operación                                  | Reemplace los sellos   |
|     |   |                       | Compruebe el nivel y el estado del aceite lubricante.   | Cambie el aceite al menos cada 6 meses (aceites minerales) o 18 meses (aceites sintéticos)             | Cambio de aceite   |
|     |   |                       | Compruebe que cualquier suministro auxiliar, por ejemplo calentamiento/enfriamiento (si se equipan), funciona normalmente.  | Sin acción   | Consulte las instrucciones de uso de los equipos auxiliares          |
| 2   | Inspección periódica                                | Cada seis meses       | Compruebe la seguridad de la unión y la corrosión de los pernos de anclaje.   | Sin acción   | Reemplazar las piezas  |
|     |   |                       | Compruebe la alineación correcta y el desgaste de los elementos de accionamiento en el acoplamiento.  | Sin acción   | Consulte las instrucciones de uso del acoplamiento y el capítulo 5.6 |
|     |   |                       | Control secundario: Compruebe la estanqueidad de fugas de Bearing Gard  | Sin acción   | Reemplace el Bearing Gard de control secundario                      |
| 3   | Inspección visual de los cojinetes de deslizamiento | 8000 h o 2 años       | La profundidad de la ranura de los cojinetes axiales no debe ser inferior a 1,9 mm. Todas las piezas del cojinete de deslizamiento deben estar libres de grietas o arañazos por mucho desgaste. | Sin acción   | Reemplazar las piezas  |

### 8.3 Planos de sección transversal y lista de piezas

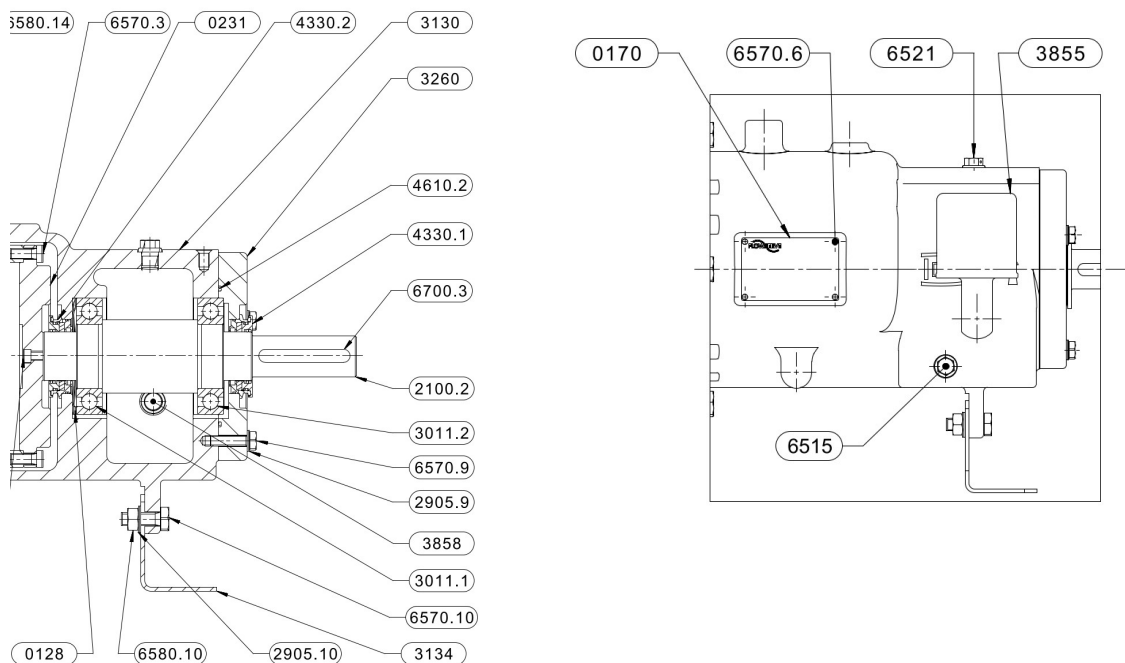
#### 8.3.1 Lista de piezas

La siguiente tabla resume las piezas comunes a las que se hace referencia en los planos de sección transversal. Para obtener una lista completa y detallada de las piezas, póngase en contacto con Flowserve.

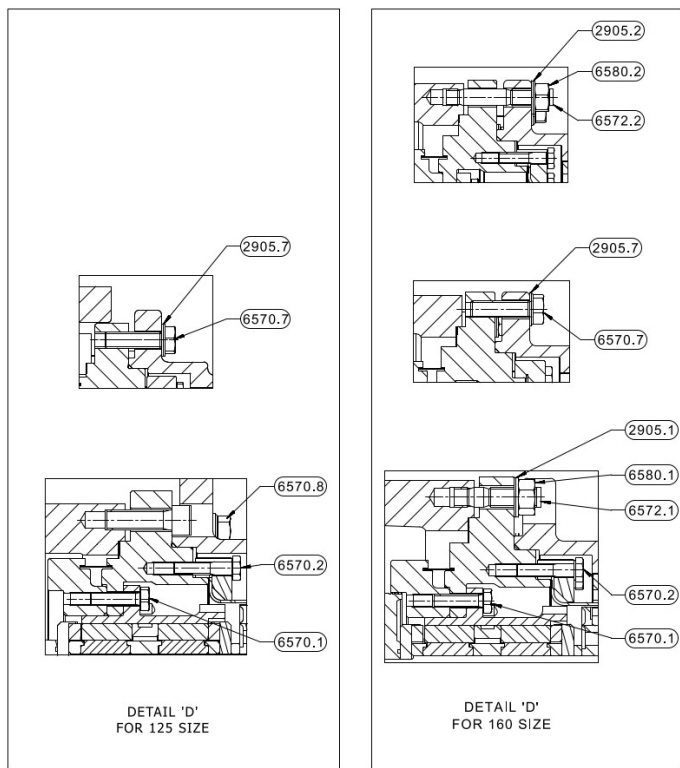
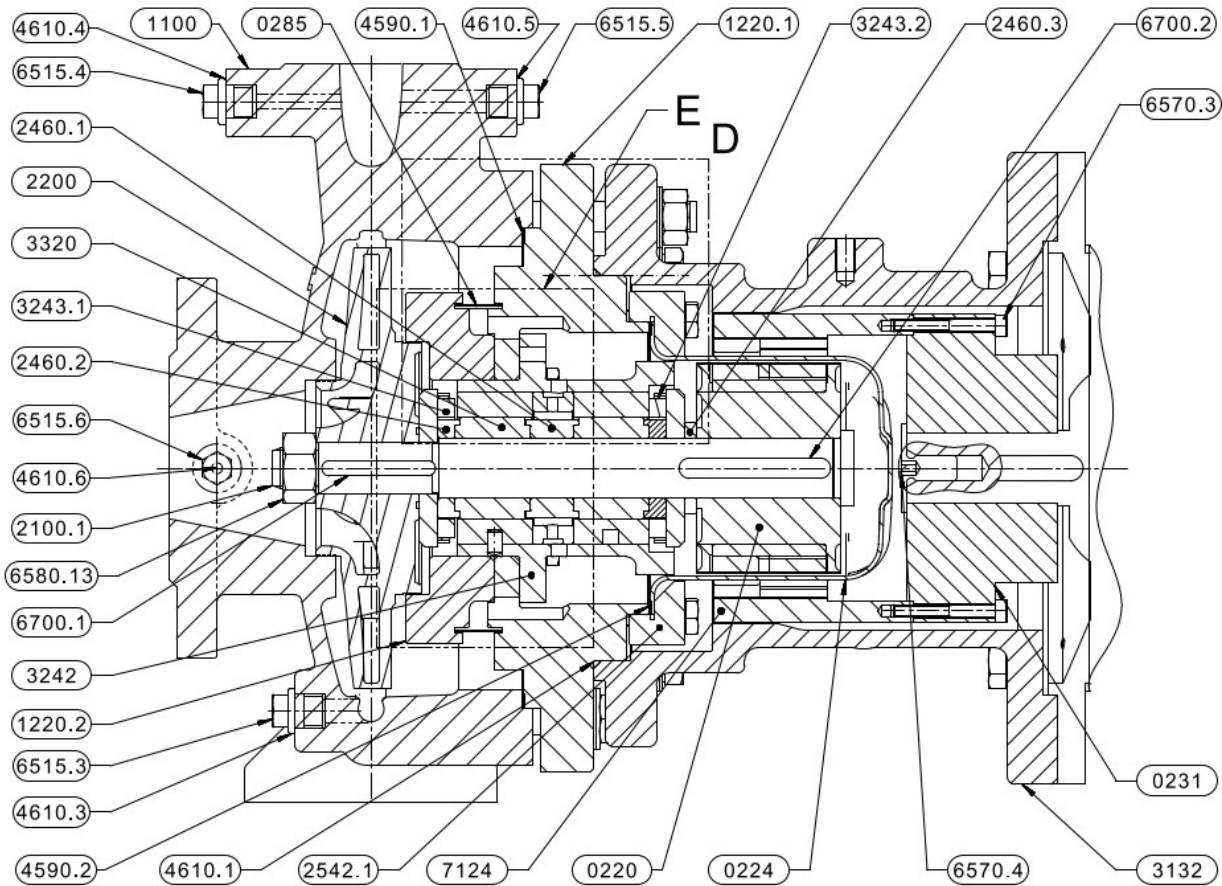
Tabla 9: Lista de piezas

| Elemento | Descripción               | Elemento | Descripción                            | Elemento           | Descripción              |
|----------|---------------------------|----------|--|--------------------|--------------------------|
| 1100     | Carcasa de voluta         | 2900     | Disco de sujeción                      | 4610.x             | O-ring                   |
| 1220.1   | Cubierta externa          | 2905.x   | Disco/arandela                         | 6541.x             | Arandela de seguridad    |
| 1220.2   | Cubierta interna          | 3011.x   | Rodamiento de bola de ranura radial    | 6570.x             | Perno/tornillo hexagonal |
| 2100.1   | Eje húmedo                | 3130     | Soporte de rodamientos                 | 6572.x             | Perno                    |
| 2100.2   | Eje de transmisión        | 3260     | Cubierta del soporte de rodamientos    | 6700.x             | Chaveta                  |
| 2200     | Impulsor                  | 3132     | banco del motor                        | 6580.x             | Tuerca hexagonal         |
| 0220     | Conjunto de imán interior | 3242     | Conjunto de portarrodamientos          | 6580.13<br>6580.14 | Tuerca del eje           |
| 0224     | cubierta de contención    | 3243.1   | Conjunto de soportes de empuje         | 6811               | Pasador cilíndrico       |
| 0231     | Brida de accionamiento    | 3243.2   | Conjunto de soportes de empuje         | 7124               | Rotor de imán externo    |
| 0170     | Placa de identificación   | 3320     | Casquillo de rodamiento                | 9035.x             | Protección               |
| 0285.1   | Tamiz/insersión de filtro | 3855     | Regulador de nivel de aceite constante | 6515.x             | Tapón roscado            |
| 0285.2   | Tamiz/insersión de filtro | 3858     | Mirilla de aceite                      | 1911               | Barrera térmica          |
| 0128     | Resorte ondulado          | 4590.x   | Anillo/junta de sellado                | 1680               | Conjunto de casquillo    |
| 2460.x   | Anillo espaciador         | 4330.x   | Anillo de sello del eje radial         | 5406               | Tapa de tamiz            |
| 2542.1   | Anillo de sujeción        |          |  |                    |                          |

#### 8.3.2 Caja de rodamientos (CBMM)

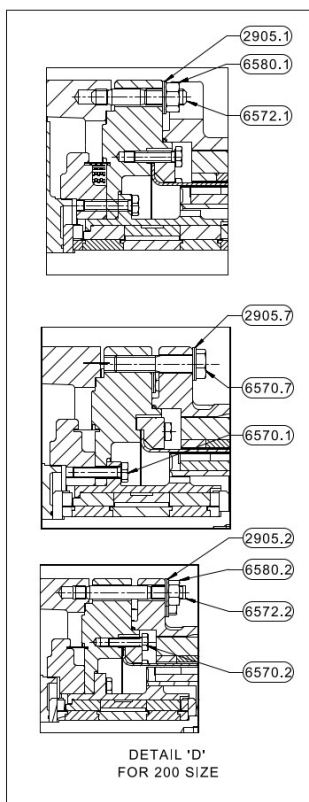
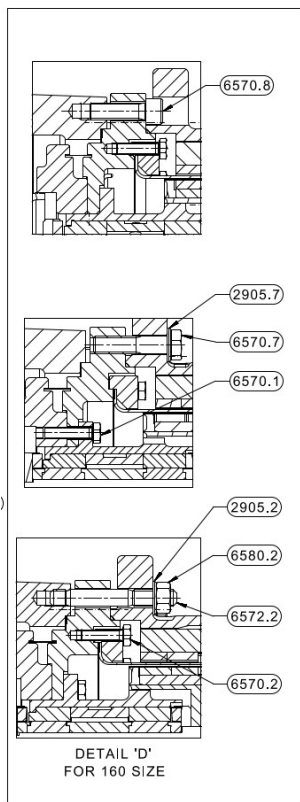
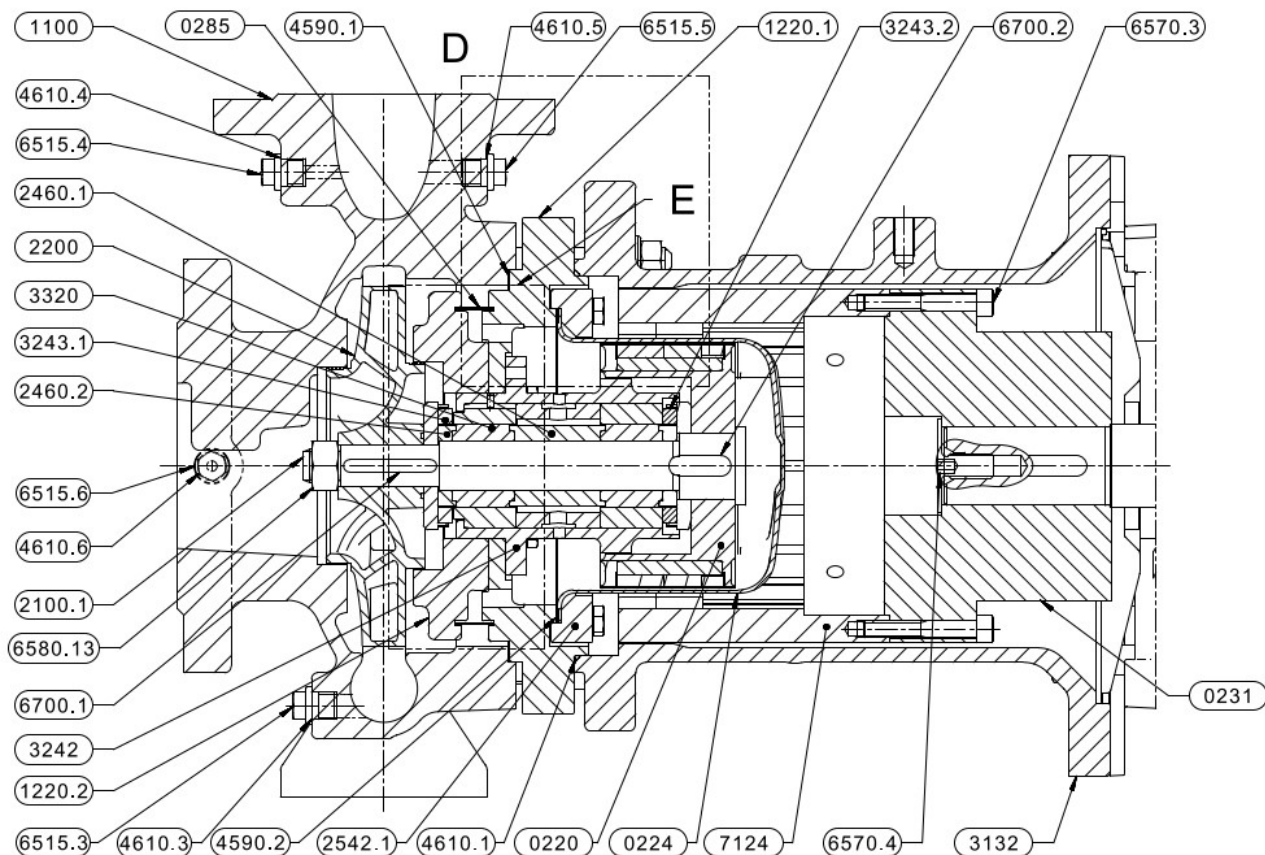


**8.3.3 Sistemas de imán 1**

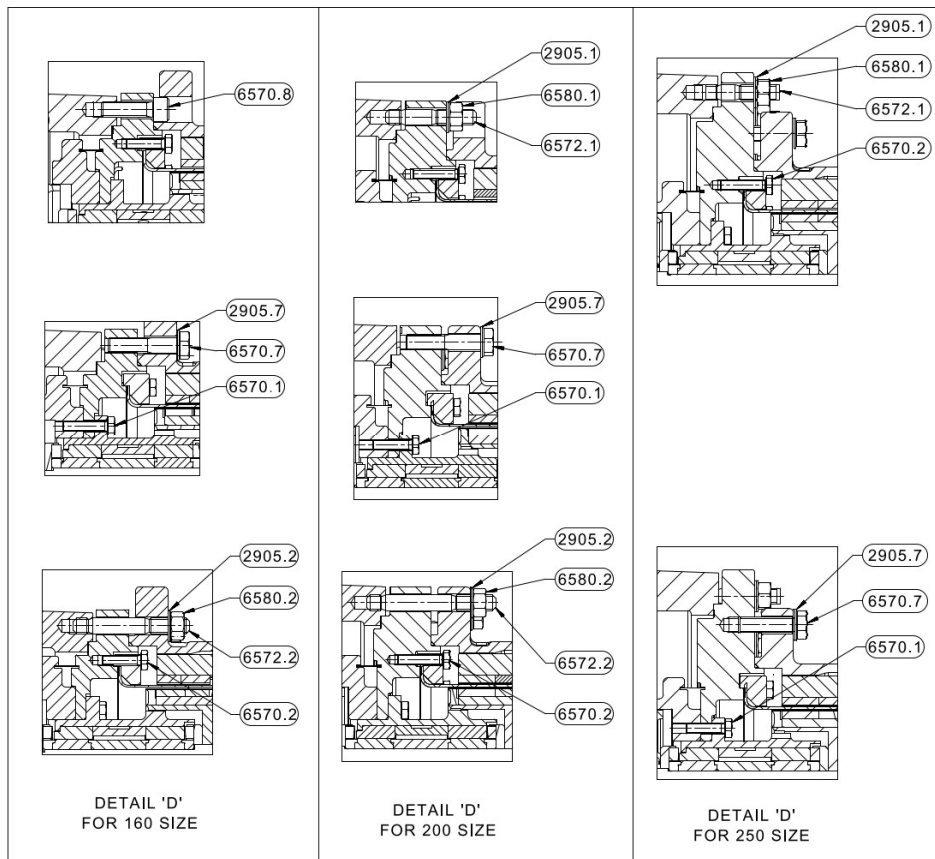
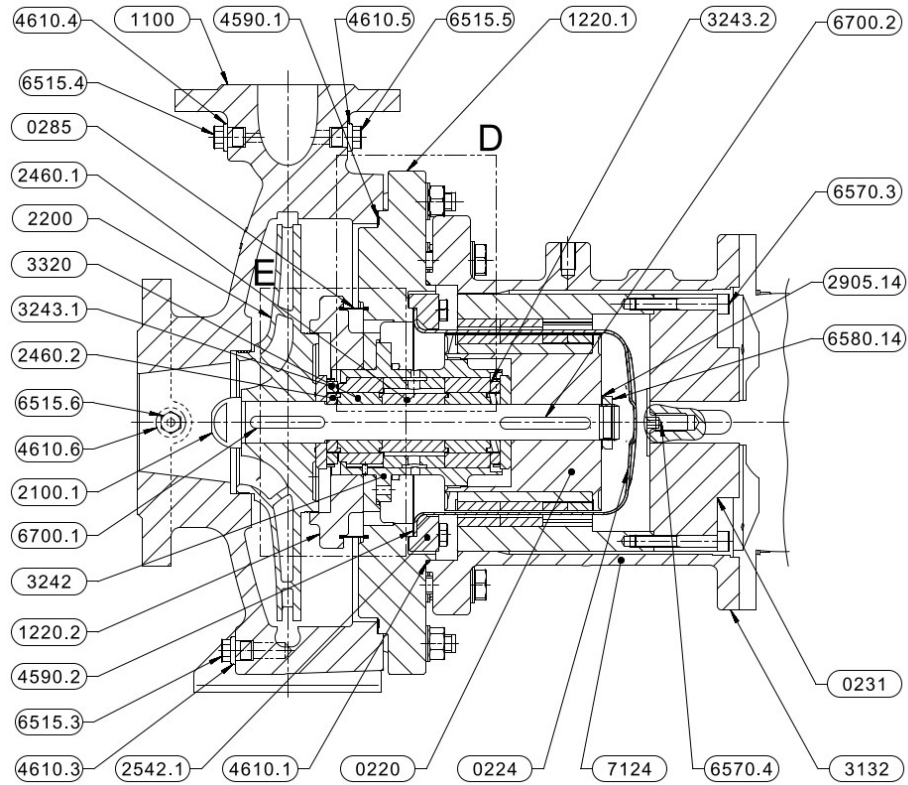




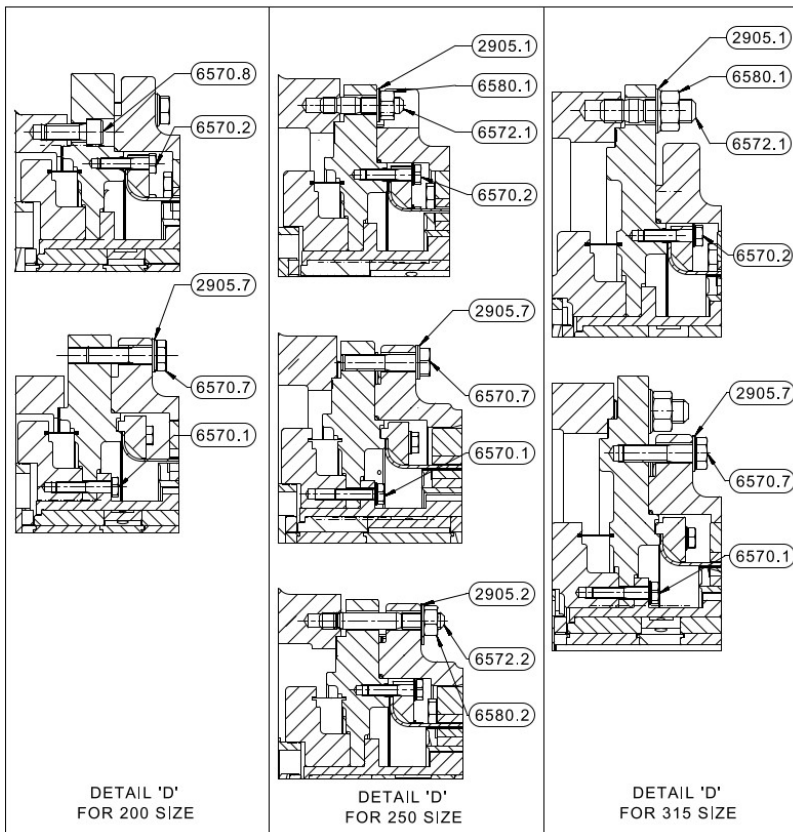
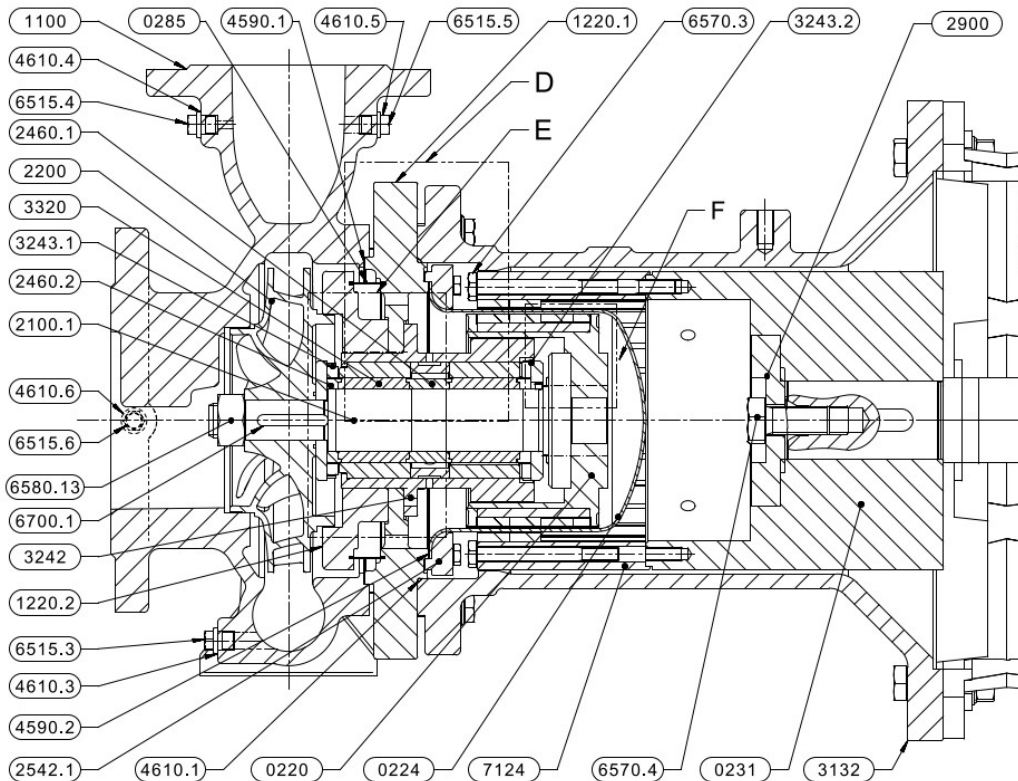
**8.3.4 Sistemas de imán 2**



### 8.3.5 Sistema de imán 3

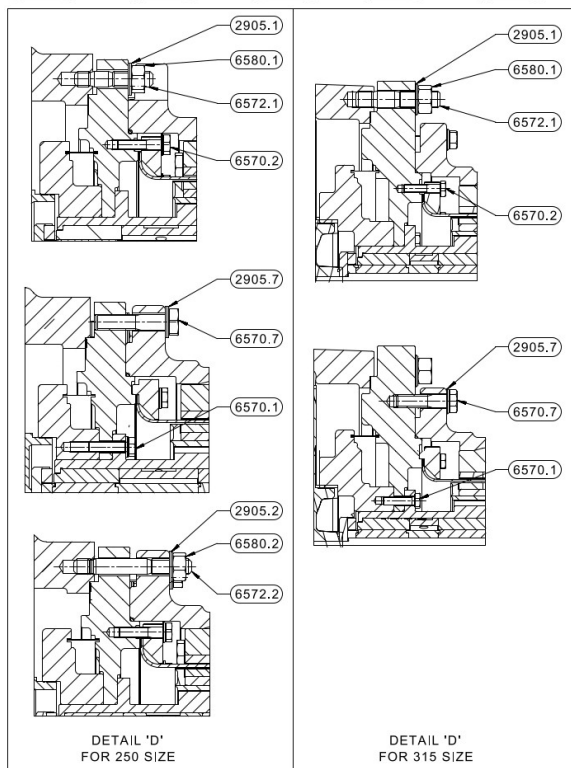
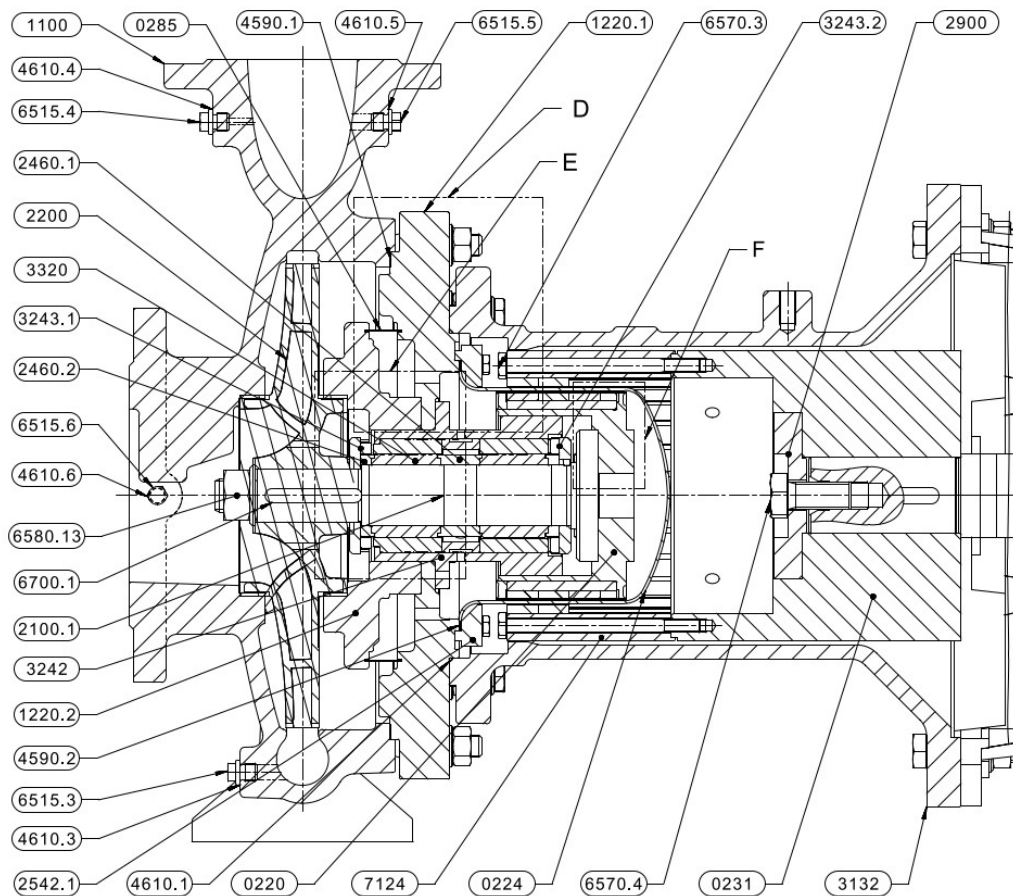


8.3.6 Sistemas de imán 4/6 – frame 45

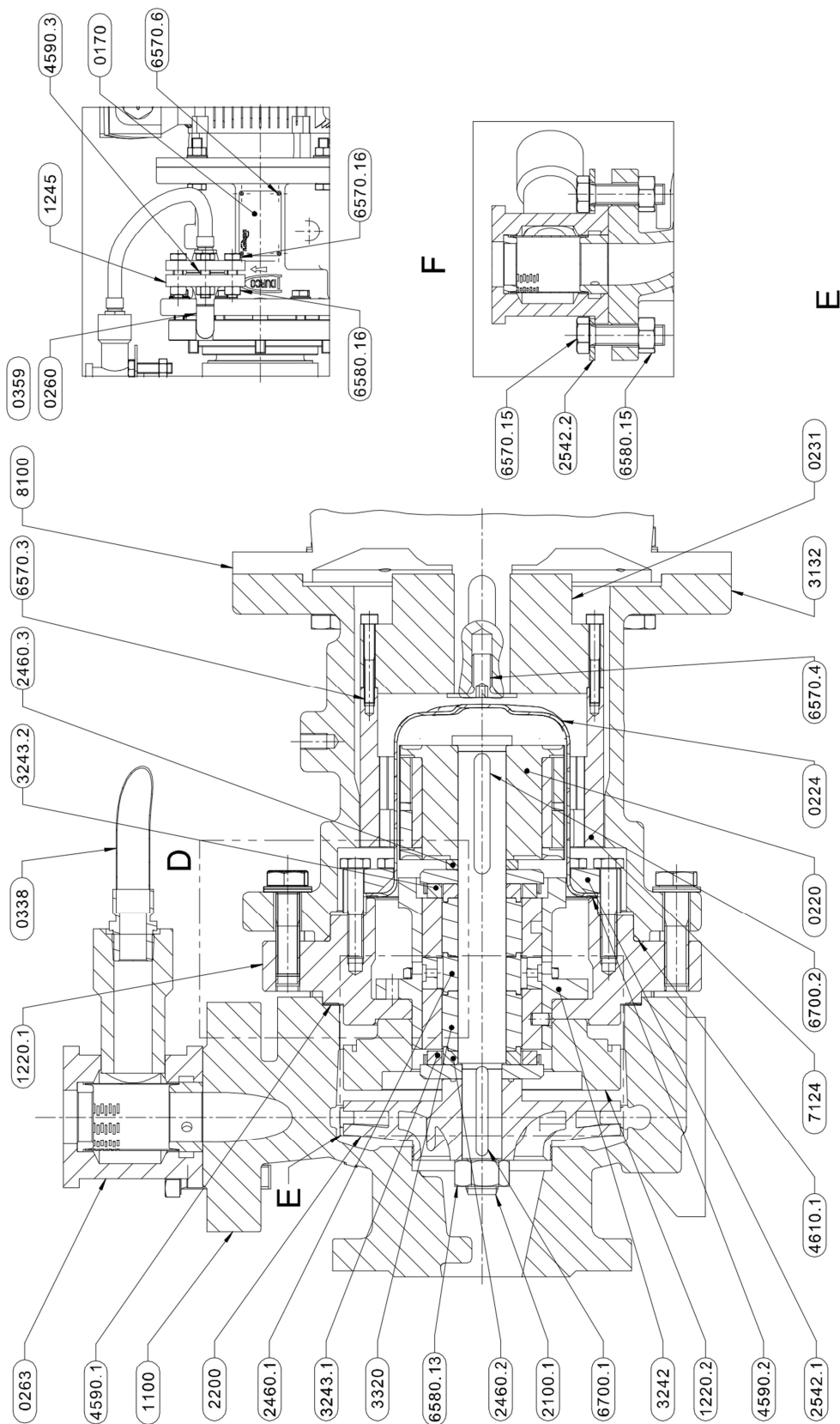




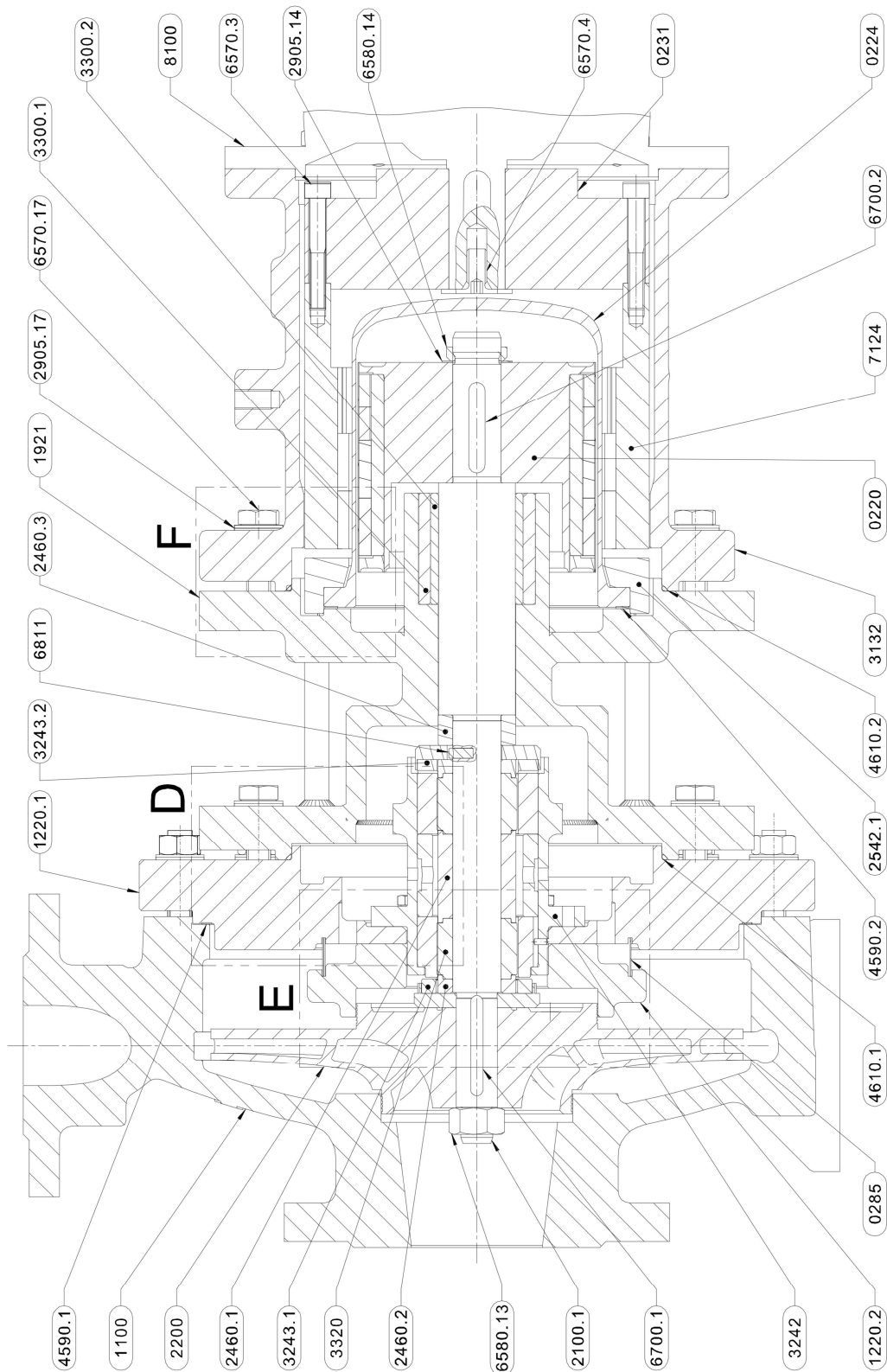
**8.3.7 Sistemas de imán 4/6 – frame 55**



**8.3.8 Operación con filtro de flujo libre**



**8.3.9 Operación con barrera térmica**



## 8.4 Piezas de repuesto

Cuando haga el pedido de piezas de repuesto, se debe proporcionar a Flowserve la siguiente información:

- Número de serie del producto (se puede encontrar en la placa de identificación)
- Tamaño del producto (se puede encontrar en la placa de identificación)
- Nombre y número de la pieza, tomados de la lista de piezas/plano de sección
- Número de las piezas requeridas

|  |
|--|
| <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 10px 20px; font-weight: bold; font-size: 24px;">AVISO</div> </div>   |
| <p>Cualquier cambio en la especificación del diseño original (modificación o uso de una pieza fuera del estándar) anula la certificación del producto.</p> <p>▷ Solo se deben utilizar y obtener de Flowserve las piezas de repuesto que cumplan con las especificaciones del diseño original.</p> |

### 8.4.1 Piezas de repuesto para mantenimiento

Tabla 10: piezas de mantenimiento

| Descripción del componente                            | Tipo de bomba | Número de elemento          | Comentarios  |
|---|---------------|-----------------------------|--|
| Junta de cubierta                                     | CBME/CBMM     | 4590.1                      | No reutilizar después del desmantelamiento   |
| Junta de carcasa de contención                        | CBME/CBMM     | 4590.2                      | No reutilizar después del desmantelamiento   |
| Cierre hidráulico/O-ring de soporte de rodamientos    | CBME/CBMM     | 4610.1                      | Puede reutilizarse si está en buenas condiciones después del desmantelamiento  |
| Tuerca del eje  | CBME/CBMM     | 6580.13/6580.14<br>+2905.14 | No reutilizar después de desmontar 3 veces   |
| Resorte ondulado (CBMM)                               | CBMM          | 0128                        | No reutilizar después del desmantelamiento   |
| O-ring de la cubierta (CBMM)                          | CBMM          | 4610.2                      | Puede reutilizarse si está en buenas condiciones después del desmantelamiento  |
| Dispositivo de sellado de control secundario (opción) | CBME/CBMM     | 4330.3                      | No reutilizar si la bomba ha funcionado con líquido/presión en el interior del cierre hidráulico/soporte de rodamientos (falla de la carcasa de contención). |



### 8.4.2 Piezas de repuesto recomendadas para 2 años de operación

También consulte la tabla Tabla 10: piezas de mantenimiento

Tabla 11: Piezas de repuesto recomendadas para 2 años operación



| Elemento n.º | Designación                            | Elemento n.º                | Designación  |
|--------------|--|-----------------------------|--|
| 3242         | Conjunto de portarrodamientos radiales | 4590.1                      | Junta de cubierta                                  |
| 3243.1       | Conjunto de soportes de empuje         | 4590.2                      | Junta de carcasa de contención                     |
| 3243.2       | Conjunto de soportes de empuje         | 4610.1                      | Cierre hidráulico/O-ring de soporte de rodamientos |
| 3011.1       | Rodamiento de bola radial (CBMM)       | 6580.13/6580.14<br>+2905.14 | Tuerca del eje                                     |
| 3011.2       | Rodamiento de bola radial (CBMM)       | 0128                        | Resorte ondulado (CBMM)                            |
| 4330.1       | Sello laberíntico (CBMM)               | 4610.2                      | O-ring de la cubierta (CBMM)                       |
| 4330.2       | Sello laberíntico (CBMM)               |                             |  |

## 8.5 Desmontaje

|   |
|---|
|  <b>ADVERTENCIA</b>    |
| <p>Los campos magnéticos podrían llevar a la atracción de objetos extraños. ¡Riesgo de lesiones!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Mantenga los materiales magnéticos (ferrosos) y las herramientas lejos de las partes magnéticas de la bomba.</li> </ul> |

### 8.5.1 Desmontaje del extremo del motor

Las bombas MARK 3 ISO MAG tienen dos tipos diferentes de conjunto de extracción posterior. El conjunto trasero extraíble estándar puede utilizarse para hacer el mantenimiento de la bomba completa sin tener que desmontar la carcasa de la bomba de la instalación del usuario. El conjunto trasero extraíble contenido puede utilizarse para hacer mantenimiento en el extremo del motor sin tener que desmontar las partes húmedas de la instalación del usuario.

|  |
|--|
|  <b>ADVERTENCIA</b>   |
| <p>Si se aflojan los tornillos de la carcasa podría provocarse la fuga de líquido de proceso. El conjunto trasero extraíble contenido no está diseñado para utilizarse con el sistema bajo alta presión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegúrese de que la carcasa de la bomba no esté presurizada por el sistema al desmontar el extremo del motor con el conjunto trasero extraíble contenido.</li> </ul> |

|   |
|---|
| <h1 style="margin: 0;">AVISO</h1>   |
| <p>El imán externo es atraído por el imán interno. Si se aflojan los tornillos del soporte de rodamientos/cierre hidráulico sin un soporte se dañará la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Utilice pernos para guiar el soporte de rodamientos/cierre hidráulico cuando lo extraiga.</li> <li>▷ No coloque los dedos entre la interfaz de la bomba y el soporte de rodamientos/cierre hidráulico durante el desmontaje.</li> </ul> |

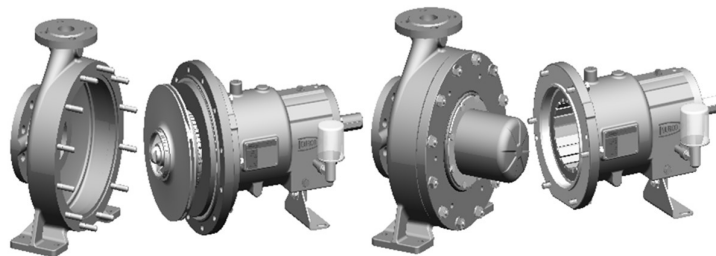


Figura 22: conjunto de extracción posterior (izquierda) y contenido (derecha)

Tabla 12: Configuraciones de conjunto de extracción posterior

| Tamaño del impulsor/sistema de imán  | Dibujos | Los sujetadores deben liberarse  |                                      |
|--|---------|--|--------------------------------------|
|  |         | Conjunto trasero extraíble estándar  | Conjunto trasero extraíble contenido |
| 125/MS1<br>160/MS1<br>160/MS2<br>200/MS2<br>160/MS3<br>200/MS3<br>250/MS6<br>250/MS4 |         |  | BB Y GG                              |
| 200/MS4<br>200/MS6   |         | Siempre realice el desmontaje en dos fases para el conjunto trasero extraíble estándar |                                      |
| 250/MS3<br>315/MS6<br>315/MS4  |         | AA   | BB                                   |



Después de desmontar el conjunto trasero extraíble, siga los pasos a continuación para desmontar aún más el extremo del motor.

#### 8.5.1.1 Bombas CBME

1. Suelte los pernos 6570.11
2. Retire el cierre hidráulico 3132
3. Suelte el tornillo del eje 6570.4 (para el sistema de imanes 4 y 6, retire el disco de bloqueo 2900)
4. Retire el rotor de imán externo completo 7124 del extremo del eje del motor.

#### 8.5.1.2 Bombas CBMM

1. Suelte el tornillo de bloqueo 6570.4
2. Bloquee el rotor de imán externo 7124 y desenrosquelo girando el eje 2100.2 en sentido antihorario (rosca a derecha, RH)
3. Retire el rotor de imán externo del soporte de rodamientos.
4. Suelte los pernos 6570.9 y retire la cubierta del soporte de rodamientos 3260 y los aislantes de los rodamientos 4330.1 y 4330.2
5. Extraiga el eje 2100.2 con los rodamientos 3011.1 y 3011.2 y retire el resorte 0128.
6. Retire los rodamientos 3011.1 y 3011.2 del eje.

### 8.5.2 Desmontaje de las piezas húmedas de la bomba

✓ Coloque la bomba en posición vertical con la brida de succión apuntando hacia abajo

1. Suelte los pernos 6570.2
2. Retire el anillo de sujeción 2542.1 y la carcasa de contención 0224
3. Suelte los sujetadores que conectan la cubierta 1220.1 a la carcasa de la bomba 1100
4. Retire el conjunto extraíble completo de la carcasa de la voluta.

Los siguientes pasos dependen del tipo de acoplamiento magnético (consulte también los planos de sección transversal)

#### 8.5.2.1 Sistema de imanes 1,2,4 y 6

1. Suelte la tuerca del eje 6580.13.
2. Retire el impulsor 2200 y el soporte de empuje 3243.1 del eje 2100.1
3. Retire la chaveta 6700.1
4. Retire el conjunto completo de la cubierta 1220.1, la cubierta 1220.2 y el portarrodamientos 3242
5. Retire los casquillos de rodamientos 3320 y los anillos espaciadores 2460.2 y 2460.1
6. Retire el soporte de empuje 3243.2 (para el sistema de imanes 1 también el anillo espaciador 2460.3) del eje.
7. Retire el imán interno 0220 del eje (para el sistema de imanes 4 y 6, suelte primero los tornillos 6570.5)

#### 8.5.2.2 Sistema de imán 3

1. Suelte la tuerca del eje 6580.14
2. Retire el imán interno 0220 y el soporte de empuje 3243.2 del eje 2100.1
3. Retire la chaveta 6700.2
4. Retire el conjunto completo de la cubierta 1220.1, la cubierta 1220.2 y el portarrodamientos 3242
5. Retire los casquillos de rodamientos 3320 y los anillos espaciadores 2460.2 y 2460.1
6. Retire el soporte de empuje 3243.1 y el impulsor 2200 del eje.
7. Suelte los pernos 6570.1 para desmontar las cubiertas 1220.1 y 1220.2, el portarrodamientos 3242 y el tamiz 0285.

## AVISO

La relajación del material podría llevar a insuficiente sujeción.

- ▷ No reutilice las tuercas del eje si han sido desmontadas más de 3 veces.

8.5.2.3 Bombas CBME con barrera térmica

1. Suelte la tuerca del eje 6580.14
2. Retire el imán interno 0220 del eje 2100.1
3. Retire la barrera térmica 1921
4. Suelte la tuerca del eje 6580.13.
5. Retire el impulsor 2200 y el soporte de empuje 3243.1 del eje 2100.1
6. Retire la chaveta 6700.1
7. Retire el conjunto completo de la cubierta 1220.1, la cubierta 1220.2 y el portarrodamientos 3242
8. Retire los casquillos de rodamientos 3320 y los anillos espaciadores 2460.2 y 2460.1
9. Retire el soporte de empuje 3243.2 y el anillo espaciador 2460.3 del eje.

**8.6 Reensamblaje**

- 🔥 Consumibles
  - Piezas de repuesto (consulte el capítulo
  - Grasa de montaje
- ✓ Todas las piezas están limpias. Las piezas reutilizadas se limpian después del desmontaje con un agente diluyente adecuado.
- ✓ Los rotores de imanes están libres de partículas metálicas y polvo
- ✓ La diferencia de diámetro entre el impulsor y los anillos de desgaste de la carcasa debe estar entre 0,3 y 0,5 mm. Si se comprueba que los anillos de desgaste están excesivamente desgastados, puede ser necesario instalar anillos de desgaste en el impulsor o en la cubierta o carcasa de la voluta. Para obtener más detalles, comuníquese con Flowserve.
- ✓ Revise los cojinetes de deslizamiento para ver si están dañados y desgastados, reemplace los rodamientos incluso si los casquillos de cerámica solo presentan grietas muy pequeñas

**8.6.1 Pares de apriete**

Se aplican los siguientes pares de apriete (en Nm):

Tabla 13: pares de apriete

| M8    | M12   | M16   |
|-------|-------|-------|
| 26 Nm | 59 Nm | 98 Nm |

Par de apriete para la tuerca del eje: 50 Nm

AVISO

Un apriete desigual podría provocar fuertes tensiones en el material y una alineación inadecuada de las superficies de sellado.

▷ Apriete los tornillos siempre transversalmente.

**8.6.2 Posición del portarrodamientos**

La posición de instalación del cartucho de rodamientos controla el caudal parcial y el nivel de presión en el anillo de desgaste del lado de descarga del impulsor. Se pueden ajustar dos posiciones de instalación y diferentes caudales parciales girando el cartucho de rodamiento 90°. La posición de instalación 1 es para pequeños caudales y un pequeño empuje axial de la bomba, para asegurar un flujo parcial suficiente. La posición de instalación 2 es para grandes alturas y/o fuertes empujes axiales que actúan sobre la bomba y/o problemas de NPSH. La siguiente tabla muestra las posiciones de instalación correctas para los diferentes tamaños de bomba.



### Posición de instalación 1:

Instale el cartucho de rodamiento 3242 de tal manera que los dos orificios de flujo parcial ( $\varnothing 9$  mm) estén en el eje horizontal y en línea con los orificios de las cubiertas de la carcasa (1220.1 y 1220.2). Esto asegura que el flujo parcial vuelva a través de los orificios a la parte posterior del impulsor.

### Posición de instalación 2:

Instale el cartucho de rodamiento 3242 de tal manera que los orificios de flujo parcial ( $\varnothing 9$  mm) estén en el eje vertical. El pequeño orificio de flujo parcial ( $\varnothing 6$  mm) estará entonces en el eje horizontal, encima de uno de los orificios de las cubiertas de la carcasa (1220.1 y 1220.2). Esto asegura que el flujo parcial vuelva a través de este pequeño orificio a la parte posterior del impulsor.

Tabla 14: instalación del cartucho de rodamientos

| Tamaño     | Posición de instalación a velocidad (rpm) |       | Tamaño      | Posición de instalación a velocidad (rpm) |       |
|------------|---|-------|-------------|---|-------|
|            | <1800                                     | >1800 |             | <1800                                     | >1800 |
| 40-25-125  | 1   | 1     | 40-25-200   | 1   | 1     |
| 50-32-125  | 1   | 1     | 50-32-200   | 1   | 1     |
| 65-40-125  | 1   | 1     | 65-40-200   | 1   | 1     |
| 80-50-125  | 1   | 1     | 80-50-200   | 1   | 1     |
| 100-65-125 | 1   | 1     | 100-65-200  | 1   | 2     |
| 40-25-160  | 1   | 1     | 125-80-200  | 1   | 2     |
| 50-32-160  | 1   | 1     | 125-100-200 | 1   | 2     |
| 65-40-160  | 1   | 1     | 50-32-250   | 1   | 2     |
| 80-50-160  | 1   | 1     | 65-40-250   | 1   | 2     |
| 40-25-200  | 1   | 2     | 80-50-250   | 1   | 2     |
| 50-32-200  | 1   | 2     | 100-65-250  | 1   | 2     |
| 65-40-315  | 1   | 2     | 125-80-250  | 1   | 2     |
| 80-50-315  | 1   | 2     | 125-100-250 | 1   | 2     |
| 100-65-315 | 1   | 2     | 150-125-250 | 1   | 2     |
|            |   |       | 200-150-250 | 1   | 2     |

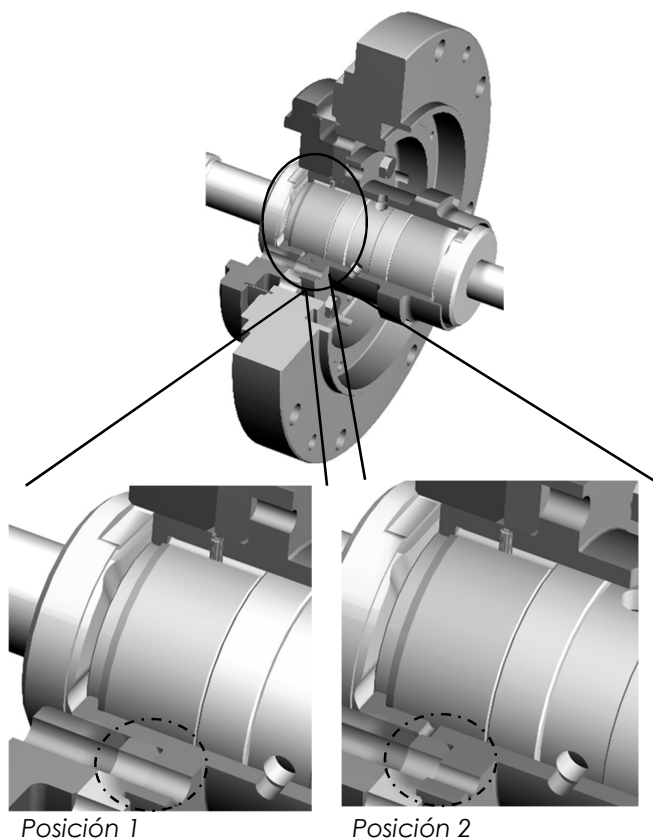


Figura 23: posición del portarrodamientos

## 8.6.3 Montaje de la bomba

### 8.6.3.1 Sistema de imanes 1,2,4 y 6

1. Coloque la cubierta 1220.2 en una superficie plana, instale el tamiz 0285 seguido de la cubierta 1220.1
2. Instale el portarrodamientos 3242 y apriete los pernos 6570.1 (consulte el capítulo 8.6.2 sobre la posición de montaje)
3. Instale el imán interno 0220 en el eje 2100.1 seguido del soporte de empuje 3243.2, los casquillos de rodamiento 3320 y los anillos espaciadores 2460.1 y 2460.2.
4. Instale el soporte de empuje 3243.1 seguido del impulsor 2200.
5. Bloquee el conjunto anterior apretando la contratuerca 6580.13

### 8.6.3.2 Sistema de imán 3

1. Coloque la cubierta 1220.2 en una superficie plana, instale el tamiz 0285 seguido de la cubierta 1220.1
2. Instale el portarrodamientos 3242 y apriete los pernos 6570.1 (consulte el capítulo 8.6.2 sobre la posición de montaje)
3. Instale la chaveta 6700.1 y el impulsor 2200 seguido del soporte de empuje 3243.1 en el eje.
4. Instale los casquillos de rodamiento 3320 y los anillos espaciadores 2460.1 y 2460.2. seguidos del soporte de empuje 3243.2 y el imán interno 0220.
5. Bloquee el conjunto anterior apretando la contratuerca 6580.14

Después de completar los pasos anteriores:

Instale la carcasa de contención 0224 con el anillo de sujeción 2542.1 en la cubierta 1220.1 no olvide instalar la junta 4590.2. Utilice juntas nuevas cada vez que la carcasa de contención haya sido desmontada.

|  |
|--|
| <span style="font-weight: bold; font-size: 1.2em; color: white; background-color: orange; padding: 2px 10px;">ADVERTENCIA</span>   |
| <p>El imán interno ejerce una gran fuerza de atracción sobre el anillo de sujeción. ¡Riesgo de lesiones!</p> <p>▷ Apoye el anillo de sujeción firmemente mientras lo desliza sobre la carcasa de contención.</p> |

Monte el conjunto extraíble en la carcasa de la voluta. Apriete todos los tornillos/pernos.

### 8.6.4 Montaje del extremo del motor

#### 8.6.4.1 Bombas CBMM

1. Instale los rodamientos 3011.1 y 3011.2 en el eje 2100.2
2. Instale el resorte 0128 en el soporte de rodamientos en la caja de rodamientos interna
3. Instale el eje 2100.2 con los rodamientos 3011.1 y 3011.2 en el soporte de rodamientos.
4. Instale el aislante de rodamientos 4330.2 en el rodamiento interno.
5. Instale el aislante de rodamientos 4330.1 en la cubierta del soporte de rodamientos 3260 y monte la cubierta 3260 en el soporte de rodamientos. Apriete los tornillos (6570.9).

|  |
|--|
| AVISO  |
| <p>Los lubricantes equivocados pueden dañar los O-rings de los aislantes de los rodamientos y provocar fugas.</p> <p>▷ Los aislantes de rodamientos estándar instalados son del tipo <i>Bearing Gard</i> de FLOWSERVE. La grasa de montaje recomendada para estos aislantes es <i>Pac-ease (P-80)</i>.</p> |

6. Conecte el rotor de imán externo 7124 y el eje 2100.2 bloqueando el rotor de imán externo y girando el eje en sentido horario. Bloquee el rotor de imán externo apretando el tornillo 6570.4.

|   |
|---|
| <span style="font-weight: bold; font-size: 1.2em; color: white; background-color: orange; padding: 2px 10px;">ADVERTENCIA</span>  |
| <p>¡El contacto dinámico entre las piezas estáticas y rotativas podría llevar a temperaturas superficiales excesivas!</p> <p>▷ Antes de montar el extremo del motor en la cubierta de la bomba, compruebe siempre el espacio entre el rotor de imán externo 7124 y el soporte de rodamientos 3130. Asegúrate de que el rotor de imán externo gira libremente sin tocar la superficie interior del cierre hidráulico/soporte de rodamientos.</p> |

7. Utilice los pernos para montar el extremo del motor en la bomba y conéctelo siguiendo la configuración de Tabla 12

### 8.6.4.2 Bombas CBME

1. Monte el rotor de imán externo 7124 en el eje del motor y apriete el tornillo de bloqueo 6570.4 (para el sistema de imanes 4 y 6 asegurándose de instalar primero el disco de bloqueo 2900.)
2. Monte el cierre hidráulico 3132 en el motor y apriete los tornillos 6570.11.



¡El contacto dinámico entre las piezas estáticas y rotativas podría llevar a temperaturas superficiales excesivas!

- ▷ Antes de montar el extremo del motor en la cubierta de la bomba, compruebe siempre el espacio entre el rotor de imán externo 7124 y el cierre hidráulico 3132. Asegúrate de que el rotor de imán externo gira libremente sin tocar la superficie interior del cierre hidráulico/soporte de rodamientos.

3. Monte el conjunto de cierre hidráulico, motor y rotor de imán externo en la bomba. Utilice los pernos para guiar el conjunto y evitar que el imán externo sea tirado contra la carcasa de contención.

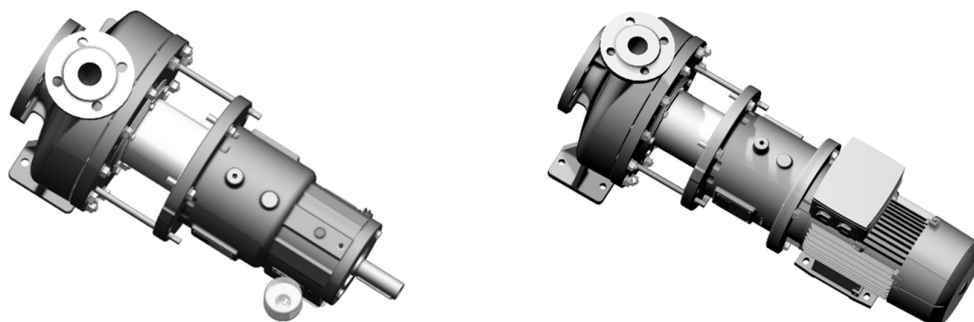


Figura 24: Montaje del extremo del motor y del extremo húmedo para CBMM (izquierda) y CBME (derecha)

### 8.6.5 Instrucciones especiales para bombas con control secundario

El sello de control secundario necesita un paso de ajuste después del montaje para asegurar que el rotor y el estator del sello están correctamente alineados.

- 💧 Utilice el lubricante de montaje *Pac-ease (P-80)* para instalar el *Bearing Gard* de FLOWSERVE.
1. Monte el extremo del motor siguiendo las instrucciones del capítulo 8.6.4
  2. Presurice el banco (CBME) o el soporte de rodamiento (CBMM) a una presión de 3,5 barg usando la conexión "7", consulte Figura 10: conexiones
  3. Suelte la presión del banco/soporte de rodamiento de nuevo a la presión atmosférica

## 8.7 Procedimientos de servicios

### INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD



Cualquier trabajo en la máquina debe realizarse cuando esté parada y en estado desenergizado. Es imperativo que se siga el procedimiento para la parada de la máquina.

- ▷ Antes de trabajar en los equipos, tome medidas para evitar un arranque incontrolado. Ponga un cartel de advertencia en el dispositivo de arranque con las palabras: **"Máquina en reparación: no arrancar"**.
- ▷ Con el equipo de activación eléctrica, bloquee el interruptor principal abierto y retire los fusibles. Ponga un cartel de advertencia en la caja de fusibles o en el interruptor principal con las palabras: **"Máquina en reparación: no conectar"**.

### 8.7.1 Cambio de aceite del rodamiento

1. Desenrosque el tapón roscado.
2. Retire el tapón de purga.
3. Drene completamente el aceite.
4. Si se va a utilizar un aceite diferente al anterior, enjuague el soporte de rodamientos.
5. Enrosque el tapón roscado.
6. Instale el tapón de purga.
7. Elimine el aceite usado de manera adecuada.
8. (re)llenar

### 8.7.2 Juego de torsión del acoplamiento (solo bombas CBMM)

|  |
|--|
|  <span style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">ADVERTENCIA</span>    |
| <p>Encendido involuntario de la máquina. ¡Peligro de aplastamiento debido a las piezas móviles!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Antes de trabajar en las piezas móviles, asegúrese de que el equipo de la bomba esté desconectado de la red eléctrica.</li> <li>▷ Protección contra el encendido involuntario de la red eléctrica.</li> </ul> |

1. Desmonte la protección del acoplamiento.
2. Gire una mitad del acoplamiento contra la otra sin par de torsión hasta la unidad de parada.
3. Marque las posiciones de las mitades de acoplamiento entre sí.
4. Marque las posiciones de las mitades de acoplamiento entre sí.
5. Gire las mitades de acoplamiento lo más lejos posible en el otro sentido sin torsión.
6. Determine el juego de torsión  $\Delta S_b$  midiendo la distancia entre las marcas.
7. Si se supera el juego de torsión permitido, consulte el capítulo 9.7 Acoplamientos, página 48, informar al personal de servicio.
8. Instale la protección del acoplamiento.
9. Apriete los tornillos con el par de apriete indicado (consulte el manual de instrucciones del acoplamiento).

## 9 Guía para la detección y resolución de fallas

Tabla 15: solución de problemas

| Descripción  | Posibles causas  | Posibles soluciones  |
|--|--|--|
| Flujo insuficiente                                 | Presión diferencial demasiado alta   | Asegúrese de que las pérdidas de presión calculadas coincidan con la curva de la bomba al flujo requerido<br><br>Reajuste la válvula de control<br><br>Revise el sistema y los filtros en busca de bloqueos/contaminación  |
|  | Gas residual en la bomba o sistema de tuberías   | Purgue todo el aire de la bomba y el sistema   |
|  | La altura de succión es demasiado alta o NPSHA insuficiente.   | Compruebe los niveles de líquido, abra las válvulas de cierre del lado de la succión. Limpie los filtros del lado de la succión y las trampas de suciedad  |
|  | Sentido de giro equivocado   | Vuelva a conectar el motor, intercambiando dos de los tres cables de suministro.   |
|  | Fuga en la carcasa o en la tubería de succión.   | Reemplace el sello de la carcasa. Revise las conexiones de las bridas.   |
|  | Impulsor obstruido   | Limpie la bomba y compruebe si hay alguna obstrucción en su interior.  |
| No hay líquido entregado con el motor en operación | Sentido de giro equivocado   | Vuelva a conectar el motor, intercambiando dos de los tres cables de suministro.   |
|  | Se ha superado el par máximo del acoplamiento magnético, es decir, se ha producido el desacoplamiento. | Compruebe el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento en las que se basa el diseño de la bomba. La máxima densidad y/o viscosidad permitida del líquido manipulado puede haber sido excedida.<br><br>Compruebe que la asignación de acoplamiento magnético-motor- bomba está de acuerdo con la hoja de datos. Si la selección del par de acoplamiento magnético se basó en la operación del VFD, la bomba no debe arrancarse directamente en línea.<br><br>Compruebe si la bomba está bloqueada por contaminación. (Verifique si la bomba gira libremente). Revise los cojinetes de deslizamiento internos. |
|  | La bomba no está llena o el líquido contiene demasiado gas   | Purgue el aire y llene la bomba y la línea de succión o de alimentación.   |

| Descripción   | Posibles causas   | Posibles soluciones  |
|---|---|--|
| <b>Fuga de la bomba</b>                                     | Fuga en el sello de la carcasa  | Revise el par de apriete de los tornillos de amarre.<br><br>Compruebe el estado de las juntas<br><br>Revise el sistema y los filtros en busca de bloqueos/contaminación  |
|   | Carcasa de contención defectuosa  | Revise la carcasa de contención, reemplace si está dañada.   |
| <b>Aumento de la temperatura en la bomba</b>                | Sentido de giro equivocado  | Vuelva a conectar el motor, intercambiando dos de los tres cables de suministro.   |
|   | Gas residual en la bomba o en la tubería                                  | Compruebe el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento en las que se basa el diseño de la bomba. La máxima densidad y/o viscosidad permitida del líquido manipulado puede haber sido excedida.<br><br>Compruebe que la asignación de acoplamiento magnético-motor- bomba está de acuerdo con la hoja de datos. Si la selección del par de acoplamiento magnético se basó en la operación del VFD, la bomba no debe arrancarse directamente en línea.<br><br>Compruebe si la bomba está bloqueada por contaminación. (Verifique si la bomba gira libremente). Revise los cojinetes de deslizamiento internos. |
|   | La altura de succión es demasiado alta o NPSHA insuficiente.              | Purgue el aire y llene la bomba y la línea de succión o de alimentación.   |
|   | La malla de filtración del flujo parcial instalada en la bomba está sucia | Desmunte la bomba y limpie la malla de filtración.   |
| <b>Funcionamiento inestable de la bomba, ruido excesivo</b> | La altura de succión es demasiado alta o NPSHA insuficiente.              | Compruebe los niveles de líquido, abra las válvulas de cierre del lado de la succión.<br><br>Limpie los filtros del lado de la succión y las trampas de suciedad.  |

| Descripción   | Posibles causas  | Posibles soluciones   |
|---|--|---|
| <b>Funcionamiento inestable de la bomba, ruido excesivo</b>   | Se ha superado el par máximo del acoplamiento magnético, es decir, se ha producido el desacoplamiento.       | <p>Compruebe el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento en las que se basa el diseño de la bomba. La máxima densidad y/o viscosidad permitida del líquido manipulado puede haber sido excedida.</p> <p>Compruebe que la asignación de acoplamiento magnético-motor- bomba está de acuerdo con la hoja de datos. Si la selección del par de acoplamiento magnético se basó en la operación del VFD, la bomba no debe arrancarse directamente en línea.</p> <p>Compruebe si la bomba está bloqueada por contaminación. (Verifique si la bomba gira libremente). Revise los cojinetes de deslizamiento internos.</p> |
|   | Gas residual en la bomba o en la tubería   | Purgue el aire y llene la bomba y la línea de succión o de alimentación.  |
|   | Bomba distorsionada  | Revise la instalación y la alineación de la bomba.  |
|   | Materia extraña en la bomba  | Desmonte y limpie la bomba  |
| <b>Alarma de límite bajo del monitor de carga del motor</b>   | Desacoplamiento del acoplamiento magnético   | <p>Compruebe el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento en las que se basa el diseño de la bomba. La máxima densidad y/o viscosidad permitida del líquido manipulado puede haber sido excedida.</p> <p>Compruebe que la asignación de acoplamiento magnético-motor- bomba está de acuerdo con la hoja de datos.</p> <p>Compruebe si la bomba está bloqueada por contaminación. (Verifique si la bomba gira libremente). Revise los cojinetes de deslizamiento internos.</p> <p>Revise el punto de operación.</p>  |
|   | Caudal por debajo del nivel mínimo permitido   |   |
|   | Las condiciones de funcionamiento difieren de la hoja de datos de la bomba (por ejemplo, el peso específico) |   |
| <b>Alarma de límite alto del monitor de carga del motor</b><br><b>El disyuntor del motor se apaga</b> | Caudal por encima del nivel máximo permitido   | <p>Revise el punto de operación.</p> <p>Verifique que la bomba gira libremente.</p> <p>Revise los cojinetes de deslizamiento internos.</p> <p>Compruebe si la bomba está bloqueada por contaminación.</p>   |
|   | Aumento de la fricción en la bomba   |   |
|   | No se cumplen los requisitos en cuanto a las condiciones de bombeo.  |   |

## 10 Sacar de servicio y volver a poner en servicio

### 10.1 Sacar de servicio

#### 10.1.1 Medidas preparatorias

- ↻ Con un medio de transporte pegajoso o abrasivo es necesario implementar un procedimiento de lavado antes de apagar la bomba.
- 1. Cierre la válvula de control del lado de la presión.
- 2. Apague el motor.
- 3. Apague los suministros externos/auxiliares
- 4. Una vez que la bomba se detenga, cierre todas las válvulas de cierre.
- ✓ La bomba está a temperatura ambiente y sin presión

#### 10.1.2 Desconecte el suministro eléctrico

|   |
|---|
| <b>ADVERTENCIA</b>  |
| Trabajo en el producto por personal no calificado. ¡Riesgo de muerte por descarga eléctrica!<br>▷ El trabajo debe realizarlo únicamente personal especializado en instalaciones eléctricas. |

1. Desconecte la fuente de alimentación eléctrica
2. Asegúrese de que no vuelva a encenderse
3. Desconecte los terminales del motor y deje los extremos de los cables en condición segura

#### 10.1.3 Desmontaje y vaciado

|   |
|---|
| <b>ADVERTENCIA</b>  |
| Apertura de las conexiones. Riesgo de fuga del medio de transporte caliente, tóxico, corrosivo o ardiente.<br>▷ Respete las normas de seguridad vigentes.<br>▷ Use el equipo de protección personal adecuado. |

|   |
|---|
| <b>ADVERTENCIA</b>  |
| Cargas colgantes. Riesgo de aplastamiento.<br>▷ Solo use el equipo de elevación adecuado. |

|   |
|---|
| <b>AVISO</b>  |
| Fugas en el medio de transporte. Riesgo de daño ambiental<br>▷ Contenga el medio de transporte con fugas, recoja y elimine correctamente. |

1. Coloque el tanque debajo de la brida de succión.
2. Afloje ligeramente la tubería de conexión en la brida, lado de succión.
3. Afloje ligeramente tubería de conexión en la brida, lado de la presión.



4. Contenga el medio de transporte con fugas.
  5. Libere la tubería de conexión en la brida, lado de la presión.
  6. Libere la tubería de conexión en la brida, lado de succión.
  7. Desenrosque la protección del acoplamiento.
  8. Libere el acoplamiento.
  9. Libere la bomba de la placa base.
  10. Levante la bomba lentamente con el equipo de elevación
  11. Contenga el medio de transporte con fugas.
  12. Elimine del medio de transporte con fugas.
- ☞ La bomba está lista para la limpieza.

#### 10.1.4 Limpieza

##### 🔥 Consumibles

- Agente de limpieza
  - Agente neutralizante
- ✓ La bomba está en una estación de trabajo con mesa de limpieza adecuada para trabajos químicos.
- 🔄 Levante la bomba lentamente hasta que esté vertical con la brida de succión apuntando hacia abajo. Repita esto hasta que ningún medio de transporte se escape de la brida de succión.
1. Enjuague la bomba con el agente limpiador.
  2. Si es necesario, enjuague la bomba con un agente neutralizante.
  3. Enjuague la bomba con líquido neutro.
  4. Sople a través de la bomba para secarla con gas seco (por ejemplo, nitrógeno).

#### 10.1.5 Conservación

##### 🔥 Consumibles

- Medios de conservación adecuados (por ejemplo, klübertop K01-601)
- ✓ La bomba se desmontó, vació y limpió correctamente.
- ✓ El material de la bomba es hierro de grafito esferoidal
1. Cierre el lado de la succión con una brida ciega.
  2. Llene la bomba con agente conservante.
  3. Gire el eje de la bomba cuando se llene.
  4. Espere dos minutos.
  5. Posicione el tanque de recolección.
  6. Abra con cuidado la brida de succión.
  7. Levante la bomba lentamente con el equipo de elevación.
  8. Contenga el líquido que se fugue y elimínelo correctamente.
  9. Cierre las aberturas de la bomba con tapas de cierre.
- ☞ La bomba se conserva durante 6 meses en almacenamiento.

## 10.2 Volver a poner en servicio

Siga las instrucciones del capítulo 6, antes de iniciar los trabajos de instalación/puesta en marcha realice las siguientes comprobaciones.

1. Inspección visual en busca de daños.
2. Cambie las juntas de acuerdo con el cronograma de mantenimiento.
3. Compruebe la facilidad de movimiento del eje.

## 11 Devoluciones y eliminación

### 11.1 Devoluciones

Antes de enviar el equipo a un departamento de servicio de FLOWSERVE, realice los siguientes pasos.

1. Complete la declaración de contaminación
2. Envíe la declaración de contaminación al departamento de servicio
3. Cierre las aberturas de la bomba correctamente
4. Empaque la bomba de forma segura para su transporte y envíela al departamento de servicio.

## AVISO

Las bombas enviadas a un departamento de servicio de FLOWSERVE solo serán desembaladas y abiertas con la correspondiente declaración de descontaminación correctamente rellena.

### 11.2 Eliminación y reciclaje

Al final de la vida útil del equipo, los materiales y las piezas pertinentes deben reciclarse o eliminarse utilizando métodos de reglamentación ambiental local. Si el producto contiene sustancias nocivas para el medio ambiente, la retirada o la eliminación del equipo debe hacerse de conformidad con los reglamentos locales o regionales. Esto incluye los líquidos o gases en el "sistema de sello" u otros servicios.



**ADVERTENCIA**



Consulte las hojas de datos de seguridad y asegúrese de que las sustancias peligrosas o fluidos tóxicos sean eliminados de manera segura y que se usa el equipo de protección personal correcto. Todas las actividades que impliquen sustancias peligrosas o fluidos tóxicos deben cumplir las normas de seguridad publicadas.

## 12 Datos técnicos

### 12.1 Límites técnicos

# AVISO

La información que figura a continuación puede utilizarse como orientación general. El equipo siempre se selecciona de acuerdo con las especificaciones y condiciones mencionadas en la hoja de datos de la bomba. En caso de dudas, comuníquese con FLOWSERVE.

#### 12.1.1 Condiciones ambientales

Temperatura : -20 °C a 40 °C  
 Humedad : 80%

Se pueden solicitar operaciones especiales para temperaturas ambientales más bajas. Comuníquese con FLOWSERVE.

#### 12.1.2 Métrica designada

- Vida útil designada : 20 años
- Período de almacenamiento designado : 6 meses antes de volver a aplicar conservación
- Horas de operación entre reacondicionamientos principales : consulte el capítulo 8.2

#### 12.1.3 Límites de temperatura

##### 12.1.3.1 Carcasa y cubierta

- Carcasa de hierro fundido dúctil : -40 °C a 350 °C (1)
- Acero fundido : -40 °C a 400 °C (1)(2)
- Acero inoxidable : -70 °C a 350 °C (1)
- Acero inoxidable dúplex : -70 °C a 250 °C (1)

##### 12.1.3.2 Eje

- Eje de acero inoxidable dúplex : -70 °C a 300 °C (1)
- Eje de acero cromado : -40 °C a 400 °C (1)(2)

##### 12.1.3.3 Carcasa de contención

- Hastelloy estándar : -70 °C a 350 °C (1)
- Hastelloy de alta eficiencia : -70 °C a 180 °C (1)
- Cerámica : -40 °C a 400 °C (1)(2)

(1) Las temperaturas de los líquidos por encima de 180 °C solo se permiten con cierre hidráulico abierto/soporte de rodamiento abierto

(2) Las temperaturas de los líquidos por encima de 350 °C solo se permiten con barrera térmica

##### 12.1.3.4 Dispositivo de sellado de control secundario

La temperatura máxima permitida del líquido bombeado para las bombas con dispositivo de sellado de control secundario es de 180 °C. Las bombas con cierre hidráulico abierto/soporte de rodamiento abierto no deben utilizarse en aplicaciones en las que se requiera un control secundario.

## 12.1.4 Límites de presión

### 12.1.4.1 Carcasa y cubierta

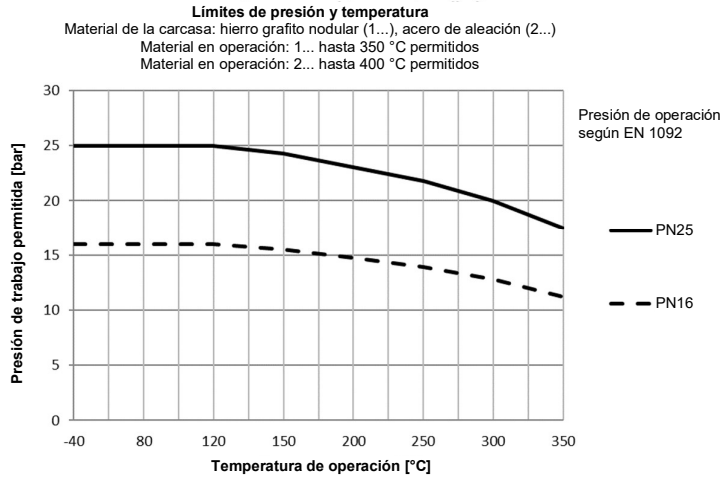


Figura 25: Límites de presión y temperatura (DCI y acero fundido)

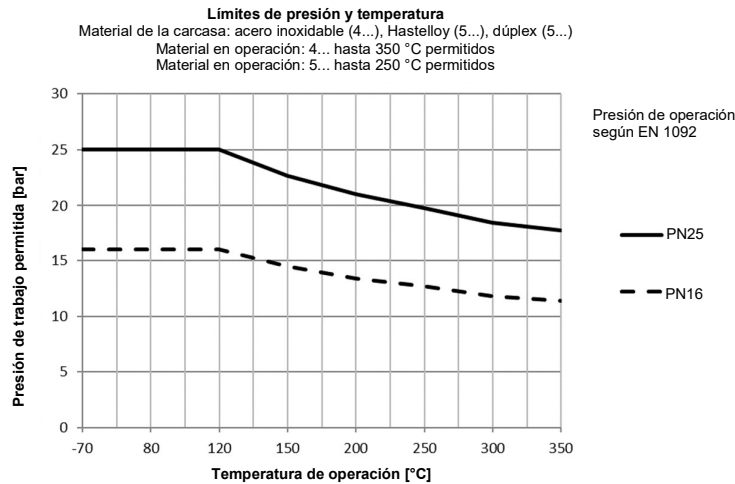


Figura 26: Límites de presión y temperatura (inoxidable y dúplex)

### 12.1.4.2 Carcasa de contención

Los tres tipos estándar disponibles de carcasa de contención tienen una presión de diseño de 25 barg para todo el intervalo de temperaturas de operación permitidas que se ha indicado anteriormente (capítulo 12.1.2).

### 12.1.4.3 Control secundario

El sello de reserva utilizado para el control secundario tiene una presión de diseño de 25 barg para todo el intervalo de temperaturas de operación permitidas que se ha indicado anteriormente (capítulo 12.1.2).

### 12.1.4.4 Camisas calefactoras

Las camisas calefactoras se diseñan a medida. Comuníquese con FLOWSERVE.

## 12.2 Placa de identificación

Consulte la placa de identificación fijada a la bomba para conocer el tipo de bomba, el servicio y el marcado específico. A continuación se encuentra un ejemplo.

|                              |                   |   |     |
|------------------------------|-------------------|---|-----|
|                              |                   | Flowsolve SIHI (Bélgica) bv ba<br>'t Hofveld1 - 1702 Groot-Bijgaarden |     |
| Tipo                         |                   |   |     |
| ETIQUET                      | A                 |   |     |
| Q                            | m <sup>3</sup> /h | n   | rpm |
| H                            | mic               | P   | kW  |
| P                            | kg/m <sup>3</sup> | t   | °C  |
| Ø                            | mm                | Fecha   |     |
|                              |                   |   |     |
| Ex II 2G Ex IIC T5 ... T1 Gb |                   |   |     |
| Número de serie:             |                   |   |     |

Figura 27: Placa de identificación

## 12.3 Nivel de ruido

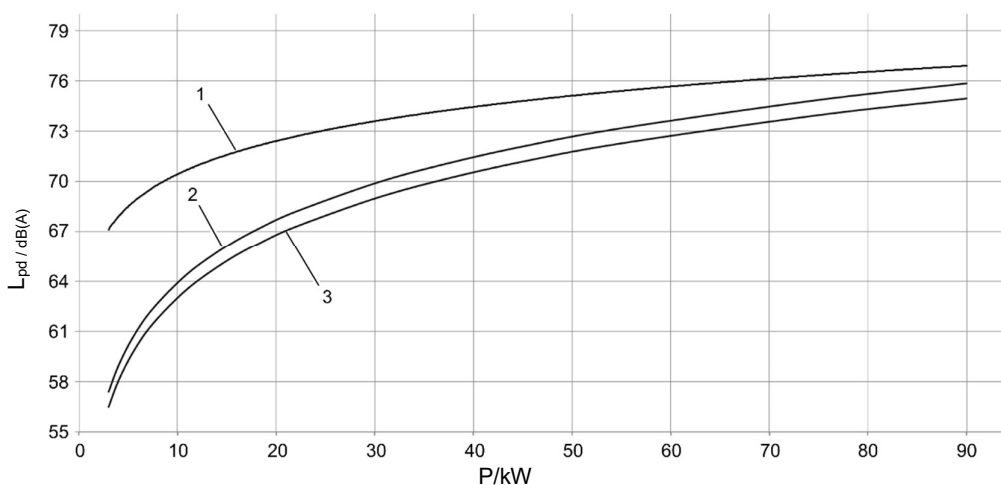


Figura 28: Emisiones de ruido para: una bomba que funciona a 2900 rpm (2) y 1450 rpm (3) y un conjunto de bombas que funciona a 2900 rpm (1)

### 12.4 Fuerzas y momentos máximos de la brida

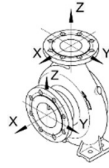


Figura 29: Fuerzas y momentos de la brida

12.4.1.1 De acuerdo con la familia de bombas ISO 5199 1A [ Ejecución de material - 1B, 1E, 1R, 1U ]

| Tamaño      | Fuerzas en N (lbf) |           |           |            |            |            | Fuerzas en N (lbf) |           |           |            |            |            | Momentos en Nm (lbf'pie) |             |            |             |
|-------------|--------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------------------|-------------|------------|-------------|
|             | Succión            |           |           |            |            |            | Descarga           |           |           |            |            |            | Succión                  |             | Descarga   |             |
|             | Mx                 | My        | Mz        | Fx         | Fy         | Fz         | Mx                 | My        | Mz        | Fx         | Fy         | Fz         | ΣM                       | ΣF          | ΣM         | ΣF          |
| 40-25-125   | 455 (340)          | 315 (240) | 368 (280) | 438 (100)  | 385 (90)   | 350 (80)   | 315 (240)          | 210 (160) | 245 (190) | 263 (60)   | 245 (60)   | 298 (70)   | 665 (500)                | 683 (160)   | 455 (340)  | 455 (110)   |
| 50-32-125   | 490 (370)          | 350 (260) | 403 (300) | 578 (130)  | 525 (120)  | 473 (110)  | 385 (290)          | 263 (200) | 298 (220) | 315 (80)   | 298 (70)   | 368 (90)   | 718 (530)                | 910 (210)   | 560 (420)  | 578 (130)   |
| 65-40-125   | 525 (390)          | 385 (290) | 420 (310) | 735 (170)  | 648 (150)  | 595 (140)  | 455 (340)          | 315 (240) | 368 (280) | 385 (90)   | 350 (80)   | 438 (100)  | 770 (570)                | 1155 (260)  | 665 (500)  | 683 (160)   |
| 80-50-125   | 640 (475)          | 460 (342) | 520 (386) | 1000 (743) | 900 (669)  | 820 (609)  | 560 (416)          | 400 (297) | 460 (342) | 600 (446)  | 540 (401)  | 660 (490)  | 940 (698)                | 1580 (1174) | 1040 (609) | 773 (773)   |
| 100-65-125  | 700 (520)          | 500 (371) | 580 (431) | 1340 (995) | 1200 (891) | 1080 (802) | 640 (475)          | 460 (342) | 520 (386) | 900 (669)  | 820 (609)  | 1000 (743) | 1040 (773)               | 2100 (1560) | 940 (698)  | 1580 (1174) |
| 40-25-160   | 455 (340)          | 315 (240) | 368 (280) | 438 (100)  | 385 (90)   | 350 (80)   | 315 (240)          | 210 (160) | 245 (190) | 263 (60)   | 245 (60)   | 298 (70)   | 665 (500)                | 683 (160)   | 455 (340)  | 455 (110)   |
| 50-32-160   | 490 (370)          | 350 (260) | 403 (300) | 578 (130)  | 525 (120)  | 473 (110)  | 385 (290)          | 263 (200) | 298 (220) | 315 (80)   | 298 (70)   | 368 (90)   | 718 (530)                | 910 (210)   | 560 (420)  | 578 (130)   |
| 65-40-160   | 525 (390)          | 385 (290) | 420 (310) | 735 (170)  | 648 (150)  | 595 (140)  | 455 (340)          | 315 (240) | 368 (280) | 385 (90)   | 350 (80)   | 438 (100)  | 770 (570)                | 1155 (260)  | 665 (500)  | 683 (160)   |
| 80-50-160   | 560 (420)          | 403 (300) | 455 (340) | 875 (200)  | 788 (180)  | 718 (170)  | 490 (370)          | 350 (260) | 403 (300) | 525 (120)  | 473 (110)  | 578 (130)  | 823 (610)                | 1383 (320)  | 718 (530)  | 910 (210)   |
| 100-65-160  | 613 (460)          | 438 (330) | 508 (380) | 1173 (270) | 1050 (240) | 945 (220)  | 525 (390)          | 385 (290) | 420 (310) | 648 (150)  | 595 (140)  | 735 (170)  | 910 (680)                | 1838 (420)  | 770 (570)  | 1155 (260)  |
| 125-80-160  | 735 (550)          | 525 (390) | 665 (500) | 1383 (320) | 1243 (280) | 1120 (260) | 560 (420)          | 403 (300) | 455 (340) | 788 (180)  | 718 (170)  | 875 (200)  | 1068 (790)               | 2170 (490)  | 823 (610)  | 1383 (320)  |
| 40-25-200   | 455 (340)          | 315 (240) | 368 (280) | 438 (100)  | 385 (90)   | 350 (80)   | 315 (240)          | 210 (160) | 245 (190) | 263 (60)   | 245 (60)   | 298 (70)   | 665 (500)                | 683 (160)   | 455 (340)  | 455 (110)   |
| 50-32-200   | 490 (370)          | 350 (260) | 403 (300) | 578 (130)  | 525 (120)  | 473 (110)  | 385 (290)          | 263 (200) | 298 (220) | 315 (80)   | 298 (70)   | 368 (90)   | 718 (530)                | 910 (210)   | 560 (420)  | 578 (130)   |
| 65-40-200   | 525 (390)          | 385 (290) | 420 (310) | 735 (170)  | 648 (150)  | 595 (140)  | 455 (340)          | 315 (240) | 368 (280) | 385 (90)   | 350 (80)   | 438 (100)  | 770 (570)                | 1155 (260)  | 665 (500)  | 683 (160)   |
| 80-50-200   | 560 (420)          | 403 (300) | 455 (340) | 875 (200)  | 788 (180)  | 718 (170)  | 490 (370)          | 350 (260) | 403 (300) | 525 (120)  | 473 (110)  | 578 (130)  | 823 (610)                | 1383 (320)  | 718 (530)  | 910 (210)   |
| 100-65-200  | 613 (460)          | 438 (330) | 508 (380) | 1173 (270) | 1050 (240) | 945 (220)  | 525 (390)          | 385 (290) | 420 (310) | 648 (150)  | 595 (140)  | 735 (170)  | 910 (680)                | 1838 (420)  | 770 (570)  | 1155 (260)  |
| 125-80-200  | 735 (550)          | 525 (390) | 665 (500) | 1383 (320) | 1243 (280) | 1120 (260) | 560 (420)          | 403 (300) | 455 (340) | 788 (180)  | 718 (170)  | 875 (200)  | 1068 (790)               | 2170 (490)  | 823 (610)  | 1383 (320)  |
| 125-100-200 | 875 (650)          | 525 (390) | 665 (500) | 1383 (320) | 1243 (280) | 1120 (260) | 613 (460)          | 438 (330) | 508 (380) | 1050 (240) | 945 (220)  | 1173 (270) | 1068 (790)               | 2170 (490)  | 910 (680)  | 1838 (420)  |
| 50-32-250   | 490 (370)          | 350 (260) | 403 (300) | 578 (130)  | 525 (120)  | 473 (110)  | 385 (290)          | 263 (200) | 298 (220) | 315 (80)   | 298 (70)   | 368 (90)   | 718 (530)                | 910 (210)   | 560 (420)  | 578 (130)   |
| 65-40-250   | 525 (390)          | 385 (290) | 420 (310) | 735 (170)  | 648 (150)  | 595 (140)  | 455 (340)          | 315 (240) | 368 (280) | 385 (90)   | 350 (80)   | 438 (100)  | 770 (570)                | 1155 (260)  | 665 (500)  | 683 (160)   |
| 80-50-250   | 560 (420)          | 403 (300) | 455 (340) | 875 (200)  | 788 (180)  | 718 (170)  | 490 (370)          | 350 (260) | 403 (300) | 525 (120)  | 473 (110)  | 578 (130)  | 823 (610)                | 1383 (320)  | 718 (530)  | 910 (210)   |
| 100-65-250  | 613 (460)          | 438 (330) | 508 (380) | 1173 (270) | 1050 (240) | 945 (220)  | 525 (390)          | 385 (290) | 420 (310) | 648 (150)  | 595 (140)  | 735 (170)  | 910 (680)                | 1838 (420)  | 770 (570)  | 1155 (260)  |
| 125-80-250  | 735 (550)          | 525 (390) | 665 (500) | 1383 (320) | 1243 (280) | 1120 (260) | 560 (420)          | 403 (300) | 455 (340) | 788 (180)  | 718 (170)  | 875 (200)  | 1068 (790)               | 2170 (490)  | 823 (610)  | 1383 (320)  |
| 125-100-250 | 875 (650)          | 525 (390) | 665 (500) | 1383 (320) | 1243 (280) | 1120 (260) | 613 (460)          | 438 (330) | 508 (380) | 1050 (240) | 945 (220)  | 1173 (270) | 1068 (790)               | 2170 (490)  | 910 (680)  | 1838 (420)  |
| 150-125-250 | 875 (650)          | 613 (460) | 718 (530) | 1750 (400) | 1575 (360) | 1418 (320) | 735 (550)          | 525 (390) | 665 (500) | 1243 (280) | 1120 (260) | 1383 (320) | 1278 (950)               | 2748 (620)  | 1068 (790) | 2170 (490)  |
| 200-150-250 | 1138 (840)         | 805 (600) | 928 (690) | 2345 (530) | 2100 (480) | 1890 (430) | 875 (650)          | 613 (460) | 718 (530) | 1575 (360) | 1418 (320) | 1750 (400) | 1680 (1240)              | 3658 (830)  | 1278 (950) | 2748 (620)  |
| 65-40-315   | 525 (390)          | 385 (290) | 420 (310) | 735 (170)  | 648 (150)  | 595 (140)  | 455 (340)          | 315 (240) | 368 (280) | 385 (90)   | 350 (80)   | 438 (100)  | 770 (570)                | 1155 (260)  | 665 (500)  | 683 (160)   |
| 80-50-315   | 560 (420)          | 403 (300) | 455 (340) | 875 (200)  | 788 (180)  | 718 (170)  | 490 (370)          | 350 (260) | 403 (300) | 525 (120)  | 473 (110)  | 578 (130)  | 823 (610)                | 1383 (320)  | 718 (530)  | 910 (210)   |
| 100-65-315  | 613 (460)          | 438 (330) | 508 (380) | 1173 (270) | 1050 (240) | 945 (220)  | 525 (390)          | 385 (290) | 420 (310) | 648 (150)  | 595 (140)  | 735 (170)  | 910 (680)                | 1838 (420)  | 770 (570)  | 1155 (260)  |
| 125-80-315  | 735 (550)          | 525 (390) | 665 (500) | 1383 (320) | 1243 (280) | 1120 (260) | 560 (420)          | 403 (300) | 455 (340) | 788 (180)  | 718 (170)  | 875 (200)  | 1068 (790)               | 2170 (490)  | 823 (610)  | 1383 (320)  |
| 125-100-315 | 875 (650)          | 525 (390) | 665 (500) | 1383 (320) | 1243 (280) | 1120 (260) | 613 (460)          | 438 (330) | 508 (380) | 1050 (240) | 945 (220)  | 1173 (270) | 1068 (790)               | 2170 (490)  | 910 (680)  | 1838 (420)  |
| 150-125-315 | 875 (650)          | 613 (460) | 718 (530) | 1750 (400) | 1575 (360) | 1418 (320) | 735 (550)          | 525 (390) | 665 (500) | 1243 (280) | 1120 (260) | 1383 (320) | 1278 (950)               | 2748 (620)  | 1068 (790) | 2170 (490)  |

## 12.4.1.2 De acuerdo con la familia de bombas ISO 5199 1B [ Ejecución de material - 2B, 2R, 4B, 4K, 4L, 4R, 5K, 5L ]

| Tamaño      | Fuerzas en N (lbf) |        |        |        |        |       | Fuerzas en N (lbf) |       |        |       |       |       | Momentos en Nm (lbf*pie) |        |          |        |
|-------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------------------|-------|--------|-------|-------|-------|--------------------------|--------|----------|--------|
|             | Succión            |        |        |        |        |       | Descarga           |       |        |       |       |       | Succión                  |        | Descarga |        |
|             | Mx                 | My     | Mz     | Fx     | Fy     | Fz    | Mx                 | My    | Mz     | Fx    | Fy    | Fz    | ΣM                       | ΣF     | ΣM       | ΣF     |
| 40-25-125   | 910                | 630    | 735    | 875    | 770    | 700   | 630                | 420   | 490    | 525   | 490   | 595   | 1330                     | 1365   | 910      | 910    |
|             | (680)              | (470)  | (550)  | (200)  | (180)  | (160) | (470)              | (310) | (370)  | (120) | (120) | (140) | (990)                    | (310)  | (680)    | (210)  |
| 50-32-125   | 980                | 700    | 805    | 1155   | 1050   | 945   | 770                | 525   | 595    | 630   | 595   | 735   | 1435                     | 1820   | 1120     | 1155   |
|             | (730)              | (520)  | (600)  | (260)  | (240)  | (220) | (570)              | (390) | (440)  | (150) | (140) | (170) | (1060)                   | (410)  | (830)    | (260)  |
| 65-40-125   | 1050               | 770    | 840    | 1470   | 1295   | 1190  | 910                | 630   | 735    | 770   | 700   | 875   | 1540                     | 2310   | 1330     | 1365   |
|             | (780)              | (570)  | (620)  | (340)  | (300)  | (270) | (680)              | (470) | (550)  | (180) | (160) | (200) | (1140)                   | (520)  | (990)    | (310)  |
| 80-50-125   | 759                | 545    | 616    | 1185   | 1067   | 972   | 664                | 474   | 545    | 711   | 640   | 782   | 1114                     | 1873   | 1233     | 916    |
|             | (562)              | (403)  | (456)  | (877)  | (790)  | (719) | (491)              | (351) | (403)  | (526) | (474) | (579) | (824)                    | (1386) | (912)    | (678)  |
| 100-65-125  | 830                | 539    | 687    | 1588   | 1422   | 1280  | 759                | 545   | 616    | 1067  | 972   | 1185  | 1233                     | 2489   | 1114     | 1873   |
|             | (614)              | (439)  | (508)  | (1175) | (1052) | (947) | (562)              | (403) | (456)  | (790) | (719) | (877) | (912)                    | (1842) | (824)    | (1386) |
| 40-25-160   | 910                | 630    | 735    | 875    | 770    | 700   | 630                | 420   | 490    | 525   | 490   | 595   | 1330                     | 1365   | 910      | 910    |
|             | (680)              | (470)  | (550)  | (200)  | (180)  | (160) | (470)              | (310) | (370)  | (120) | (120) | (140) | (990)                    | (310)  | (680)    | (210)  |
| 50-32-160   | 980                | 700    | 805    | 1155   | 1050   | 945   | 770                | 525   | 595    | 630   | 595   | 735   | 1435                     | 1820   | 1120     | 1155   |
|             | (730)              | (520)  | (600)  | (260)  | (240)  | (220) | (570)              | (390) | (440)  | (150) | (140) | (170) | (1060)                   | (410)  | (830)    | (260)  |
| 65-40-160   | 1050               | 770    | 840    | 1470   | 1295   | 1190  | 910                | 630   | 735    | 770   | 700   | 875   | 1540                     | 2310   | 1330     | 1365   |
|             | (780)              | (570)  | (620)  | (340)  | (300)  | (270) | (680)              | (470) | (550)  | (180) | (160) | (200) | (1140)                   | (520)  | (990)    | (310)  |
| 80-50-160   | 1120               | 805    | 910    | 1750   | 1575   | 1435  | 980                | 700   | 805    | 1050  | 945   | 1155  | 1645                     | 2765   | 1435     | 1820   |
|             | (830)              | (600)  | (680)  | (400)  | (360)  | (330) | (730)              | (520) | (600)  | (240) | (220) | (260) | (1220)                   | (630)  | (1060)   | (410)  |
| 100-65-160  | 1225               | 875    | 1015   | 2345   | 2100   | 1890  | 1050               | 770   | 840    | 1295  | 1190  | 1470  | 1820                     | 3675   | 1540     | 2310   |
|             | (910)              | (650)  | (750)  | (530)  | (480)  | (430) | (780)              | (570) | (620)  | (300) | (270) | (340) | (1350)                   | (830)  | (1140)   | (520)  |
| 125-80-160  | 1470               | 1050   | 1330   | 2765   | 2485   | 2240  | 1120               | 805   | 910    | 1575  | 1435  | 1750  | 2135                     | 4340   | 1645     | 2765   |
|             | (1090)             | (780)  | (990)  | (630)  | (560)  | (510) | (830)              | (600) | (680)  | (360) | (330) | (400) | (1580)                   | (980)  | (1220)   | (630)  |
| 40-25-200   | 910                | 630    | 735    | 875    | 770    | 700   | 630                | 420   | 490    | 525   | 490   | 595   | 1330                     | 1365   | 910      | 910    |
|             | (680)              | (470)  | (550)  | (200)  | (180)  | (160) | (470)              | (310) | (370)  | (120) | (120) | (140) | (990)                    | (310)  | (680)    | (210)  |
| 50-32-200   | 980                | 700    | 805    | 1155   | 1050   | 945   | 770                | 525   | 595    | 630   | 595   | 735   | 1435                     | 1820   | 1120     | 1155   |
|             | (730)              | (520)  | (600)  | (260)  | (240)  | (220) | (570)              | (390) | (440)  | (150) | (140) | (170) | (1060)                   | (410)  | (830)    | (260)  |
| 65-40-200   | 1050               | 770    | 840    | 1470   | 1295   | 1190  | 910                | 630   | 735    | 770   | 700   | 875   | 1540                     | 2310   | 1330     | 1365   |
|             | (780)              | (570)  | (620)  | (340)  | (300)  | (270) | (680)              | (470) | (550)  | (180) | (160) | (200) | (1140)                   | (520)  | (990)    | (310)  |
| 80-50-200   | 1120               | 805    | 910    | 1750   | 1575   | 1435  | 980                | 700   | 805    | 1050  | 945   | 1155  | 1645                     | 2765   | 1435     | 1820   |
|             | (830)              | (600)  | (680)  | (400)  | (360)  | (330) | (730)              | (520) | (600)  | (240) | (220) | (260) | (1220)                   | (630)  | (1060)   | (410)  |
| 100-65-200  | 1225               | 875    | 1015   | 2345   | 2100   | 1890  | 1050               | 770   | 840    | 1295  | 1190  | 1470  | 1820                     | 3675   | 1540     | 2310   |
|             | (910)              | (650)  | (750)  | (530)  | (480)  | (430) | (780)              | (570) | (620)  | (300) | (270) | (340) | (1350)                   | (830)  | (1140)   | (520)  |
| 125-80-200  | 1470               | 1050   | 1330   | 2765   | 2485   | 2240  | 1120               | 805   | 910    | 1575  | 1435  | 1750  | 2135                     | 4340   | 1645     | 2765   |
|             | (1090)             | (780)  | (990)  | (630)  | (560)  | (510) | (830)              | (600) | (680)  | (360) | (330) | (400) | (1580)                   | (980)  | (1220)   | (630)  |
| 125-100-200 | 1750               | 1050   | 1330   | 2765   | 2485   | 2240  | 1225               | 875   | 1015   | 2100  | 1890  | 2345  | 2135                     | 4340   | 1820     | 3675   |
|             | (1300)             | (780)  | (990)  | (630)  | (560)  | (510) | (910)              | (650) | (750)  | (480) | (430) | (530) | (1580)                   | (980)  | (1350)   | (830)  |
| 50-32-250   | 980                | 700    | 805    | 1155   | 1050   | 945   | 770                | 525   | 595    | 630   | 595   | 735   | 1435                     | 1820   | 1120     | 1155   |
|             | (730)              | (520)  | (600)  | (260)  | (240)  | (220) | (570)              | (390) | (440)  | (150) | (140) | (170) | (1060)                   | (410)  | (830)    | (260)  |
| 65-40-250   | 1050               | 770    | 840    | 1470   | 1295   | 1190  | 910                | 630   | 735    | 770   | 700   | 875   | 1540                     | 2310   | 1330     | 1365   |
|             | (780)              | (570)  | (620)  | (340)  | (300)  | (270) | (680)              | (470) | (550)  | (180) | (160) | (200) | (1140)                   | (520)  | (990)    | (310)  |
| 80-50-250   | 1120               | 805    | 910    | 1750   | 1575   | 1435  | 980                | 700   | 805    | 1050  | 945   | 1155  | 1645                     | 2765   | 1435     | 1820   |
|             | (830)              | (600)  | (680)  | (400)  | (360)  | (330) | (730)              | (520) | (600)  | (240) | (220) | (260) | (1220)                   | (630)  | (1060)   | (410)  |
| 100-65-250  | 1225               | 875    | 1015   | 2345   | 2100   | 1890  | 1050               | 770   | 840    | 1295  | 1190  | 1470  | 1820                     | 3675   | 1540     | 2310   |
|             | (910)              | (650)  | (750)  | (530)  | (480)  | (430) | (780)              | (570) | (620)  | (300) | (270) | (340) | (1350)                   | (830)  | (1140)   | (520)  |
| 125-80-250  | 1470               | 1050   | 1330   | 2765   | 2485   | 2240  | 1120               | 805   | 910    | 1575  | 1435  | 1750  | 2135                     | 4340   | 1645     | 2765   |
|             | (1090)             | (780)  | (990)  | (630)  | (560)  | (510) | (830)              | (600) | (680)  | (360) | (330) | (400) | (1580)                   | (980)  | (1220)   | (630)  |
| 125-100-250 | 1750               | 1050   | 1330   | 2765   | 2485   | 2240  | 1225               | 875   | 1015   | 2100  | 1890  | 2345  | 2135                     | 4340   | 1820     | 3675   |
|             | (1300)             | (780)  | (990)  | (630)  | (560)  | (510) | (910)              | (650) | (750)  | (480) | (430) | (530) | (1580)                   | (980)  | (1350)   | (830)  |
| 150-125-250 | 1750               | 1225   | 1435   | 3500   | 3150   | 2835  | 1470               | 1050  | 1330   | 2485  | 2240  | 2765  | 2555                     | 5495   | 2135     | 4340   |
|             | (1300)             | (910)  | (1060) | (790)  | (710)  | (640) | (1090)             | (780) | (990)  | (560) | (510) | (630) | (1890)                   | (1240) | (1580)   | (980)  |
| 200-150-250 | 2275               | 1610   | 1855   | 4690   | 4200   | 3780  | 1750               | 1225  | 1435   | 3150  | 2835  | 3500  | 3360                     | 7315   | 2555     | 5495   |
|             | (1680)             | (1190) | (1370) | (1060) | (950)  | (850) | (1300)             | (910) | (1060) | (710) | (640) | (790) | (2480)                   | (1650) | (1890)   | (1240) |
| 65-40-315   | 1050               | 770    | 840    | 1470   | 1295   | 1190  | 910                | 630   | 735    | 770   | 700   | 875   | 1540                     | 2310   | 1330     | 1365   |
|             | (780)              | (570)  | (620)  | (340)  | (300)  | (270) | (680)              | (470) | (550)  | (180) | (160) | (200) | (1140)                   | (520)  | (990)    | (310)  |
| 80-50-315   | 1120               | 805    | 910    | 1750   | 1575   | 1435  | 980                | 700   | 805    | 1050  | 945   | 1155  | 1645                     | 2765   | 1435     | 1820   |
|             | (830)              | (600)  | (680)  | (400)  | (360)  | (330) | (730)              | (520) | (600)  | (240) | (220) | (260) | (1220)                   | (630)  | (1060)   | (410)  |
| 100-65-315  | 1225               | 875    | 1015   | 2345   | 2100   | 1890  | 1050               | 770   | 840    | 1295  | 1190  | 1470  | 1820                     | 3675   | 1540     | 2310   |
|             | (910)              | (650)  | (750)  | (530)  | (480)  | (430) | (780)              | (570) | (620)  | (300) | (270) | (340) | (1350)                   | (830)  | (1140)   | (520)  |
| 125-80-315  | 1470               | 1050   | 1330   | 2765   | 2485   | 2240  | 1120               | 805   | 910    | 1575  | 1435  | 1750  | 2135                     | 4340   | 1645     | 2765   |
|             | (1090)             | (780)  | (990)  | (630)  | (560)  | (510) | (830)              | (600) | (680)  | (360) | (330) | (400) | (1580)                   | (980)  | (1220)   | (630)  |
| 125-100-315 | 1750               | 1050   | 1330   | 2765   | 2485   | 2240  | 1225               | 875   | 1015   | 2100  | 1890  | 2345  | 2135                     | 4340   | 1820     | 3675   |
|             | (1300)             | (780)  | (990)  | (630)  | (560)  | (510) | (910)              | (650) | (750)  | (480) | (430) | (530) | (1580)                   | (980)  | (1350)   | (830)  |
| 150-125-315 | 1750               | 1225   | 1435   | 3500   | 3150   | 2835  | 1470               | 1050  | 1330   | 2485  | 2240  | 2765  | 2555                     | 5495   | 2135     | 4340   |
|             | (1300)             | (910)  | (1060) | (790)  | (710)  | (640) | (1090)             | (780) | (990)  | (560) | (510) | (630) | (1890)                   | (1240) | (1580)   | (980)  |

## Annex A: Example Declaration of Conformity



EC declaration of conformity

SIHI® Pumps



- Original -

**The manufacturer:**

Flowserve SIHI bvba  
't hofveld 1  
B-1702 Groot-bijgaarden

**declares herewith that the product**

Pumpset consisting of:  
Pump: CBME 050125 C0 1AV 4B 1D0 A 34  
Motor: ...  
Serial number: ...

**fulfils all relevant provisions of the Directive Machinery 2006/42/EC.**

**Furthermore the aforementioned product complies with the provisions of the EC Directives:**

**- Explosion Protection 2014/34/EU (ATEX) as follows:**

Pump: II 2 G Ex h IIC T5...T1 Gb  
Motor: ...

**Harmonised standards used:**

EN 809  
DIN EN ISO 12100  
EN 1127-1  
EN ISO 80079-36 & 80079-37

**Other technical standards and specifications used:**

---

**Person authorised to compile the technical file:**

...  
...  
...  
...  
...

**Place, date:**

Groot-bijgaarden, .....  
...

**Person empowered to draw up this declaration:**

Product Line Manager  
...

Operation Manager  
...



(Página intencionalmente en blanco)



**Flowserve factory contacts:**

Flowserve SIHI Belgium bvba  
Zona Gosset - 't Hofveld 1  
1702 Groot-Bijgaarden - Bélgica  
+32 2 481 77 11

**FLOWSERVE REGIONAL SALES OFFICES:**

**EE. UU. y Canadá**

Flowserve Corporation  
5215 North O'Connor Blvd.  
Suite 2300  
Irving, Texas 75039-5421, EE. UU.  
Teléfono: +1 937 890 5839

**Europa, Oriente Medio, África**

Flowserve Corporation  
Parallelweg 13  
4878 AH Etten-Leur  
Países Bajos  
Teléfono: +31 76 502 8100

**Latinoamérica**

Flowserve Corporation  
Martín Rodríguez 4460  
B1644CGN-Victoria-San Fernando  
Buenos Aires, Argentina  
Teléfono: +54 11 4006 8700  
Telefax: +54 11 4714 1610

**Asia-Pacífico**

Flowserve Pte. Ltd.  
10 Tuas Loop  
Singapur 637345  
Teléfono: +65 6771 0600  
Telefax: +65 6862 2329

**Representante Flowserve local:** Para encontrar al representante local de Flowserve utilice el buscador de soporte de ventas que se encuentra disponible en [www.flowserve.com](http://www.flowserve.com)

Flowserve Corporation has established industry leadership in the design and manufacture of its products. When properly selected, this Flowserve product is designed to perform its intended function safely during its useful life. However, the purchaser or user of Flowserve products should be aware that Flowserve product might be used in numerous application under a wide variety of industrial service conditions. Although Flowserve can (and often does) provide general guidelines, it cannot provide specific data and warnings for all possible applications. The purchaser/user should read and understand the User Instructions: Installation Operation Maintenance included with the product, and train its employees and contractors in the safe use of Flowserve products in connection with its application

While the information and specifications contained in this literature are believed to be accurate, they are supplied for informative purpose only and should not be considered certified or as a guaranteed of satisfactory results by reliance thereon. Nothing contained herein is to be construed as a warranty or guarantee, express or implied, regarding any matter with respect to the product. Because Flowserve is continually improving and upgrading its product design, the specifications, dimensions and information contained herein are subject to change without notice. Should any question arise concerning these provisions, the purchaser/user should contact Flowserve Corporation at any one of its worldwide operations or offices.