



# INSTRUCCIONES DE MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO

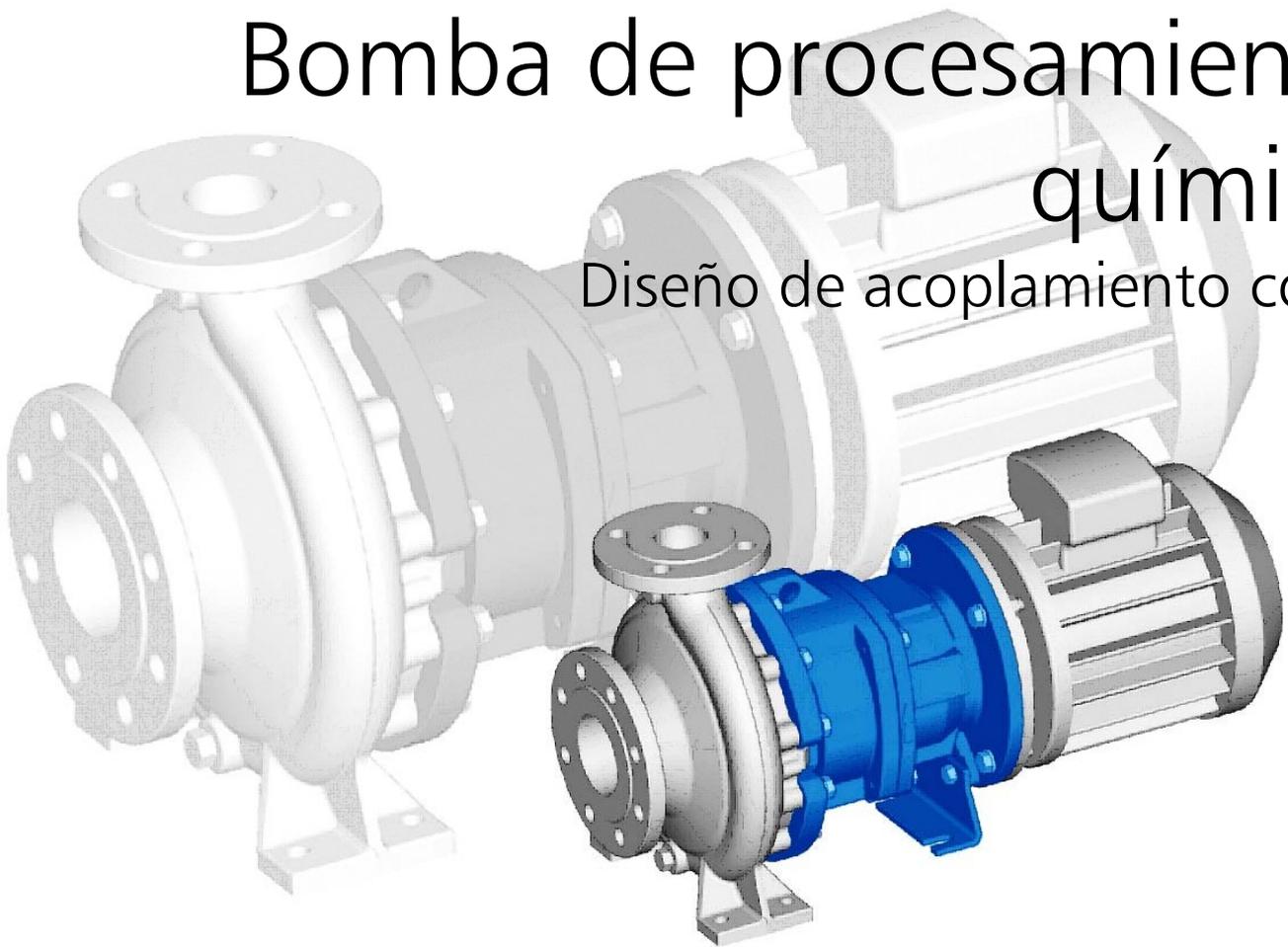
## MODELO ICMB

# Accionamiento magnético

# Bomba de procesamiento

# químico

Diseño de acoplamiento corto



### Conservar para usos futuros

Este manual operativo debe acatarse de forma estricta antes de realizar procesos de transporte, montaje, puesta en servicio, etc., para evitar situaciones peligrosas. Sujeto a cambios sin previo aviso. Por lo general, está permitida la reproducción indicando la fuente.

© ITT

## AVISO IMPORTANTE DE SEGURIDAD

### *A nuestros valiosos clientes*

La seguridad del usuario es un aspecto importante en el diseño de nuestros productos. Seguir las precauciones descritas en este manual minimizará cualquier riesgo de lesiones.

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

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

Tómese el tiempo para revisar y entender las directrices de seguridad de instalación, operación y mantenimiento que se presentan en este Manual de seguridad de la bomba y el Manual de instalación, operación y mantenimiento (IOM) de la bomba. Los manuales actuales están disponibles en [www.gouldspumps.com/literature\\_ioms.html](http://www.gouldspumps.com/literature_ioms.html) o póngase en contacto con su representante de ventas de Goulds Pumps.

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

Para obtener información adicional, comuníquese con un representante de ventas de Goulds Pumps o visite nuestro sitio Web en [www.gouldspumps.com](http://www.gouldspumps.com).

# ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD

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

---

## ADVERTENCIA

---

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

---

## ADVERTENCIA

---

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

---

## ADVERTENCIA

---

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

---

## ADVERTENCIA

---

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

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

# DEFINICIONES DE SEGURIDAD

A lo largo de este manual, se utilizan las palabras **ADVERTENCIA**, **PRECAUCIÓN**, **PELIGRO ELÉCTRICO** y **ATEX** para indicar las instancias cuando se requiere la atención especial del operador.

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

---



## **ADVERTENCIA**

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

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

---



## **PRECAUCIÓN**

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

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

---



## **PELIGRO ELÉCTRICO**

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

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

---



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

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

---

## PRECAUCIONES GENERALES

### ADVERTENCIA

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

Precauciones generales		
ADVERTENCIA		NUNCA aplique calor para extraer un impulsor. puede explotar debido a líquido atrapado.
ADVERTENCIA		NUNCA utilice calor para desarmar la bomba debido al riesgo de explosión por el líquido atrapado.
ADVERTENCIA		NUNCA haga funcionar la bomba sin el protector de acople correctamente instalado.
ADVERTENCIA		NUNCA ponga en marcha la bomba por debajo del caudal mínimo recomendado, en seco o sin cebar.
ADVERTENCIA		SIEMPRE bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier mantenimiento de la bomba.
ADVERTENCIA		NUNCA ponga en marcha la bomba a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados.
ADVERTENCIA		NUNCA ponga en marcha la bomba con la válvula de descarga cerrada.
ADVERTENCIA		NUNCA ponga en marcha la bomba con la válvula de succión cerrada.
ADVERTENCIA		NO cambie el tipo de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de ITT Goulds Pumps.
ADVERTENCIA		<p><b>Accesorios de protección:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Guantes aislantes para manipular rodamientos calientes o utilizar el calentador de rodamientos.</li> <li>◆ Guantes para trabajo pesado para manipular piezas con bordes afilados, especialmente los impulsores.</li> <li>◆ Gafas de seguridad (con protección lateral) para proteger los ojos.</li> <li>◆ Zapatos con punta de acero para proteger los pies al manipular piezas o herramientas pesadas, etc.</li> <li>◆ Otros equipos de protección personal para protegerse contra líquidos peligrosos o tóxicos.</li> </ul>
ADVERTENCIA		<p><b>Recepción:</b></p> <p>Las unidades de bombeo ensambladas y sus componentes son pesados. No elevar y sostener este equipo adecuadamente puede provocar lesiones físicas graves y/o daños en el equipo. Eleve el equipo únicamente a través de los puntos de elevación especificados o como se indica en el Manual de instrucción, operación y mantenimiento (IOM) actual. Los manuales actuales están disponibles en <a href="http://www.gouldspumps.com/literature_ioms.html">www.gouldspumps.com/literature_ioms.html</a> o a través de su representante local de ventas de ITT Goulds Pumps. Nota: Los dispositivos de elevación (pernos de izaje, estrobos, barras, etc.) deben medirse, seleccionarse y utilizarse para toda la carga que se está elevando.</p>
ADVERTENCIA		<p><b>Alineación:</b></p> <p>Siga los procedimientos de alineación del eje para impedir un fallo catastrófico de los componentes del motor o un contacto no deseado de las piezas que giran. Siga los procedimientos de instalación, acoplamiento y operación del fabricante.</p>

Precauciones generales		
ADVERTENCIA		Antes de comenzar cualquier procedimiento de alineación, asegúrese de que la alimentación del motor esté bloqueada. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
PRECAUCIÓN		<b>Colocación del sistema de tubería:</b> Nunca coloque una tubería por la fuerza en las conexiones de brida de la bomba. Esto puede someter la unidad a cargas peligrosas y puede provocar una falta de alineación entre la bomba y el motor. La tensión en las tuberías afectará negativamente el funcionamiento de la bomba y puede producir lesiones o daños en el equipo.
ADVERTENCIA		<b>Conexiones de brida:</b> Utilice únicamente sujetadores del tamaño y el material adecuados.
ADVERTENCIA		Reemplace todos los sujetadores corroídos.
ADVERTENCIA		Asegúrese de que todos los sujetadores estén bien apretados y que no falte ninguno.
ADVERTENCIA		<b>Puesta en marcha y operación:</b> Si se instala en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor cuente con la certificación adecuada.
ADVERTENCIA		Hacer funcionar la bomba en rotación inversa puede provocar el contacto entre las piezas metálicas, generar calor y provocar la pérdida del líquido contenido.
ADVERTENCIA		Bloquee la alimentación del motor para evitar el arranque accidental y lesiones físicas.
ADVERTENCIA		Debe respetarse el procedimiento de establecimiento de holgura para el impulsor. Si no se ajusta correctamente la holgura o si no se respetan los procedimientos adecuados, se pueden producir chispas, generación de calor inesperada y daños en el equipo.
ADVERTENCIA		Si se utiliza un sello mecánico de cartucho, se deben instalar las presillas de centrado y presentar los tornillos aflojados antes de establecer la holgura del impulsor. Si no lo hace, se pueden provocar chispas, generación de calor y falla del sello mecánico.
ADVERTENCIA		El acoplamiento utilizado en entornos clasificados como ATEX debe estar correctamente certificado y construido de un material que no produzca chispas.
ADVERTENCIA		Nunca haga funcionar la bomba sin el protector de acople correctamente instalado. Hacer funcionar la bomba sin el protector de acople puede provocar lesiones personales.
ADVERTENCIA		Asegúrese de lubricar adecuadamente los rodamientos. Si no lo hace, se pueden generar un calor excesivo y chispas, y es posible que se produzca una falla prematura.
PRECAUCIÓN		Los sellos mecánicos utilizados en los ambientes con clasificación de ATEX deben tener la certificación adecuada. Antes de poner en funcionamiento el sistema, asegúrese de que estén cerrados todos los puntos donde pueda ocurrir una fuga potencial del líquido de proceso hacia el entorno de trabajo.
PRECAUCIÓN		Nunca haga funcionar la bomba sin el líquido suministrado al sello mecánico. Se debe evitar hacer funcionar un sello mecánico en seco, aunque sea por algunos segundos, ya que puede causar daños en los sellos. Si el sello mecánico falla, se pueden producir lesiones físicas.
ADVERTENCIA		Nunca intente reemplazar la empaquetadura hasta haber bloqueado correctamente el motor y extraído el espaciador del acople.
ADVERTENCIA		Los sellos dinámicos no están permitidos en ambientes clasificados por ATEX.
ADVERTENCIA		NO haga funcionar la bomba por debajo de los valores nominales de flujo mínimos y/o con la válvula de succión y descarga cerrada. Estas condiciones pueden generar un riesgo de explosión debido a la vaporización del líquido bombeado y pueden provocar rápidamente la falla de la bomba y lesiones físicas.

Precauciones generales		
<b>ADVERTENCIA</b>		Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y que la presión se alivie antes de desarmar la bomba, quitar los pernos, abrir las válvulas de ventilación o drenar o desconectar la tubería.
<b>ADVERTENCIA</b>		<b>Apagado, desmontaje y reensamblaje:</b> Los componentes de la bomba pueden ser pesados. Se deben emplear métodos apropiados de levantamiento para evitar lesiones físicas y/o daños al equipo. Se deben usar zapatos con punta de acero en todo momento.
<b>ADVERTENCIA</b>		La bomba puede conducir líquidos tóxicos y/o peligrosos. Observe los procedimientos adecuados de descontaminación. Se debe usar equipo de protección personal adecuado. Se deben tomar precauciones para evitar lesiones físicas. El líquido bombeado debe manipularse y eliminarse de conformidad con las normas ambientales aplicables.
<b>ADVERTENCIA</b>		El operador debe tener en cuenta las precauciones de bombeado y seguridad para evitar lesiones físicas.
<b>ADVERTENCIA</b>		Bloquee la alimentación del motor para evitar el arranque accidental y lesiones físicas.
<b>PRECAUCIÓN</b>		Permita que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos para evitar lesiones físicas.
<b>PRECAUCIÓN</b>		Si la bomba es modelo NM3171, NM3196, 3198, 3298, V3298, SP3298, 4150, 4550 ó 3107, puede existir riesgo de descarga eléctrica estática de las piezas plásticas que no estén conectadas a tierra adecuadamente. Si el líquido bombeado no es conductor, drene la bomba y lávela con un líquido conductor en condiciones que no permitan que salten chispas en el ambiente.
<b>ADVERTENCIA</b>		Nunca aplique calor para extraer un impulsor. El uso de calor puede generar una explosión debido al líquido atrapado, lo que puede provocar lesiones físicas graves y daños a la propiedad.
<b>PRECAUCIÓN</b>		Use guantes para trabajo pesado cuando manipule los impulsores, ya que los bordes afilados pueden causar lesiones físicas.
<b>PRECAUCIÓN</b>		Use guantes aislados cuando utilice un calentador de rodamientos. Los rodamientos se calientan y pueden provocar lesiones físicas.

## CONSIDERACIONES DE ATEX Y USO PREVISTO

Se debe tener cuidado especial en entornos potencialmente explosivos para garantizar que el equipo se mantenga adecuadamente. Esto incluye, pero no se limita a:

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

La conformidad con ATEX solo se aplica cuando la bomba se utiliza dentro de su uso previsto. La operación, la instalación o el mantenimiento de la bomba que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en el Manual de instalación, operación y mantenimiento (IOM) pueden provocar lesiones graves o daños al equipo. Esto incluye todas las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT Goulds Pumps. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT Goulds antes de continuar. Los manuales de instrucción, operación y mantenimiento (IOM) actuales están disponibles en [www.gouldspumps.com/literature\\_ioms.html](http://www.gouldspumps.com/literature_ioms.html) o a través de su representante local de ventas de ITT Goulds Pumps.

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



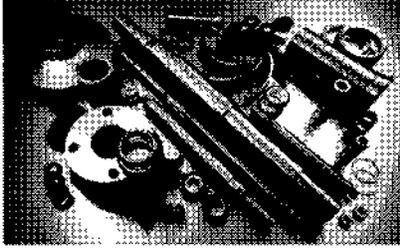
La CE y la X designan el cumplimiento con ATEX. El código ubicado directamente debajo de estos símbolos dice lo siguiente:

- II = Grupo 2
- 2 = Categoría 2
- G/D = Gas y polvo presentes
- T4 = Clase de temperatura, puede ser T1 a T6 (ver Tabla 1)

<b>Código</b>	<b>Temperatura máxima permisible de la superficie °F (°C)</b>	<b>Temperatura máxima permisible del líquido °F (°C)</b>
<b>T1</b>	842 (450)	700 (372)
<b>T2</b>	572 (300)	530 (277)
<b>T3</b>	392 (200)	350 (177)
<b>T4</b>	275 (135)	235 (113)
<b>T5</b>	212 (100)	Opción no disponible.
<b>T6</b>	185 (85)	Opción no disponible.

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

## PIEZAS



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

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

---

## Índice

<b>1</b>	<b>Datos técnicos</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>Puesta en servicio/Parada</b>	<b>13</b>
1.1	Usó previsto	4	6.1	Puesta en servicio inicial	13
1.2	Pares de apriete	5	6.1.1	.. Llenado del alojamiento de la bomba	13
1.3	Tipo placa de funcionamiento en seco, marcas de alojamiento y CE	5	6.1.2	.. Arranque	13
<b>2</b>	<b>Notas sobre seguridad</b>	<b>6</b>	6.2	Límites operativos	14
2.1	Para el cliente/operador	6	6.2.1	.. Medios abrasivos	14
2.2	Para mantenimiento	7	6.2.2	.. Caudal mín./máx	14
2.3	Trabajos de conversión y fabricación de repuestos por parte del cliente	7	6.3	Parada	14
2.4	Modos inadmisibles de operación	7	6.4	Rearranque	14
2.5	Protección frente a explosiones	7	6.5	Modos no admisibles de funcionamiento y sus consecuencias (ejemplos)	14
2.5.1	.. Llenado de la unidad	7	<b>7</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>15</b>
2.5.2	.. Condiciones operativas especiales	7	7.1	Conexiones atornilladas del alojamiento	15
2.5.3	.. Identificación	8	7.2	Motor	15
2.5.4	.. Comprobar la dirección de giro	8	7.3	Limpieza	15
2.5.5	.. Modo de funcionamiento de la bomba	8	7.4	Bombas en espera	15
2.5.6	.. Límites de temperatura	8	7.5	Notas sobre el desmontaje	15
2.5.7	.. Mantenimiento	9	7.5.1	.. Prendas protectoras	15
2.5.8	.. Equipo eléctrico periférico	9	7.5.2	.. Campos magnéticos	16
<b>3</b>	<b>Transporte y almacenamiento</b>	<b>9</b>	7.6	Desmontaje	16
3.1	Consignaciones de devolución	10	7.6.1	.. Desmontaje de la sección de accionamiento	16
<b>4</b>	<b>Descripción del producto</b>	<b>10</b>	7.6.2	.. Desmontaje de la sección de accionamiento	16
<b>5</b>	<b>Instalación</b>	<b>11</b>	7.6.3	.. Desmontaje de la linterna, receptáculo y pedestal del cojinete liso	16
5.1	Regulaciones de seguridad	11	7.6.4	.. Desmontaje de la linterna, receptáculo y pedestal del cojinete liso	16
5.2	Instalación de la bomba/unidad	11	7.6.5	.. Desmontaje del cojinete liso	17
5.3	Alineación de la bomba - acoplamiento - motor	11	7.7	Notas sobre el montaje	17
5.4	Conductos	11	7.8	Montaje	17
5.4.1	.. Tamaño nominal	11	7.8.1	.. Sección de accionamiento	17
5.4.2	.. Cargas de boquilla	11	7.8.2	.. Pedestal del cojinete liso con impulsor, conjunto de imán interior y cojinetes lisos	17
5.4.3	.. Línea de succión	12	7.8.3	.. Receptáculo y linterna	18
5.4.4	.. Líneas de suministro	12	7.8.4	.. Montaje final	18
5.4.5	.. Línea de descarga	12	7.9	Pruebas	18
5.4.6	.. Ventilación y evacuación	12	<b>8</b>	<b>Fallos</b>	<b>19</b>
5.6	Recursos de supervisión	12	<b>9</b>	<b>Plano transversal</b>	<b>20</b>
5.7	Accionamiento	13	9.1	Diseño de acoplamiento corto ICMB	20
5.8	Conexión eléctrica	13			

## Documentos relevantes

- ◆ Ficha técnica
- ◆ Bombas del plano transversal
- ◆ Planos GA
- ◆ Curvas de rendimiento
- ◆ Lista de piezas de repuesto
- ◆ Motor del manual operativo\*
- ◆ Declaración de conformidad para la unidad completa según directiva de maquinaria 2006/42/EC
- ◆ Bomba según ATEX:  
Declaración de conformidad para la bomba según la directiva 94/9/EC\*

\* Si se incluye en el ámbito del envío

## 1 Datos técnicos

### Fabricante:

ITT Goulds Pumps  
Millwey Rise Industrial Estate  
Axminster, Devon,  
EX13 5HU  
REINO UNIDO  
Telf.: +44 (0)1297-639100  
Fax: +44 (0)1297-630476

### Designación:

Bomba de proceso químico magnética serie ICMB, con diseño de acoplamiento corto

Especificaciones técnicas según ISO 15783 y  
DIN ISO 5199

Dimensiones de conexión según ISO 2858/

DIN EN 22858 Dimensiones de conexión de bridas:  
DIN EN 1092-2, tipo B  
(ISO 7005-2, tipo B) PN 16

ATEX 95 directiva 94/9/EC

directiva de máquinas 2006/42/EC

### Materiales de la carcasa:

Estándar Acero inoxidable (1.4408),

Opcional Hierro fundido dúctil, dúplex, Hastelloy C, titanio

**Caudales:** hasta 90 m<sup>3</sup>/h (a 2900 rpm)

### Altura de elevación de entrega:

hasta 65 m LC (a 2900 rpm)

### Presión de descarga de la carcasa:

ICMB máx. 16 bar

**Rango de temperatura:** - 40 °C a + 180 °C

**Clases de temperatura:** consulte la [Sección 2.5.6](#)

**Condiciones ambientales admisibles para acc. de bombas según la directiva 94/9/ EG (ATEX 95):**

**Rango de temperatura ambiente:** - 20 °C a + 40 °C (más temperatura tras consultar al fabricante)

**Rango de presión ambiental:**

0,8 bares abs a 1,1 bar abs

### Tamaños:

40-25-160 \*  
50-32-160  
65-40-160  
80-50-160  
40-25-200 \*  
50-32-200  
65-40-200  
80-50-200

\* Tamaños de flujo bajo:

no incluido en ISO 2858/DIN EN 22858

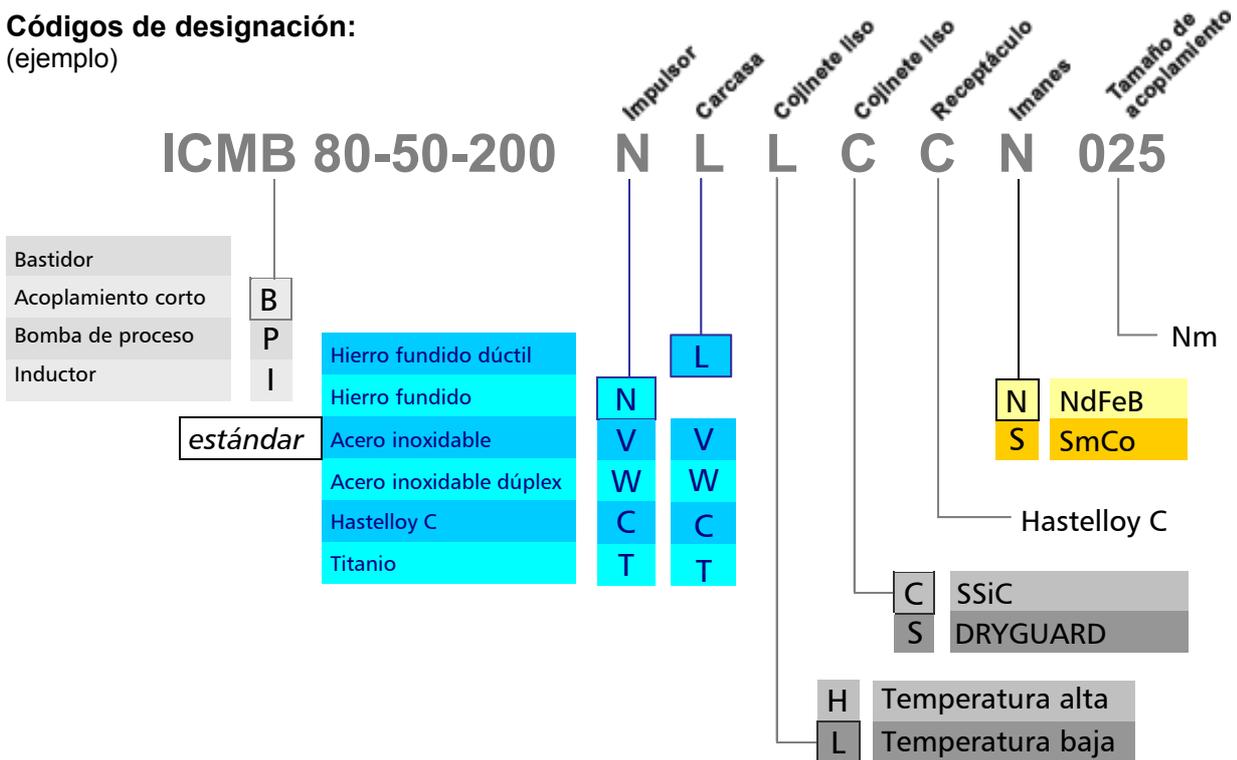
### Peso:

consulte el plano de instalación

### Dimensiones:

consulte el plano de instalación

**Códigos de designación:**  
(ejemplo)



**1.1 Uso para el que ha sido concebido**

La bomba está equipada con una accionamiento síncrono de imán permanente. Es apto para transporte sin fugas de líquidos agresivos, tóxicos, inflamables o calientes.

**Ex** Es importante respetar los límites físicos especificados para obtener un funcionamiento perfecto y seguro, especialmente en lo que respecta a la prevención de fuentes potenciales de ignición (consulte la **Sección 2.5**):

- ◆ Debe garantizarse que la bomba esté siempre llena de líquido durante el funcionamiento.
- ◆ Para contar con un funcionamiento seguro de la bomba, recomendamos un caudal entre 0,3 y 1,1 Q<sub>opt</sub>. Nunca debe superarse la temperatura operativa máxima. Consulte la **Sección 2.5.7**. En caso de duda, deberá consultar al fabricante.
- ◆ Debe consultarse al fabricante en caso de una insuflación de gas >2%, así como sólidos, para evitar una falta de lubricación y funcionamiento en seco.
- ◆ El valor NPSH de la planta (NPSHA) debe ser 0,5 m mayor que el valor NPSH de la bomba (NPSHR). Consulte también la **Sección 5.4.1**.

**Ex** Los modos no admisibles de funcionamiento, incluso durante periodos breves, pueden derivar en daños graves en la unida.

En relación con la protección frente a explosiones, los modos no admisibles de funcionamiento pueden derivar en fuentes potenciales de ignición (sobrecalentamiento, cargas inducidas y electrostáticas, chispas eléctricas y mecánicas); solo pueden evitarse respetando el uso previsto.

Además, se hace referencia a la asociación con la Directiva 95/C332/06 (ATEX 118a), que incluye las regulaciones mínimas para mejorar el estado operativo ocupacional y la seguridad de los trabajadores que podrían estar en riesgo de atmósfera explosiva.

**Ex** Esta unidad no debe utilizarse por encima de los valores especificados en la hoja de datos en lo relativo al líquido a transportar, caudal, velocidad, densidad, altura de elevación de entrega y temperatura operativa, así como a las características nominales del motor.

**Deben respetarse las instrucciones incluidas en el manual operativo o documentación del contrato; en caso necesario, consulte al fabricante.**

Todas las características quedan documentadas en la hoja de datos, incluyendo el ámbito de entrega.

En caso de sufrir condiciones operativas distintas a las descritas en la hoja de datos, deben comprobarse de nuevo los siguientes puntos:

- ◆ diseño de la bomba
- ◆ diseño de los accesorios
- ◆ resistencia de los materiales.

**1.2 Pares de apriete**

Tornillos engrasados, apretados en secuencia diametralmente opuesta.

**Tornillos del alojamiento 901/3**

Tamaño de la bomba	N.º x tamaño	Nm
40-25-160	8 x M12	48
50-32-160	8 x M12	48
65-40-160	8 x M12	48
80-50-160	8 x M12	48
40-25-200	12 x M12	48
50-32-200	12 x M12	48
65-40-200	12 x M12	48
80-50-200	12 x M12	48

**Tornillos de tubo,** bridas según DIN/ISO

DN	N.º x tamaño	Nm
25	4 x M12	12
32	4 x M16	18
40	4 x M16	22
50	4 x M16	30
65	4 x M16	40
80	8 x M16	25

**Tuerca del impulsor 231**

N.º x tamaño	Nm
1 x M12x1,5	35

**Tornillos del cartucho del cojinete liso 901/1**

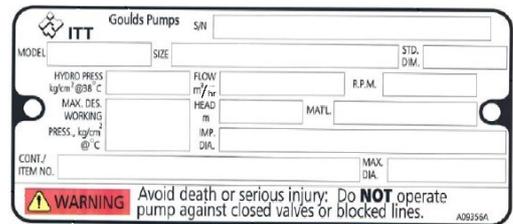
	3 x M8	12 Nm
--	--------	-------

**1.3 Tipo placa de funcionamiento en seco, marcas de alojamiento y CE**

La placa tipo acero inoxidable está firmemente remachada al pedestal del cojinete:

Si el operador adjunta su identificación, debe asegurarse de que la bomba coincida con la aplicación en cuestión.

**Ejemplo de placa tipo:**



**Marca CE**



Cuando se aplica CE



Cuando se aplica CE y ATEX

**Identificación del alojamiento:**

Lo siguiente es visible en el alojamiento según el estándar DIN EN 19:

- ◆ Tamaño nominal
- ◆ Presión nominal
- ◆ Material del alojamiento
- ◆ Identificación del fabricante
- ◆ Identificación de fundición/número de fundición
- ◆ Fecha de fundición

## 2 Notas sobre seguridad

Este manual operativo contiene información fundamental que debe respetarse durante el montaje, uso y mantenimiento. **Debe leerse antes de proceder con el montaje y puesta en servicio.**

Este manual operativo debe estar siempre disponible en el lugar de uso de la máquina/planta.

Además de las notas generales sobre seguridad de la sección "Seguridad", encontrará notas especiales sobre seguridad en otros puntos que también deberán respetarse.

Los trabajos de montaje, funcionamiento y mantenimiento deben realizarlos personal competente.

El área de responsabilidad, autoridad y supervisión del personal debe quedar regulada exactamente por parte del cliente.

Si el personal carece de la experiencia necesaria, debe recibir formación y ser instruido.

En caso necesario, puede impartirla el fabricante/distribuidor en nombre del operador de la máquina.



**Símbolo de peligro general** El personal podría estar en riesgo.



**Símbolo de seguridad** La bomba y su funcionamiento podrían estar en riesgo si no se respeta este símbolo de seguridad.



**Símbolo de la UE** El equipo protegido frente a explosiones debe identificarse para trabajar en atmósferas explosivas.



**Advertencia de campo magnético**



**Advertencia de potencia eléctrica**



Este signo de advertencia debe utilizarse en caso de riesgo de miembros del personal con marcapasos, por ejemplo, de un campo magnético fuerte.

Resulta imperativo acatar las señales adjuntas directamente a la bomba/unidad, por ejemplo:

- ◆ Dirección de la flecha de giro
- ◆ Advertencia frente a funcionamiento en seco; debe ser legible en todo momento.

**No acatar las notas sobre seguridad podría derivar en pérdida de cualquier reclamación por daños.**

Su incumplimiento puede conllevar los siguientes peligros:

- ◆ Fallo de funciones importantes de la máquina/planta.
- ◆ Fallo del equipo electrónico y los instrumentos de medición debido a campos electromagnéticos.
- ◆ Riesgo para el personal y sus objetos personales por campos magnéticos.
- ◆ Riesgo para las personas por efectos eléctricos, mecánicos y químicos.
- ◆ Riesgo para el entorno debido a fugas de sustancias peligrosas.



**Si la unidad se utiliza en áreas potencialmente explosivas, debe prestarse especial atención a las secciones identificadas con "Ex" en este manual de funcionamiento.**

### 2.1 Para el cliente/operador

Deben respetarse los siguientes puntos:

- ◆ Las notas sobre seguridad incluidas en este manual de funcionamiento.
- ◆ las regulaciones vigentes sobre prevención de accidentes.
- ◆ las normativas de seguridad, funcionamiento y de trabajos in situ del cliente.
- ◆ El cliente debe proteger las piezas calientes o frías de la máquina para no entrar en contacto con ellas.
- ◆ No pueden retirarse recursos de protección con la máquina en funcionamiento.
- ◆ Deben excluirse peligros debidos a electricidad.
- ◆ Las fugas de medios peligrosos (por ejemplo, explosivos, tóxicos, calientes) deben retirarse de forma que no representen riesgos para el personal ni el entorno. Deben respetarse las disposiciones legales.



**Precaución al utilizar las unidades en áreas potencialmente explosivas. Deben evitarse los modos no admisibles de funcionamiento.**

## 2.2 Para mantenimiento

En principio, los trabajos sobre la máquina solo pueden realizarse en parada.  
 Resulta imperativo observar el procedimiento de detención de la máquina descritos en este manual operativo. Consulte la **Sección 6.3**.

Las bombas que transportan medios que representan peligro para la salud deben descontaminarse.

Todos los recursos de protección y seguridad deben volver a montarse o activarse inmediatamente después de finalizar los trabajos.

Con la unidad montada, si se han respetados las notas de seguridad (consulte también la **Sección 5.1 y 7.5.2**), las unidades magnéticas no generarán riesgo ni afectarán en modo alguno al entorno.



Durante el desmontaje y montaje, así como durante el transporte y almacenamiento de los accionadores magnéticos como componentes simples, deben respetarse las notas sobre seguridad de la **Sección 7.5.2**.

Deben seguirse los puntos que aparecen en la **Sección 6.1** antes de volver a poner la unidad en servicio.

## 2.3 Trabajos de conversión y fabricación de repuestos por parte del cliente

La conversión o modificación de la máquina solo es admisible tras consultarlo con el fabricante.

Los accesorios y las piezas de repuesto originales autorizadas por el fabricante sirven para mejorar la seguridad.

El uso de otros repuestos podría anular la responsabilidad frente a consecuencias resultantes.

## 2.4 Modos inadmisibles de operación

La seguridad operativa de la máquina suministrada solo queda garantizada si se usa correctamente siguiendo la **Sección 1.1** de este manual operativo.

Los límites operativos especificados en la hoja de datos no deben superarse bajo ninguna circunstancia.

## 2.5 Protección frente a explosiones

Si las unidades se utilizan en áreas potencialmente explosivas, las medidas y notas que aparecen en las **Secciones 2.5.1 a 2.5.8** resultan imperativas para garantizar la protección frente a explosiones.

### 2.5.1 Llenado de la unidad



Durante el funcionamiento de la bomba, el interior húmedo de la misma debe estar siempre lleno del medio líquido.

Esto evita cualquier atmósfera explosiva y el riesgo de funcionamiento en seco.



Si el cliente no puede garantizar este punto, recomendamos incluya los recursos de supervisión adecuados.



Todos los sistemas auxiliares, de calentamiento y enfriamiento también deben llenarse con cuidado.

### 2.5.2 Condiciones operativas especiales



El diseño estándar de la cámara del receptáculo y los cojinetes lisos están refrigerados y lubricados mediante un flujo de limpieza.

El flujo de enfriamiento puede quedar interrumpido, generándose un aumento inadmisibles de la temperatura debido a las propiedades del líquido (por ejemplo, adherencia, posibilidad de una entrada inadmisibles de sólidos, bloqueo, entrada de gases, etc.). Deben disponerse los recursos apropiados de supervisión. Consulte la **Sección 5.6**.

Para contar con un funcionamiento seguro de la bomba, recomendamos un caudal entre 0,3 y 1,1  $Q_{opt}$ . Si la bomba funciona fuera de su rango, debe asegurarse que el caudal máx. admisible según la curva característica de la bomba no se supere y que se respete la temperatura operativa máx. admisible indicada en la **Sección 2.5.6**.

Si el flujo de enfriamiento es demasiado bajo o es inexistente, podría generar un aumento de temperatura inadmisibles en el receptáculo metálico debido a pérdidas de corriente parásita.

Si el caudal es demasiado elevado, la presión diferencial aguas arriba y aguas debajo de los cojinetes lisos puede caer tanto que puede generar un falta de lubricación o funcionamiento en seco. Si el caudal es demasiado bajo, el medio puede calentarse tanto, debido a la fricción del líquido, que la temperatura máxima admisible de la superficie de la clase relevante de temperatura se supera. La sobrecarga, recalentamiento, incumplimiento de los datos de diseño o la selección incorrecta del accionamiento magnético puede provocar el desacoplamiento de los conjuntos interior y exterior del imán. Como resultado, se inducen corrientes parásitas en el receptáculo y los conjuntos interior y exterior del imán y puede producirse un aumento inadmisibles de temperatura.

La situación debe solucionarse disponiendo los recursos de supervisión adecuados. Consulte la **Sección 5.6**.

La válvula NPSH de la planta (NPSHA) debe ser 0,5 m superior que el valor NPSH de la bomba (NPSHR) para prevenir la falta de lubricación o el funcionamiento en seco de los cojinetes planos.

**2.5.3 Identificación**



La identificación de la bomba se refiere a la sección de la misma. Debe incluirse una declaración independiente de conformidad para el motor y otros elementos asociados, así como la identificación correspondiente.

Ejemplo de identificación de la sección de la bomba: CE Ex II 2 G/D T1-T...

La identificación indica el rango teóricamente disponible de clases de temperatura. La temperatura admisible, que depende del diseño de la bomba, se obtiene según la **Sección 2.5.6**. Se aplica lo mismo al accionamiento.

Para una unidad completa (bomba, motor) con varias clases de temperatura, se aplica la clase inferior en cada caso, del siguiente modo:

**Ejemplo 1:** Bomba **T3**, motor **T4**

Se aplica **T3**, es decir, la unidad solo puede utilizarse en atmósferas que prendan a temperaturas <200 °C (+ margen de seguridad). La temperatura media máxima de la bomba de este ejemplo es 135° C (consulte la tabla de la **Sección 2.5.6**).

**Ejemplo 2:** Bomba **T4**, Motor **T3**

Se aplica **T3**, es decir, la unidad solo puede utilizarse en atmósferas que prendan a temperaturas <200 °C (+ margen de seguridad).

**2.5.4 Comprobar la dirección de giro**



Si también existe riesgo de explosión durante la fase de instalación, bajo ninguna circunstancia debe realizarse la comprobación de la dirección de giro mediante conmutación breve en la bomba sin llenar para evitar un aumento inadmisibles de temperatura en los cojinetes planos.



Le recomendamos realizar solo una comprobación de la dirección de giro con la bomba llena y con un instrumento de campo giratorio. Consulte también la **Sección 6.1.2**.

**2.5.5 Modo de funcionamiento de la bomba**

La bomba solo puede ponerse en funcionamiento con el elemento de cierre del lado de succión completamente abierto y el elemento de corte del lado de descarga ligeramente abierto. También es posible la puesta en marcha contra una válvula de retención cerrada. El elemento de corte del lado de descarga debe estar regulado conforme al punto de diseño operativo directamente tras su ejecución. Consulte también la **Sección 5.4.1**.

**No está permitido el funcionamiento con los elementos de cierre cerrados en las líneas de descarga y/o de succión.**



Existe el riesgo de que, incluso tras un periodo breve, puedan darse altas temperaturas en la superficie del alojamiento de la bomba, debido a un calentamiento rápido del líquido del interior de la bomba.



Un aumento rápido de la presión dentro de la bomba implica el riesgo de sobrecalentamiento en el punto de rotura.



**La bomba no debe estar en funcionamiento en vacío o parcialmente llena (funcionamiento en seco). Esto generará daños graves en la bomba y posibles riesgos adicionales al entorno.**



El funcionamiento en seco no se da solo en interiores insuficientemente llenos, también con contenidos de gas elevados en el medio líquido.

El funcionamiento de la bomba fuera del rango operativo admisible también puede derivar en funcionamiento en seco (por ejemplo, debido a la evaporación en el interior).

**2.5.6 Límites de temperatura**



Bajo condiciones operativas normales, deben esperarse las temperaturas más elevadas en el receptáculo metálica y en el área de los rodamientos.

En caso de líquidos >40 °C, la temperatura de la superficie del alojamiento de la bomba es, generalmente, más bajo que la temperatura del líquido.



Si la bomba está calentada (por ejemplo, camisa de calentamiento), debe asegurarse el cumplimiento de las clases de temperatura prescritas en el anexo.

La superficie completa de la bomba debe tener contacto libre con el entorno.



Durante el funcionamiento de la bomba, deben evitarse depósitos excesivos de polvo (limpieza regular) para impedir que la superficie de la bomba se caliente por encima de la temperatura admisible.

La siguiente table incluye los valores límite teóricos resultantes de la temperatura del medio líquido permitidos para las clases de temperatura según EN 13463-1.

Clase de temperatura acc. a EN 13463-1	Valor límite de temperatura del líquido
<b>T6</b> (85 °C)	60 °C <sup>1)</sup>
<b>T5</b> (100 °C)	75 °C <sup>1)</sup>
<b>T4</b> (135 °C)	110 °C <sup>1)</sup>
<b>T3</b> (200 °C)	135 °C <sup>2)</sup>
<b>T2</b> (300 °C)	135 °C <sup>2)</sup>
<b>T1</b> (450 °C)	135 °C <sup>2)</sup>

1) Los valores límite especificados para la temperatura del medio en la entrada de la bomba quedan determinados por el caso más desfavorable (velocidad alta, caudal bajo, capacidad térmica baja del medio, accionamiento magnético largo,...). Bajo condiciones operativas favorables, los valores límite especificados podrían aumentar hasta 10 K tras consultar con el fabricante.

2) Para temperaturas por debajo de los 40 °C, también podrían permitirse temperaturas medias más elevadas tras consultar con el fabricante.



La temperatura operativa admisible de la bomba aparece indicada en la hoja de datos de la bomba.

El cliente de la planta debe garantizar el respeto de la temperatura operativa prescrita. La temperatura máxima admisible del medio líquido en la entrada de la bomba depende de la clase de temperatura y del material de revestimiento seleccionado en cada caso.

**2.5.7 Mantenimiento**

El funcionamiento seguro y fiable de la unidad se consigue sometiéndola a intervalos de inspección regulares que garanticen la conservación de un estado técnico perfecto.

Si está equipada con sistema auxiliares (descarga externa, enfriamiento, calentamiento), debe comprobarse si son precisos recursos de supervisión para proteger su funcionamiento.

**2.5.8 Equipo eléctrico periférico**

El equipo eléctrico periférico, como sensores de presión, temperatura y flujo, debe cumplir con los requisitos de seguridad y con las disposiciones de protección contra explosiones vigentes.



Comprobaciones regulares de los cojinetes del motor según el manual operativo del fabricante del motor. Respetar las notas ATEX.

**3 Transporte y almacenamiento**



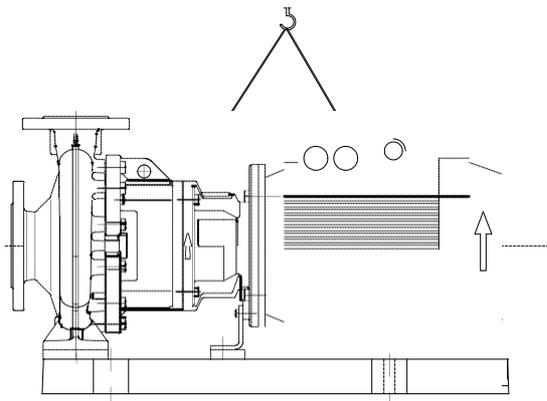
La bomba o la unidad deben transportarse correctamente. Durante el transporte, la bomba/unidad debe permanecer en posición horizontal y no salirse de los puntos de suspensión de transporte.

Una bomba o motor puede suspenderse del perno de anilla suministrado a tal fin.

Los puntos de suspensión no son aptos para el transporte de una unidad completa, es decir, la bomba con la placa base y el motor.

En este caso, deben utilizarse los puntos de sujeción para las cuerdas de la placa base. Consulte la **Fig. 1**.

Las cuerdas de sujeción no deben unirse a extremos de eje libre o al perno de anilla del motor.



929-00-5064/1-0

**Fig. 1**

**En el momento de la recepción de la mercancía, debe comprobarse que el envío esté completo y si ha sufrido algún daño de transporte.**

No deben instalarse bombas dañadas en la planta.



El desempaquetar accionadores magnéticos como pieza sueltas, deben respetarse las notas relevantes de la **Sección 7.5.2**.

Manipule las mercancías con cuidado para prevenir daños.

Las cubiertas con bridas sirven como protección durante el transporte y no deben retirarse.

Si la unidad no va a instalarse tras su entrega, debe colocarse en un almacenamiento adecuado.

Debe guardarse en una estancia seca sin vibraciones a una temperatura lo más constante posible.



Al guardar accionadores magnéticos como pieza sueltas, deben respetarse las notas relevantes de la **Sección 7.5.2**.

En caso de **almacenamiento prolongado** podría ser preciso emplear agentes de conservación en las superficies con componentes torneados y embalar con desecantes.

### 3.1 Consignaciones de devolución



Las bombas que transporten medios tóxicos o agresivos, deben purgarse y limpiarse correctamente antes de devolverse a las instalaciones del fabricante.

Debe adjuntarse un **Certificado de seguridad general** en las instalaciones de la aplicación con las mercancías devueltas.

Encontrará formularios pre-impresos adjuntos en el manual de instalación y funcionamiento.

Deben mencionarse los métodos de descontaminación y las precauciones de seguridad

## 4 Descripción del producto

Las dimensiones del alojamiento del modelo de bomba ICMB cumplen con los estándares ISO 2858/DIN EN 22858.

Los requisitos técnicos y las características nominales de los modelos de bomba ICMB cumplen con los estándares ISO 2858/DIN EN 22858/ISO 15783/DIN ISO 5199.

El **plano transversal** muestra la configuración de la bomba. Consulte la **Sección 9**.

El alojamiento de metal **100** dispone de una boquilla de succión axial y una boquilla de descarga radial.

El tornillo de drenaje del alojamiento **103** permite el drenaje de la bomba completa, incluyendo el interior del receptáculo.

El impulsor **230** es de diseño cerrado. Los vanos de atrás sirven para compensar el empuje axial.

El impulsor está sujeto al eje del conjunto del imán mediante una tuerca de impulsor **231** y la clave **940/2** y descansa contra la arandela de separación **551/1**.

El pedestal del cojinete liso **339** tiene orificios de descarga que sirven para disipar el calor en el receptáculo y lubricar el cartucho del cojinete liso **310**. Dependiendo del diseño de la bomba, puede haber orificios roscados de conexión en el pedestal del cojinete liso para permitir el acceso al interior de la bomba (por ejemplo, para dispositivos de supervisión o para descarga externa).

El cartucho del cojinete liso **310** encapsula todas las piezas individuales del sistema del cojinete y permite el intercambio de la unidad completa de una vez. Está sujeto al pedestal del cojinete liso con tornillos hex. **901/1**.

El conjunto del imán interior **859** está equipado con imanes permanentes. Estos imanes del conjunto del imán interior están protegidos contra el medio con una cubierta metálica resistente a la corrosión.

El conjunto del imán interior y el eje forman una pieza.

Un pasador paralelo **562/1** sirve como inserto anti-torsión para el cartucho del cojinete liso.

El conjunto del imán interior acomoda vanos axiales para fomentar el flujo de descarga.

El receptáculo metálica **159** sella el interior de la bomba de la atmósfera para asegurar su protección anti-fugas.

La linterna **344** está atornillada en el alojamiento con tornillos hex. **901/3** y arandelas **554/3**. La junta del alojamiento **401** y la junta del receptáculo **406** están selladas firmemente mediante la acción directa de la fuerza de la tornillería. La linterna tiene una superficie de goma de seguridad que protege el receptáculo de daños procedentes del conjunto del imán de accionamiento si los rodamientos se vuelven defectuosos.

Los tornillos hex. **901/5** evitan que las piezas individuales caigan separándose al desmontar de entrada deslizante completa del alojamiento de la bomba. Estos tornillos no están incluidos en algunos tamaños de bomba. Los sustituyen tornillos de fijación **904/2** para acometer dicha función.

Si el receptáculo está defectuoso, la junta plana **400/1** al menos sella el medio de la atmósfera durante un breve periodo.

El adaptador **346** une la brida del motor con la linterna. El par se transmite desde el motor a través de la clave **940/1** al eje de accionamiento hueco **216** y, a continuación, al conjunto del imán de accionamiento **858**.

Los imanes están bloqueados en el conjunto del imán de accionamiento. Queda sujeto axialmente mediante el tornillo de cabeza hex. **914/1**.

El flujo de descarga/enfriamiento desemboca en la cámara del receptáculo a través de los orificios de descarga del pedestal del cojinete liso. El flujo de descarga atraviesa los cojinetes planos de vuelta al alojamiento. Los imanes magnéticos giran generando una corriente parásita en el receptáculo que caliente el flujo de descarga/enfriamiento.

El plano transversal proporciona detalles de diseño. **Sección 9**.

También encontrará información adicional en el **Folleto y Listado de precios**.

## 5 Instalación

### 5.1 Regulaciones de seguridad



Los equipos empleados en áreas potencialmente explosivas, deben satisfacer las normativas de protección contra explosiones.



Las personas que utilicen marcapasos, corren riesgos derivados del fuerte campo electromagnético del accionamiento magnético. Permanecer a una distancia inferior a 500 mm de la bomba podría suponer un riesgo para su vida.

### 5.2 Instalación de la bomba/unidad

Los trabajos estructurales deben prepararse respetando las dimensiones del plano de montaje.

Método de montaje: sobre una placa base conectada a tierra y una cimentación firme

- Alinee la placa base en la cimentación.
- Introduzca los pernos de cimentación y la placa base de lechada.
- Apriete los pernos de cimentación firme y uniformemente solo cuando el mortero haya endurecido.

### 5.3 Alineación de la bomba - motor de acoplamiento

La siguiente información constituye una orientación general. En caso necesario, deben respetarse las notas especiales del fabricante del acoplamiento.

- Antes de proceder con los trabajos de alineación, afloje el soporte de apoyo **183**. Alinee la unidad con el alojamiento de forma que no existe tensión y vuelva a apretar el soporte de apoyo.
- Utilice apoyos cerca de la placa base/cimentación con pernos.

### 5.4 Conductos

Antes de montar la unidad, deben limpiarse las líneas de succión y de suministro, así como la línea de descarga.

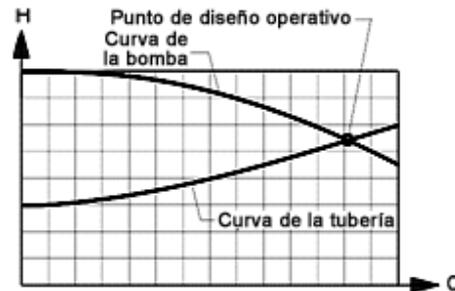
El mejor modo de evitar contaminación o daños en las superficies de sellado es dejar las cubiertas con bridas en las bridas hasta el momento justo de la instalación.

Utilice juntas de brida aptas para el medio.

Deben respetarse los pares de apriete de tornillos de la **Sección 1.2** a la hora de apretar los tornillos de brida.

#### 5.4.1 Tamaño nominal

El punto de diseño operativo de una bomba centrífuga recae en la intersección de la curva de la bomba y la curva de la tubería; consulte la **Fig. 2**. La curva de la bomba la suministra el fabricante de la bomba. La curva de la tubería se determina empleando diagramas o programas informáticos.



**Fig. 2**

9299-00-5009\_en/4-0

Bajo ninguna circunstancia debe derivar el tamaño nominal de los conductos del tamaño nominal conectado a la bomba.

El tamaño nominal de la tubería también puede determinarse utilizando el caudal como norma general.

$$v(m/s) = \frac{Q (m^3/s)}{A (m^2)}$$

La velocidad de la línea de succión no debe superar los 2,0 m/s y los 5,0 m/s en la línea de descarga.

Al determinar el tamaño nominal de la línea de succión, también debe respetarse el valor NPSH (altura de elevación de succión positiva neta). El **valor NPSHR** necesario para la bomba lo especifica la hoja de datos.



El NPSHR disponible en la planta debe ser al menos 0,5 m superior que el requerido para la bomba.

De lo contrario, se producirá una caída en la altura de elevación de entrega, cavitación o incluso un fallo de la bomba.

#### 5.4.2 Cargas de boquilla

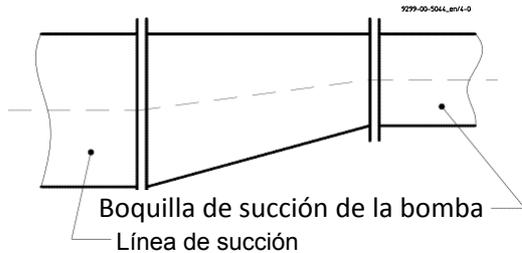
La bomba puede estar sometida a cargas de boquilla de acuerdo con el estándar ISO 5199. Consulte también el **listado de precios**.

Deben admitirse cambios de longitud en los conductos causados por la temperatura según las mediciones adecuadas, por ejemplo, mediante la instalación de juntas de dilatación.

**5.4.3 Línea de succión**

Las líneas de succión siempre deben disponerse sobre un gradiente ascendente hacia la bomba. De lo contrario, podrían formarse burbujas de gas con la consiguiente reducción de la sección de la línea de succión. Los elementos de transición excéntrica deben montarse entre diferentes diámetros de tubería.

Las válvulas que afectan al curso del flujo no deben montarse directamente aguas arriba de la bomba.



**Fig. 3**

**5.4.4 Líneas de suministro**

Las líneas de suministro deben ventilar hacia el depósito y, por lo tanto, disponerse con un gradiente descendente constante hacia la bomba. Si las partes interiores de los conductos aguas arriba de la bomba se encuentran en horizontal, un punto bajo puede, por supuesto, situarse aguas arriba de estos interiores. Desde aquí, el conducto se dispone a continuación con un gradiente ascendente hacia la bomba, de forma que las burbujas de gas que se forman puedan escapar a través de la bomba.

Las válvulas que afectan al curso del flujo no deben montarse directamente aguas arriba de la bomba.

**5.4.5 Línea de descarga**

No disponga la válvula de cierre directamente sobre la bomba, sino proporcionando inicialmente una sección de transición.

La velocidad de la boquilla de descarga del receptáculo de medio (en caso necesario), puede reducirse.

**5.4.6 Ventilación y evacuación**

La ventilación puede realizarse en la línea de descarga o aguas arriba de la válvula de descarga. También puede utilizarse una línea de ventilación como una línea de derivación, de drenaje o de descarga.

El alojamiento de la bomba dispone de una conexión de drenaje como característica estándar.

**5.5 Sin uso**

**5.6 Recursos de supervisión**



La recomendación de los recursos de supervisión adecuados depende de los requisitos relativos a disponibilidad y seguridad operativa de la unidad.

Goolds proporciona información bajo demanda y puede suministrar:

- ◆ Caudalímetros
- ◆ Indicadores del nivel de llenado
- ◆ Monitores de carga del motor
- ◆ Monitores de temperatura
- ◆ Monitores de rodamientos
- ◆ Monitores de fugas
- ◆ Gestión de bombas "Pump Smart"®

## 5.7 Accionamiento

El consumo eléctrico de la bomba en el punto de diseño operativo se especifica en la hora de datos y el certificado de fábrica. Si no se conoce el punto de diseño operativo la enviar la bomba, el consumo eléctrico puede obtenerse de las curvas de rendimiento correspondientes. Deben permitirse la densidad máx., la viscosidad máx. y el margen de seguridad.

Debe prestarse atención al seleccionar el tamaño del motor para garantizar que el exceso de potencia no sea demasiado grande. De lo contrario, durante el arranque el accionamiento magnético podría detenerse.

Las características nominales del accionamiento magnético a la velocidad nominal de 2900 rpm se indica en la hoja de datos de la bomba.

Si la potencia del motor supera estas características nominales, será preciso comprobar el bloqueo del accionamiento magnético.

Se aplica lo mismo si las características nominales del accionamiento requerido supera el 80% de las características nominales del accionamiento magnético.

Consulte a ITT Goulds en caso necesario.

Pueden conseguirse distintos datos operativos sin cambiar la bomba, utilizando distintas velocidades, es decir, por medio de un convertidor de frecuencia.

La bomba con la placa base y el motor aparece ilustrada en el **plano de instalación**.

Debe respetarse el **manual de funcionamiento del fabricante del motor**.



Debe emplearse un motor con un certificado ATEX válido si se emplea en zona 1 o zona 2.

## 5.8 Conexión eléctrica



La conexión eléctrica debe realizarla un electricista cualificado. Compare las tensiones de suministro disponibles con la información de la placa de tipo del motor y seleccione un circuito adecuado.

Se recomienda firmemente utilizar recursos de protección del motor (interruptores de protección del motor).



En áreas potencialmente explosivas, también debe respetarse el estándar IEC 60079-14 para la instalación eléctrica.



Debe garantizarse la conexión a tierra de la bomba. Esta puede lograrse en el caso más sencillo utilizando una arandela de seguridad dentada o un disco de contacto en el apoyo

del alojamiento si la propia subestructura dispone de puesta a tierra.

De lo contrario, debe garantizarse la conexión a tierra de otro modo, por ejemplo, mediante puentes de cable.

Las unidades suministradas por Goulds (bomba y placas base) debe conectarse a tierra empleando dispositivos adecuados en la placa base.

## 6 Puesta en servicio/Parada

### 6.1 Puesta en servicio inicial

Normalmente, las bombas ya se han sometido a pruebas de funcionamiento con agua. A menos que se haya acuerdos específicos, podría seguir habiendo agua residual en la bomba. Esto debe tenerse en cuenta en lo referente a posibles reacciones con el medio.

#### 6.1.1 Llenado del alojamiento de la bomba

- Compruebe la firmeza de apriete de los tornillos de la brida de succión, la brida de descarga, la brida del alojamiento y la brida de drenaje. Al volver a apretar los tornillos del alojamiento, asegúrese de que el soporte de apoyo esté desconectado. De lo contrario, la bomba podría deformarse. Para obtener los pares de apriete, consulte la **Sección 1.2**.
- Abra la línea de succión por completo, de forma que el medio pueda fluir al interior de la bomba.
- Abra al válvula de descarga para que el aire de la bomba pueda escapar.

- Si el aire no puede purgarse en la línea de descarga, por ejemplo, una caída de presión en esta línea no está permitida, la ventilación debe realizarse aguas arriba de la válvula de descarga.
- Supervise el funcionamiento de la ventilación hasta que no quede aire, solo salga líquido.
- Cierre la válvula de descarga de nuevo hasta obtener solo el caudal mínimo tras haber arrancado el motor.



#### 6.1.2 Arranque

- Compruebe la dirección de giro del motor con un instrumento de campo giratorio.
- Mirando desde el motor, la bomba gira en sentido horario. Consulte también la **dirección de la flecha de giro** de la bomba.



Si no dispone de un instrumento de campo de giro, también puede activarse el motor brevemente, con la bomba llena, para que inicie su ejecución.

Puede observar la dirección de giro a través de la caperuza del ventilador.



La bomba no debe funcionar en seco durante la comprobación de la dirección de giro.



La bomba debe estar completamente llena de líquido. No debe superarse el caudal máximo admisible.

De lo contrario, los cojinetes planos pueden funcionar en seco en ambos casos.

- Encienda el motor.
- Ajuste el flujo deseado abriendo la válvula de descarga.



Si el motor se encuentra en funcionamiento y la bomba no transporta, se ha detenido el accionamiento magnético.

Apague el motor de inmediato para prevenir recalentamientos de los imanes.

A continuación, proceda del siguiente modo:

- Cierre la válvula de descarga por debajo de la posición de "caudal mínimo".
- Vuelva a encender el motor.

Si el accionamiento magnético se vuelve a detener, busque la causa.

## 6.2 Límites operativos



Los límites operativos de la bomba/unidad, en términos de presión, temperatura, potencia y velocidad, se introducen en la hoja de datos y es imperativo acatarlos.

### 6.2.1 Medios abrasivos



Si van a transportarse líquidos con componentes abrasivos, es previsible un aumento del desgaste de la bomba.

Los intervalos de inspección, comparados con los habituales, deben reducirse.

### 6.2.2 Caudal mín./máx.

El rango operativo recomendado generalmente se encuentra entre 0,3  $Q_{opt}$  y 1,1  $Q_{opt}$ . Consulte al fabricante para utilizar la unidad fuera de estos rangos y siga la **Sección 2.5.2**.

## 6.3 Parada

- Cierre la válvula de descarga por debajo de la posición de "caudal mínimo"
- Apague el motor.
- Cierre por completo la válvula de descarga.

Cierre solo la línea de succión si la bomba debe evacuarse o desmontarse.

Antes de realizar trabajos en la máquina, asegúrese de que el motor no pueda ponerse en marcha de forma accidental.

Si la bomba debe evacuarse o descargarse, respete las normativas locales.



Recomendamos esperar una hora antes de desmontar la bomba de la plana, para permitir la eliminación de las cargas estáticas pico.



Si la bomba se devuelve al fabricante, límpiela a fondo.

Consulte también la **Sección 3.1**.

## 6.4 Rearranque

Al volver a arrancar la bomba, debe asegurarse de repetir todos los pasos relativos descritos en la **Sección 6.1**, dependiendo del progreso de la operación de apagado.

## 6.5 Modos no admisibles de funcionamiento y sus consecuencias (ejemplos)



Los modos no admisibles de funcionamiento, incluso durante periodos breves, pueden derivar en daños graves en la unidad.

En relación a la protección contra explosión, fuentes potenciales de ignición (recalentamiento, cargas inducidas y electrostáticas, chispas eléctricas y mecánicas) podrían derivar de estos modos no admisibles de funcionamiento; impedirlos solo es posible respetando el uso previsto de la unidad.

### Bomba puesta en marcha sin medio:

- ◆ Los cojinetes planos de la bomba puede resultar destruidos.
- ◆ Otros componentes de la bomba podrían resultar destruidos por recalentamiento.

### Línea de succión no abierta o no abierta por completo:

- ◆ La bomba sufre cavitación; daños materiales.
- ◆ La bomba no alcanza la altura de elevación necesaria o caudal.
- ◆ La bomba podría resultar destruida por recalentamiento.

### Válvula de descarga cerrada demasiado:

- ◆ La bomba podría resultar destruida por recalentamiento.
- ◆ Empuje axial demasiado fuerte.

**Válvula de descarga abierta demasiado:**

- ◆ La bomba puede cavitarse. Particularmente grave con una línea de descarga vacía.
- ◆ Riesgo de pulsación de presión.
- ◆ Posibles daños en los cojinetes planos.
- ◆ El accionamiento magnético podría detenerse.
- ◆ El motor podría recalentarse.

**Válvula de succión y válvula de descarga cerradas:**

- ◆ Destrucción debido a un rápido recalentamiento y un aumento de presión acusado.

**Control de la bomba con la válvula de succión:**

- ◆ Cavitación: el flujo solo se regula en el lado de descarga.

**Funcionamiento con accionamiento magnético detenido:**

- ◆ Si no se disipa el calor, pueden producirse daños en los conjuntos del imán de accionamiento e interior.

## 7 Mantenimiento

### 7.1 Conexiones atornilladas del alojamiento

Tras la carga inicial a presión operativa y temperatura operativa, deben comprobarse los pares de apriete de todos los tornillos de conexión en los siguientes puntos:

- ◆ brida de alojamiento
- ◆ brida de aspiración
- ◆ Brida de descarga

consulte también la **Sección 6.1, par. 1**.

Deben realizarse regularmente otras inspecciones, dependiendo de los requisitos operativos.

### 7.2 Motor

Debe respetarse el manual de funcionamiento del fabricante del motor



Debe emplearse un motor con un certificado ATEX válido si se emplea en zona 1 o zona 2.

Respete las notas ATEX del fabricante del motor.

### 7.3 Limpieza

Preste atención al limpiar la bomba, no la someta a chorros de agua demasiado fuertes.

La entrada de agua en el pedestal del cojinete deterioraría sustancialmente la lubricación del cojinete.

### 7.4 Bombas en espera

Si una bomba se encuentre en espera, debe arrancarse de vez en cuando. Gire el eje regularmente el eje a mano en el sentido de giro. Esta operación puede realizarse más a menudo para bombas expuestas a vibraciones muy fuertes de la planta.

Al desmantelar la bomba de la planta, drénela, límpiela a fondo, séllela con cubiertas con bridas y almacénela siguiendo las instrucciones.

### 7.5 Notas sobre el desmontaje

Todos los trabajos de reparación y mantenimiento deben realizarlos personal competente empleando las herramientas adecuadas y repuestos originales.

¿Se encuentra disponible la **documentación** necesaria?

¿Se ha puesto fuera de servicio, evacuado y descargado correctamente la bomba? Consulte también la **Sección 6.3**.

#### 7.5.1 Prendas protectoras



Incluso aunque la bomba esté correctamente evacuada y enjuagada, los residuos del medio pueden seguir en la bomba.

Ejemplo: entre las superficies de sellado o los asientos del cojinete.



Utilizar la ropa de protección adecuada según las normativas.

La ropa de protección también debe utilizarse incluso si solo se ha desmontado el pedestal del cojinete. El medio podría penetrar en la cámara de la linterna a través del receptáculo.

**7.5.2 Campos magnéticos**



**¡Atención! Campos magnéticos fuertes**

Riesgos durante el desmontaje y en las proximidades de los accionamientos magnéticos como un sola pieza. Retire las piezas sueltas y otros metales magnetizables del banco de trabajo. Podrían resultar atraídos: **¡Riesgo de accidente!**

Coloque cualquier herramienta que necesite a una distancia segura.

Mantenga el equipo electrónico y los instrumentos de medición a distancia. En caso de duda, pregunte al fabricante del equipo.

Mantenga los accionamientos magnéticos como piezas únicas firmes y fijos. De lo contrario, podrían verse atraídos, por ejemplo, por un torno de banco. **¡Riesgo de accidente!**



Personas con marcapasos  
Mantener el torso a una distancia mínima de **500 mm**.

Relojes mecánicos y soportes de datos elec., así como relojes digitales o calculadores de bolsillo:

**150 mm de distancia.**

Soportes de datos como tarjetas de crédito, tarjetas cheque, tarjetas identificativas con banda magnética o cinta magnética:

**150 mm de distancia.**

**7.6 Desmontaje**

**Existen tres posibilidades de desmontaje:**

1. Desmontar la bomba completa de la planta.
2. Desmontar la unidad de entrada deslizante completa, es decir, el alojamiento permanece en la planta.
3. Retirar solo la sección de accionamiento, es decir, la bomba no debe drenarse (diseño con desmontaje por el lado de accionamiento)

Se describe el desmontaje de la bomba completa.

**7.6.1 Desmontaje de la sección de accionamiento**



**¡Atención! ¡Fuerzas magnéticas!  
¡Riesgo de accidente!**

**Las fuerzas axiales** se generan cuando la sección de accionamiento se extrae de la linterna. Estas fuerzas disminuyen bruscamente de nuevo tras su retirada.

El par operativo del acoplamiento magnético instalado se especifica en la **placa tipo**.

- Sujete la bomba completa en una mesa o banco de trabajo.
- Sujete el motor **800/1** en una grúa mediante un tornillo de izado.
- Afloje la tornillería del adaptador **901/4, 554/4**.

- En caso necesario, retire el adaptador **346** del centro de la linterna **344** mediante 2 palancas. Si fuera preciso, puede utilizar los dos orificios roscados del bastidor del pie para los tornillos del gato de elevación (M12).
- Levante la unidad con una grúa sacándola de la linterna.
- Retire la junta plana **400/1**.

**7.6.2 Desmontaje de la sección de accionamiento**

- Afloje el tornillo de cabeza hex. **914/1** en sentido antihorario.
- Extraiga el conjunto del imán de accionamiento **858**.
- Afloje la tornillería **901/7, 554/7, 920/7**.
- Extraiga el adaptador **346** de la brida del motor (es posible emplear dos palancas).
- Afloje el tornillo de fijación **904/1**.
- Extraiga el eje de accionamiento **216** del eje del motor.
- Retire el soporte de apoyo **183**.

**7.6.3 Desmontaje de la linterna, receptáculo y pedestal del cojinete liso**

- Afloje la tornillería del adaptador **901/3, 554/3**.
- No afloje los dos tornillos **901/5** (si están montados). Mantienen unidos la linterna **344**, el receptáculo **159** y el pedestal del cojinete liso **339**.
- Extraiga la unidad de entrada deslizante completa del alojamiento **100**.
- Si el alojamiento no se mueve (por ejemplo, debido a corrosión en la parte central), retire los dos tapones de plástico de la linterna **344**.
- Enrosque los tornillos del gato M8 y utilícelos para presionar la linterna.

**7.6.4 Desmontaje de la linterna, receptáculo y pedestal del cojinete liso**

- Coloque la linterna de la unidad **344** / pedestal del cojinete liso **339** / impulsor **230** sobre el banco de trabajo con el impulsor orientado hacia arriba.
- Retire los dos tornillos hex. **901/5** o los 3 tornillos de fijación **904/2** (dependiendo del tamaño).
- Retire la linterna **344** y el receptáculo **159**.
- Coloque la unidad restante en el conjunto del imán interior.
- Coloque una llave de correa alrededor del impulsor y afloje la tuerca del impulsor **231** en sentido antihorario.
- Extraiga el impulsor **230**.
- Retire la clave **940/2**, la arandela de separación **551/1** y el anillo intermedio **509/2**.

- Extraiga el cartucho del cojinete liso **310** con el pedestal del cojinete liso **339** del conjunto del imán interior **859**.
- Retire el 2<sup>nd</sup> anillo intermedio **509/1** del conjunto del imán interior **859**.
- Si el conjunto del imán interior o el eje del conjunto del imán interior requieren sustitución (conjunto del imán interior dividido):  
Empuje el eje del conjunto del imán interior **220** y la clave **940/2** fuera del conjunto del imán interior **859** con la ayuda de una prensa hidráulica. Asegúrese de que la rosca para la tuerca del impulsor no resulte dañada.
- Afloje los tornillos **901/1** y retire los cartuchos del cojinete liso **310** del pedestal del cojinete liso **339**.

### 7.6.5 Desmontaje del cojinete liso

El cartucho del cojinete liso **310** es una unidad que, en caso necesario, se sustituye por completo.

## 7.7 Notas sobre el montaje

Deben respetarse todos los detalles incluidos en la **Sección 7.5**, particularmente las notas sobre seguridad.

Deben respetarse las buenas prácticas de ingeniería mecánica en los trabajos de montaje.

Utilice recambios originales. Consulte también la **Sección 2.3**. No utilice piezas defectuosas.

Aplique pasta antiagarrotamiento en superficies de tolerancia restringida (no en piezas de acero inoxidable) y roscas de tornillo antes de montar.

Compruebe que todas las piezas encajan y, solo entonces, realice el montaje.

Deben comprobarse las dimensiones importantes antes de montar, por ejemplo, ajustando piezas juntas a modo de prueba.

Estas dimensiones importantes son las partes centrales, los asientos de cojinetes o las holguras de cojinetes.

Durante el montaje, las juntas **400**, **401** y **406** deben sustituirse, los anillos intermedios **509** deben sustituirse.

Antes de proceder con el montaje, retire cualquier partícula metálica adherida a las piezas fijadas con imanes.

## 7.8 Montaje

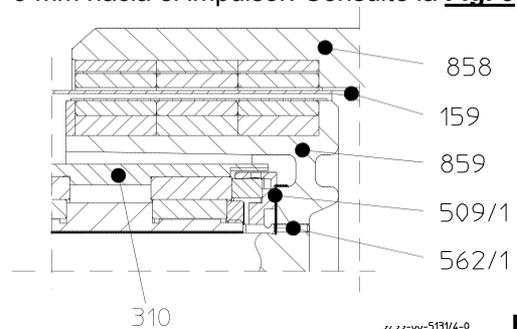
A continuación se describe una operación de montaje completa. Las secciones secundarias pueden deducirse de esta.

### 7.8.1 Sección de accionamiento

- Monte el soporte de apoyo **183** con tornillos hex. **901/2** y discos de contacto **557/2** en el adaptador **346**. Las ranuras de unión de la superficie de apoyo orientada hacia el alojamiento.
- Introduzca la clave **940/3** en el eje del motor.
- Presione el eje de accionamiento hueco sobre el eje del motor, sujete con un tornillo de fijación **904/1** y fije con una gota de Loctite 234, por ejemplo.
- Monte el adaptador **346** en el motor.
- Monte el conjunto del imán de accionamiento **858** sobre el eje de accionamiento hueco, de modo que las levas del accionador puedan acoplarse.
- Enrosque el tornillo de cabeza hex. **914/1** con arandela de seguridad dentada **557/1**. Fije la rosca con una gota de Loctite 234, por ejemplo. Se requiere una llave de cabeza hex. con una longitud mínima de 120 mm para el apriete.

### 7.8.2 Pedestal del cojinete liso con impulsor, conjunto del imán interior y cojinetes lisos.

- Introduzca el cartucho del cojinete liso **310** en la parte central del pedestal del cojinete liso **339**.
- Desplace el cartucho del cojinete liso a una posición que permita la introducción de los 3 tornillos hex. **901/1**.
- Apriete los tornillos con una llave de mordaza abierta. Para obtener los pares de apriete, consulte la **Sección 1.2**.
- En un conjunto de imán interior de una pieza: Si el pasador paralelo **562/1** en el orificio de holgura del conjunto del imán interior **859** debe sustituirse, fuércelo con cuidado. Sobresaldrá unos 3 mm hacia el impulsor. Consulte la **Fig. 5**.



**Fig. 5**

- En el conjunto del imán interior dividido (si procede): Presione el eje del conjunto del imán interior **220** con la clave **940/4** por completo introduciéndolo en el conjunto del imán interior **859**. Consulte el plano trasversal de la **Sección 9**.

- Corte una pequeña esquina del diámetro interior del anillo intermedio **509/1** de modo que se genere un hueco para la clavija paralela **562/1** (conjunto de imán interior de una pieza) **940/4** (conjunto del imán interior dividido).
- A continuación, monte el anillo intermedio **509/1** en el eje del conjunto del imán interior **859**.
- Aplique pasta de montaje antiagarrotamiento en el eje y el soporte del impulsor.
- Coloque el conjunto de imán interior sobre el banco de trabajo y monte el cartucho del cojinete liso/pedestal del cojinete liso de la unidad pre-montada anterior sobre el conjunto del imán interior. **Asegúrese de que la clavija paralela 562/1 se acopla en el surco del soporte del cartucho del cojinete liso.** Para facilitar la alineación, el pedestal del cojinete liso puede girarse hacia delante y hacia atrás levemente.
- Monte el 2<sup>nd</sup> anillo intermedio **509/2** sobre el eje de accionamiento.
- Monte la arandela separadora **551/1**.
- Introduzca la clave **940/2**.
- Monte el impulsor **230**.
- Introduzca la junta tórica PTFE **912/1** en el surco de la tuerca del impulsor **231**.
- Apriete la tuerca del impulsor. Fije con una gota de Loctite 234, por ejemplo. Verifique el conjunto del imán interior con una llave de correa. Para obtener los pares de apriete, consulte la **Sección 1.2**.
- Debe poderse girar a mano fácilmente el pedestal liso **339**. Al elevar el pedestal del cojinete liso, debe notarse un ligero juego axial del cojinete liso de hasta 1 mm.
- El juego axial del cojinete liso se ajusta automáticamente durante el montaje.

### 7.8.3 Receptáculo y linterna

- Coloque la junta del receptáculo **406** en la parte central del pedestal del cojinete liso **339**.
- Retire la linterna **344** y el receptáculo **159**.
- Enrosque los dos tornillos de conexión **901/5** o los 3 tornillos de fijación **904/2** (dependiendo del tamaño) de la linterna **344** en el pedestal del cojinete liso **339** y apriete.

### 7.8.4 Montaje final

- Fije el alojamiento **100** con la boquilla de succión orientada hacia abajo en la mesa o banco de trabajo.
- Introduzca la junta de la carcasa **401** en la parte central del alojamiento.
- Introduzca la unidad premontada según las descripciones de la **Secciones 7.8.2 y 7.8.3** en el alojamiento de forma que el gancho de la grúa de la linterna esté orientado al centro de la boquilla de descarga.
- Coloque los tornillos hex. **901/3** con arandelas **554/3** y apriete. Para obtener los pares de apriete, consulte la **Sección 1.2**.
- Introduzca la junta plana **400/1** en la parte central de la linterna **344**.



Introduzca la sección de accionamiento premontada según la **Sección 7.8.1**, en la linterna.

Esto generará **fuerzas axiales fuertes**.

- Coloque los tornillos hex. **901/4** con arandelas **554/4** y apriete.
- Introduzca los tapones de plástico en los orificios roscados para los tornillos del gato en la linterna **344**.
- Gire el eje del conjunto del imán interior a mano para comprobar su funcionamiento. Compruebe mirando por la boquilla de succión si el impulsor gira.

### 7.9 Pruebas

Las bombas se someten a pruebas con agua en las instalaciones del fabricante.

Los datos de funcionamiento cuantificados se introducen en el **certificado de ensayo**.

Los siguientes datos de transporte pueden comprobarse empleando las **curvas de rendimiento de la bomba**:

- ◆ Caudal
- ◆ Altura de elevación
- ◆ Requisitos de potencia
- ◆ NPSHR

## 8 Fallos



Los fallos pueden deberse a modos de funcionamiento no admisibles. Dichos modos de funcionamiento no admisibles, incluso durante periodo breves, puede ocasionar daños graves en la unidad.

En relación con la protección frente a explosiones, los modos no admisibles de funcionamiento pueden derivar en fuentes potenciales de ignición (sobrecalentamiento, cargas inducidas y electrostáticas, chispas eléctricas y mecánicas); solo pueden evitarse respetando el uso previsto. Consulte también la **Sección 6.5**.

Si surge alguna duda sobre la solución a emplear, consulte al oficial de bombas de las instalaciones o al fabricante de la bomba.

### Sin entrega:

- ◆ ¿Está llena y ventilada la bomba?
- ◆ ¿Está la línea de succión abierta, ventilada, limpia y dispuesta correctamente?
- ◆ ¿Está la línea de descarga abierta, ventilada, limpia y dispuesta correctamente?
- ◆ ¿Es demasiado alta la altura de elevación geodésica?
- ◆ ¿Está succionando aire?
- ◆ ¿Se ha detenido el accionamiento magnético?

### Caudal demasiado bajo:

- ◆ ¿Se ha ventilado, llenado y limpiado por completo la bomba, la línea de succión y la línea de descarga?
- ◆ ¿Se ha limpiado cualquier prefiltro instalado?
- ◆ ¿Se encuentran los dispositivos de corte cerrados?
- ◆ ¿Es demasiado alta la altura de elevación geodésica?
- ◆ ¿Es la NPSHA demasiado baja o la NPSHR demasiado alta?
- ◆ ¿Son las resistencias de tuberías demasiado altas?
- ◆ ¿Es la viscosidad demasiado alta?
- ◆ ¿Es la dirección de giro correcta?
- ◆ ¿Es la velocidad demasiado baja o el diámetro del impulsor demasiado pequeño?
- ◆ ¿Están desgastadas las piezas de la bomba?
- ◆ ¿Existe gas en el medio del proceso?

### Caudal demasiado alto:

- ◆ ¿Es demasiado baja la altura de elevación geodésica?
- ◆ ¿Son las resistencias de tuberías o de las boquillas demasiado bajas?
- ◆ ¿Es la velocidad demasiado baja o el diámetro del impulsor demasiado grande?

### Presión de entrega demasiado alta:

- ◆ ¿Es la velocidad demasiado alta o el diámetro del impulsor demasiado grande?
- ◆ ¿Es la densidad demasiado alta?

### El motor consume demasiada electricidad:

- ◆ ¿Es el caudal, densidad o viscosidad demasiado alto?
- ◆ ¿Es la velocidad demasiado alta o el diámetro del impulsor demasiado grande?

### La bomba no funciona de forma uniforme o genera ruidos:

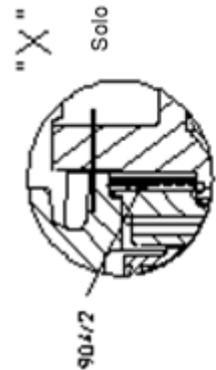
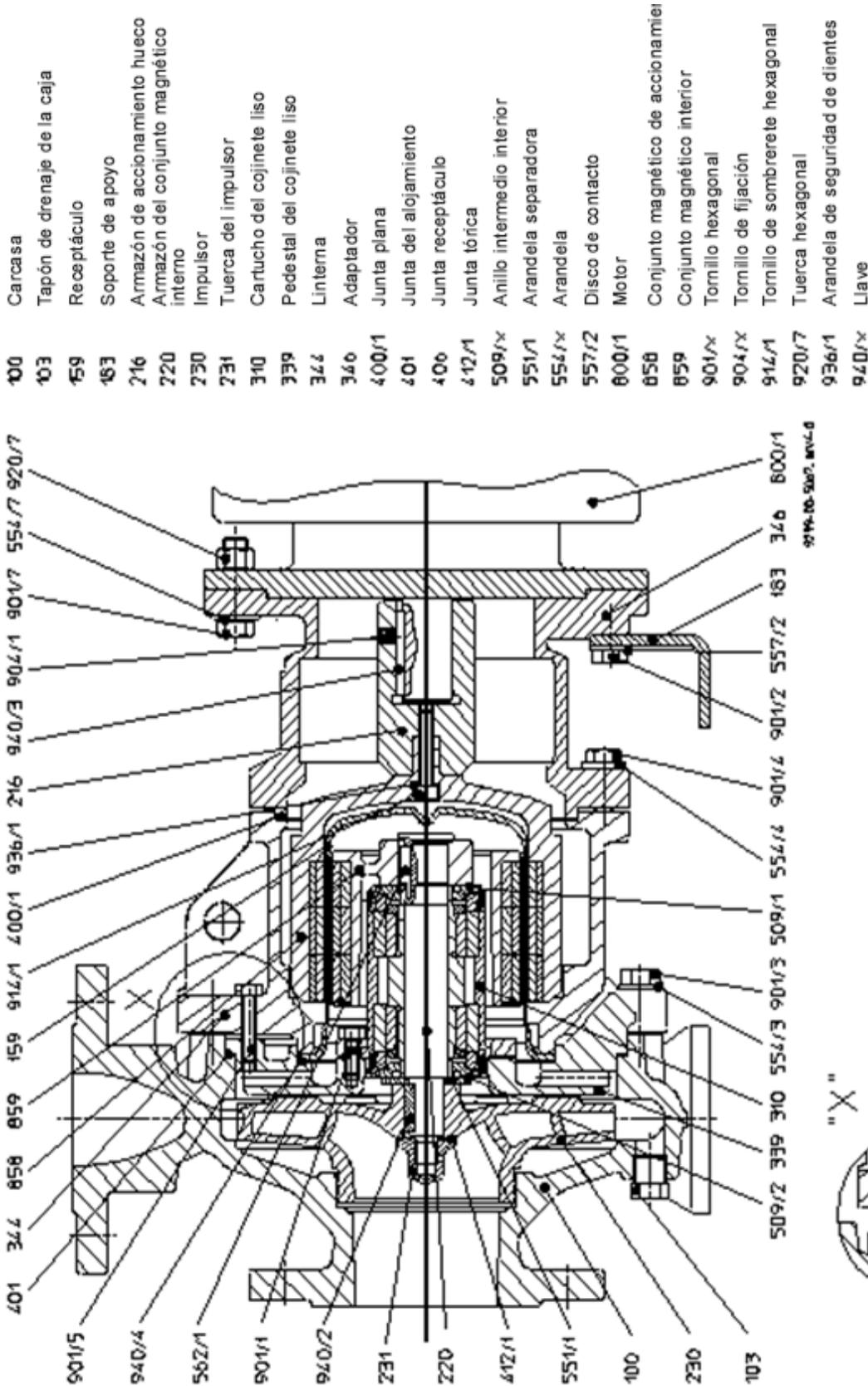
- ◆ ¿Están los rodamientos del motor dañados?
- ◆ ¿Están las piezas del sistema hidráulico dañadas?
- ◆ ¿Es el caudal demasiado bajo o demasiado alto?
- ◆ ¿Está equilibrado el impulsor?
- ◆ ¿Está la bomba torcida?
- ◆ ¿Hay materiales extraños en la bomba?

### Fuga de la bomba:

- ◆ ¿Están todos los tornillos apretados al par correcto?
- ◆ ¿Estaban limpias las superficies de sellado al montarse?
- ◆ ¿Se han montado juntas aprobadas?

**9 Plano transversal**

**9.1 Diseño de acoplamiento corto ICMB**



Solo con conexión a tierra 1-160 y 2-100/200