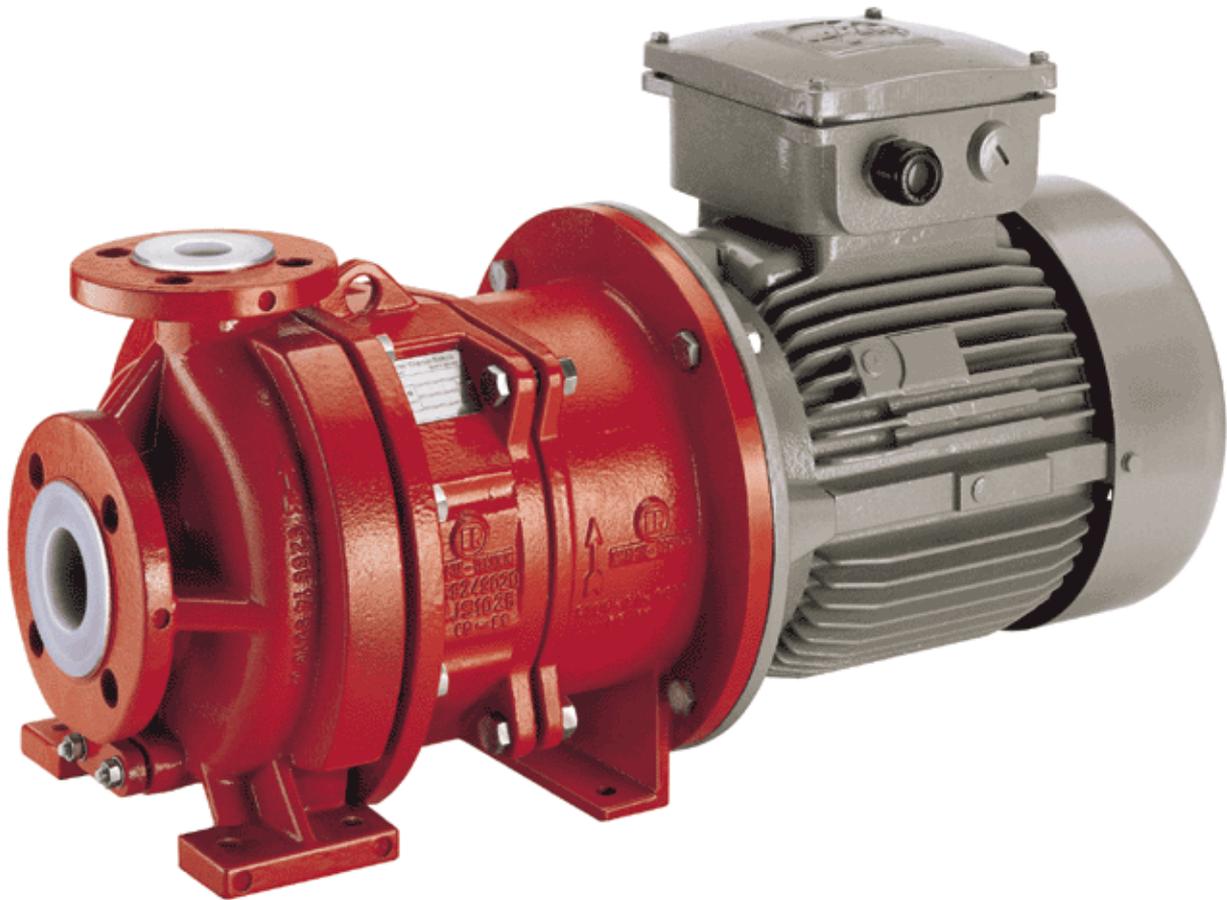


Serie MDK-B

# Bomba Sin Cierre Mecánico de Accionamiento Magnético para Bomba química normalizada Monobloc



**¡Guarde este manual!**

¡Cumplir exactamente las indicaciones de esta instrucción de servicio antes del transporte, montaje y puesta en marcha!

Reservado el derecho de modificación sin un aviso especial.

La reimpresión está autorizada generalmente si se indica la fuente.

© Richter Chemie-Technik GmbH

9260-205-es Revisión 11 Edición 07/2010

# Índice de Materias

<b>Índice de Materias</b> .....	<b>2</b>	6.1.2 Puesta en marcha.....	13
<b>Documentos pertinentes</b> .....	<b>3</b>	6.2 Valores límite .....	13
<b>1 Datos técnicos</b> .....	<b>3</b>	6.2.1 Medios abrasivos.....	13
1.1 Pares de apriete .....	4	6.2.2 Caudal mínimo/máximo .....	14
1.2 Placa de características, funcionamiento en seco, marca ATEX y marcas en la carcasa 4		6.3 Paro.....	14
1.3 Piezas de repuesto.....	4	6.4 Poner en marcha nuevamente.....	14
<b>2 Notas de seguridad</b> .....	<b>5</b>	6.5 Modos de empleo incorrectos y sus consecuencias (ejemplos) .....	14
2.1 Uso previsto .....	5	<b>7 Mantenimiento</b> .....	<b>15</b>
2.2 Para el cliente/usuario.....	6	7.1 Uniones atornilladas de la carcasa.....	15
2.3 Para el mantenimiento .....	6	7.2 Motor .....	15
2.4 Trabajos de conversión y producción de recambios por el cliente .....	6	7.3 Limpieza.....	15
2.5 Modos de funcionamiento inadmisibles .....	6	7.4 Bombas de reserva.....	15
2.6 Condiciones especiales para la protección contra explosión .....	6	7.5 Notas sobre el desmontaje .....	15
2.6.1 Llenado de la unidad .....	6	7.5.1 <del>Uso</del> Ropa de protección .....	15
2.6.2 Condiciones de empleo especiales.....	7	7.5.2 Campos magnéticos.....	15
2.6.3 Líquidos con carga eléctrica .....	7	7.5.3 Cambiar el motor .....	15
2.6.4 Identificación .....	7	7.6 Desmontaje.....	16
2.6.5 Comprobación del sentido de giro .....	7	7.6.1 Retirar del motor, adaptador y rotor de accionamiento .....	16
2.6.6 Modo de empleo de la bomba .....	7	7.6.2 Desmontaje del motor, adaptador y rotor de accionamiento .....	16
2.6.7 Límites de temperatura.....	8	7.6.3 Desmontaje unidad enchufable.....	16
2.6.8 Mantenimiento.....	8	7.6.4 Desmontaje de la carcasa / soporte de eje ...	16
2.6.9 Equipos eléctricos periféricos .....	8	7.7 Notas sobre el montaje .....	16
<b>3 Transporte, almacenamiento y depolución</b> .....	<b>9</b>	7.7.1 Tabla para la dimensión Z .....	17
3.1 Devoluciones.....	9	7.8 Montaje .....	17
3.2 Depolución .....	9	7.8.1 Montaje de la carcasa / soporte de eje.....	18
<b>4 Descripción del producto</b> .....	<b>10</b>	7.8.2 Montaje unidad enchufable.....	18
<b>5 Instalación</b> .....	<b>10</b>	7.8.3 Montaje final .....	18
5.1 Normas de seguridad .....	10	7.9 Pruebas.....	19
5.2 Instalación de la bomba / unidad .....	10	<b>8 Averías</b> .....	<b>19</b>
5.3 Alineación de bomba - motor .....	10	<b>9 Dibujo seccional</b> .....	<b>20</b>
5.4 Tuberías .....	11	9.1 Leyenda .....	20
5.4.1 Diámetro nominal .....	11	9.2 MDK-B.....	21
5.4.2 Esfuerzos sobre las tubuladuras.....	11		
5.4.3 Tubería de aspiración.....	11		
5.4.4 Tuberías de alimentación .....	11		
5.4.5 Tubería de descarga .....	11		
5.4.6 Purga y vaciado.....	12		
5.5 Accesorios para las tuberías.....	12		
5.6 Elementos de control.....	12		
5.7 Accionamiento.....	12		
5.8 Conexión eléctrica.....	13		
<b>6 Puesta en Servicio/Paro</b> .....	<b>13</b>		
6.1 Puesta en servicio inicial .....	13		
6.1.1 Llenar la carcasa de la bomba.....	13		

## Documentos pertinentes

- ◆ Hoja de datos
- ◆ Certificado de fábrica
- ◆ Dibujo seccional MDK-B 9260-00-3002
- ◆ Plano de instalación
- ◆ Curvas características
- ◆ Lista de recambios
- ◆ Manual de empleo y declaración de conformidad motor

### Anexo de las instrucciones de servicio:

- ◆ Límites de empleo 9260-00-3030
- ◆ Declaración de conformidad con ATEX
- ◆ Declaración de conformidad sin ATEX
- ◆ Formulario para la información sobre seguridad / certificado de no objeción QM 0912-16-2001\_es

### A petición :

- ◆ Datos sobre accionamiento magnético Richter TIS 0543-03-001
- ◆ Folleto: „El funcionamiento de las bombas centrífugas sin problemas NPSH“ (en inglés)
- ◆ Folleto: „Modo de funcionamiento seguro de las bombas centrífugas“ (en inglés)

## 1 Datos técnicos

### Fabricante:

Richter Chemie-Technik GmbH  
 Otto-Schott-Str. 2  
 D-47906 Kempen, Alemania  
 Teléfono: +49 (0) 2152 146-0  
 Fax: +49 (0) 2152 146-190  
 E-Mail: [richter-info@idexcorp.com](mailto:richter-info@idexcorp.com)  
 Internet: <http://www.richter-ct.com>

Delegado autorizado según la directiva de máquinas 2006/42/CE: Gregor Kleining

### Designación :

Bomba centrífuga monoetápica de accionamiento magnético, con revestimiento de plástico, para productos químicos, serie MDK-B, monobloc

Forma constructiva horizontal, sin obturación, libre de corrientes parásitas

Especificaciones técnicas conformes a ISO 15783 y DIN ISO 5199

Dimensiones de conexión conformes a ISO 2858 / DIN EN 22858

Medidas de unión a brida:

DIN EN 1092-2, tipo B (ISO 7005-2, tipo B) PN 16 o bridas taladradas según ASME B16.5 Class 150 o bridas taladradas según ANSI B16.5 clase 150

ATEX 95 Directiva 94/9/CE

Directiva de Máquinas 2006/42/CE

### Materiales :

Piezas sometidas a presión:

Fundición nodular EN-JS 1049 conforme a DIN EN 1563 (0.7043 DIN 1693), material compuesto de fibra de carbono

Piezas en contacto el medio:

PFA, SSiC, FKM/FFKM, carbono/PTFE

y ver hoja de datos.

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

**Altura manométrica :** hasta 80 m CL (a 2900 rpm)

**Presión de descarga de carcasa:** máx. 16 bar (12 bar à -10 °C à -60 °C)

**Gama de temperaturas:** -60 °C a 120 °C

**Clases de temperatura:** véase el [Apartado 2.6.7](#)

**Condiciones ambientales admisibles para bombas según la Directiva 94/9/CE (ATEX 95):**

**Rango de temperatura ambiental:**

-20 °C hasta + 40 °C

(temperaturas ambientales más altas tras consultarlo con el fabricante)

**Rango de presión ambiental:** 0,8 bar<sub>abs</sub>-1,1 bar<sub>abs</sub>

**Nivel de potencia acústica :**

L<sub>WA</sub> = ≤ 70 dB según DIN EN ISO 9614-2

### Tamaños:

Grupo 1.1	Grupo 1.2	Grupo 1.3
25-25-125	25-25-160	50-32-200
50-32-125	50-32-160	65-40-200
	80-50-160	80-50-200

**Peso :** Véase la hoja de datos

**Dimensiones:** Véase el plano de instalación

## 1.1 Pares de apriete

Engrasar los tornillos, apretar en una secuencia en "X".

### Tornillos de carcasa 901/3

Tamaño [mm]	N x tamaño [ISO/DIN]	Par [Nm]
25-25-125	8 x M10	35
50-32-125	8 x M10	35
25-25-160	8 x M12	40
50-32-160	8 x M12	40
80-50-160	8 x M12	40
50-32-200	10 x M12	40
65-40-200	10 x M12	40
80-50-200	10 x M12	40

### Tornillos de tubos, bridas conformes a ISO/DIN

DN [mm]	N x tamaño [ISO/DIN]	Par [Nm]
25	4 x M12	10
32	4 x M16	15
40	4 x M16	20
50	4 x M16	26
65	4 x M16	40
80	8 x M16	25

### Tornillos de tubos, bridas DIN/ISO taladradas según ASME

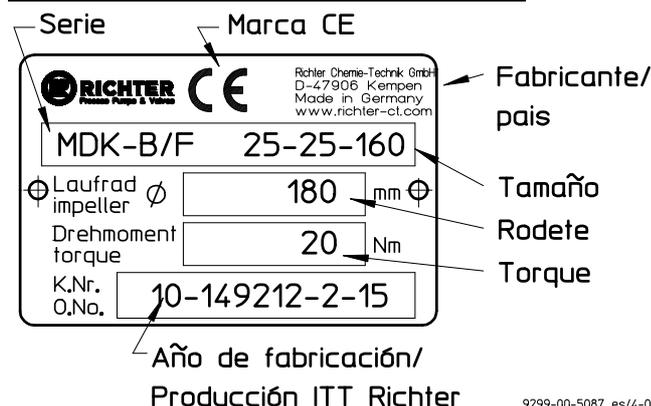
DN		N x tamaño [ASME]	Par	
[mm]	[inch]		[Nm]	[in-lbs]
25	1"	4 x 1/2"	8	70
32	1 1/4"	4 x 1/2"	12	105
40	1 1/2"	4 x 1/2"	15	135
50	2"	4 x 5/8"	25	220
65	2 1/2"	4 x 5/8"	30	265
80	3"	4 x 5/8"	45	400

## 1.2 Placa de características, funcionamiento en seco, marca ATEX y marcas en la carcasa

La placa de características de acero fino está remachada en la linterna de modo imperdible:

Si el usuario fija su identificación, debe asegurarse de que la bomba corresponde a la aplicación en cuestión.

### Ejemplo de una placa de características:



### Funcionamiento en seco:

Achtung! Kein Trockenlauf zulässig. Mindestdurchfluss muss gewährleistet sein.

Attention! No dry running. Minimum flow rate must be ensured.

### Marca ATEX:



### Identificación en el cuerpo:

Los datos siguientes están visibles en la carcasa conforme a DIN EN 19:

- ♦ diámetro nominal
- ♦ Presión nominal
- ♦ material de la carcasa
- ♦ identificación del fabricante
- ♦ número de lote/identificación de fundición
- ♦ fecha de fundición

## 1.3 Piezas de repuesto

Las piezas de repuesto para un servicio de dos años de duración conforme a DIN 24296 y en acuerdo con el fabricante.

## 2 Notas de seguridad

Este manual de empleo contiene información básica que debe cumplirse durante la instalación, operación y mantenimiento.

**Por lo tanto, debe leerse antes de la instalación y puesto en servicio!**

Este manual de empleo debe estar accesible en todo momento en el lugar de uso de la máquina/instalación.

Además de las notas de seguridad generales incluidas bajo el título "Seguridad", se incluyen notas de seguridad especiales en otros lugares, que deben cumplirse.

La instalación, operación y mantenimiento deben encargarse a personal cualificado.

El ámbito de responsabilidad, autoridad y supervisión del personal debe ser definido con precisión por el cliente.

Si el personal no posee la experiencia necesaria, debe recibir formación.

Si es necesario, esta formación puede ser impartida por el fabricante/proveedor en nombre del usuario.



**¡Símbolo de peligro general!** Potencial riesgo para las personas.



**¡Símbolo de seguridad!** Peligro para la bomba y su funcionamiento si no se observa este símbolo de seguridad.



**¡Símbolo UE!** Los medios de servicio protegidos contra explosión tienen que estar identificados para trabajos en zonas con peligro de explosión.



**¡Advertencia de un campo magnético!**



**¡Advertencia de tensión eléctrica!**



Este símbolo de advertencia debe usarse en caso de peligro para portadores de marcapasos, p.ej. campos magnéticos intensos.

Deben observarse los símbolos fijados directamente a la bomba / unidad, p.ej.

- ◆ Flecha de sentido de giro
  - ◆ Advertencia contra el funcionamiento en seco
- y deben ser legibles en todo momento.

**El incumplimiento de las notas de seguridad pueden suponer la invalidación de cualquier reclamación de daños.**

El incumplimiento puede comportar los peligros siguientes:

- ◆ Fallo de funciones importantes de la máquina / instalación.
- ◆ Fallo de equipos electrónicos e instrumentos de medición provocado por la presencia de campos magnéticos.

- ◆ Riesgos para las personas y sus objetos personales por la presencia de campos magnéticos.
- ◆ Riesgos para las personas por efectos eléctricos, mecánicos y químicos.
- ◆ Riesgos para el medio ambiente derivados de fugas de sustancias peligrosas.



Si la unidad se utiliza en recintos potencialmente explosivos, debe prestarse una especial atención a los Seccións identificados con "Ex" en este manual de empleo.

### 2.1 Uso previsto

Las bombas Richter de la serie MDK-B son bombas centrífugas de accionamiento magnético y revestimiento de plástico para el transporte sin fugas de líquidos agresivos, tóxicos, puros e inflamables.

La bomba está equipada con un accionamiento magnético síncrono con imán permanente.

Para el montaje vertical de la bomba se deberá consultar con el fabricante.



Para un funcionamiento sin problemas y una operación segura, es importante observar los límites físicos especificados, sobre todo en lo que se refiere a la protección contra deflagraciones, para evitar potenciales fuentes de ignición (véase el **Apartado 2.6**):

- ◆ Debe asegurarse de que la bomba está llena de líquido en todo momento durante el funcionamiento.
- ◆ Para un funcionamiento seguro de la bomba, recomendamos un caudal que esté entre 0,3 y 1,1 Q<sub>opt</sub>. En cualquier caso, la temperatura máxima de trabajo no debe sobrepasarse nunca. Ver la **Apartado 2.6.7**. En caso de duda hay que contactar con el fabricante.
- ◆ En caso de transportarse contenidos de gas >2% así como contenidos de sólidos, se deberá consultar con el fabricante para evitar que se produzca lubricación insuficiente y marcha en seco.
- ◆ El valor NPSH de la instalación (NPSHA) debería ser 0,5 m más alto que el valor NPSH de la bomba. Véase también **Apartado 5.4.1**.



Los modos de operación no admisibles, aunque sean por breve tiempo, pueden causar graves daños en el grupo.

En cuanto a la protección contra deflagraciones, estos modos de uso incorrectos pueden dar lugar a fuentes de ignición potenciales (sobrecalentamiento, cargas electrostáticas e inducidas, chispas mecánicas y eléctricas); sólo se pueden evitar utilizando la bomba conforme a lo previsto.

Para todo lo demás referente a este asunto se remite a la directiva 95/C332/06 (ATEX 118a), que contiene todas las prescripciones mínimas para mejorar la seguridad sanitaria y la seguridad de los trabajadores, que puedan correr peligro por la atmósfera explosiva.



Este grupo no deberá funcionar con valores por encima de los especificados en la hoja de datos respecto a líquido de bombeado, caudal, número de revoluciones, densidad, altura de transporte y temperatura de trabajo así como potencia del motor.

**Deben cumplirse las instrucciones contenidas en el manual de empleo o la documentación contractual; si es necesario, consulte al fabricante.**

En la ficha de datos adjunta están documentadas todas las características importantes.

En el caso de existir condiciones de uso distintas a las descritas en la hoja de datos, deben comprobarse nuevamente los siguientes puntos:

- ◆ diseño de la bomba
- ◆ diseño de los accesorios
- ◆ Beständigkeit der Werkstoffe

## 2.2 Para el cliente/usuario

Deben observarse los siguientes puntos:

- ◆ Las notas de seguridad contenidas en este manual de empleo,
- ◆ Las normativas actualmente vigentes sobre la prevención de accidentes,
- ◆ Las normativas internas de trabajo, uso y seguridad del cliente.
- ◆ El cliente debe proteger las partes frías o calientes de la máquina contra el contacto.
- ◆ No se podrán quitar protecciones durante el funcionamiento de la máquina.
- ◆ Deben excluirse los peligros eléctricos.
- ◆ Deben eliminarse las fugas de medios peligrosos (p.ej., explosivos, tóxicos, calientes) para evitar riesgos para las personas y el entorno. Deben cumplirse las normativas oficiales al respecto.



¡Precaución al utilizar las unidades en un recinto potencialmente explosivo!  
Deben evitarse los modos de empleo incorrectos.

## 2.3 Para el mantenimiento

En principio, sólo se podrá trabajar en la unidad cuando esté parada.

Es fundamental seguir el procedimiento de paro de la máquina descrito en este manual de empleo. Véase **Apartado 6.3**.

Las bombas que transportan medios que constituyen un riesgo para la salud deben descontaminarse.

Todos los dispositivos de seguridad y las protecciones deben volver a montarse o activarse inmediatamente después de finalizar los trabajos de mantenimiento.

Una vez montados, y si se cumplen las notas de seguridad (véanse también los **Apartado 5.1 y 7.5.2**), los accionamientos magnéticos no suponen ningún peligro ni tienen efectos nocivos para el medio ambiente.



Durante el desmontaje y montaje así como durante el transporte y el almacenamiento de los accionamientos magnéticos como componentes individuales, deben observarse las notas de seguridad expuestas en el **Apartado 7.5.2**.

Antes de volver a poner la bomba en servicio, deben seguirse los puntos enumerados en el **Apartado 6.1**.

## 2.4 Trabajos de conversión y producción de recambios por el cliente

La conversión o la realización de cambios en la máquina sólo se permite después de consultar con el fabricante.

Los recambios y accesorios originales autorizados por el fabricante garantizan una mayor seguridad.

El uso de otras piezas puede invalidar la responsabilidad del fabricante respecto a las consecuencias que puedan derivarse de dicho uso.

## 2.5 Modos de funcionamiento inadmisibles

La seguridad operativa de la máquina entregada sólo se garantiza si se utiliza correctamente conforme al **Apartado 2.1** de este manual de empleo.

Bajo ninguna circunstancia deben sobrepasarse los límites de funcionamiento especificados en la hoja de datos.

## 2.6 Condiciones especiales para la protección contra explosión

Si las unidades se utilizan en recintos potencialmente explosivos, las medidas y notas indicadas en los **Apartados 2.6.1 a son 2.6.9** esenciales para garantizar la protección contra deflagraciones.

### 2.6.1 Llenado de la unidad



Durante el funcionamiento de la bomba, el interior de la bomba debe estar lleno en todo momento de medio líquido.

Ello previene la formación de atmósferas explosivas y evita el riesgo de funcionamiento en seco.



En caso de que el usuario no pueda asegurar esto, aconsejamos tomar las medidas de control correspondientes.



Deben llenarse cuidadosamente todos los sistemas auxiliares, de calentamiento y refrigeración.

## 2.6.2 Condiciones de empleo especiales

En el diseño estándar, la cámara de la cuba y los cojinetes son refrigerados y lubricados por un flujo refrigerante.

Debido a las características del líquido (p. ej., adherencia por la entrada de partículas sólidas no permitidas, atasco, entrada de gas, ...), se puede interrumpir el flujo refrigerante y producirse una subida de temperatura no permitida. La situación debe corregirse mediante elementos de control apropiados. Véase **Apartado 5.6**.

Para un funcionamiento seguro de la bomba aconsejamos mantener un caudal de 0,3 hasta 1,1opt. En caso de que la bomba funcione fuera de este margen, se deberá asegurar que no se sobrepase el caudal máximo admisible correspondiente a la característica de la bomba y que se cumpla la temperatura de trabajo máxima admisible conforme al **Apartado 2.6.7**.

En caso de que el caudal fuese demasiado grande, la presión diferencial delante y detrás del apoyo de fricción se puede reducir tan fuertemente, que se produzca lubricación insuficiente o marcha en seco.

En caso de que el caudal fuese demasiado pequeño, el medio se puede calentar tan fuertemente, debido a la fricción del líquido, que se sobrepase la temperatura superficial máxima admisible de la clase de temperatura correspondiente.

Sobrecarga, sobrecalentamiento, incumplimiento de los datos de diseño o la selección incorrecta del accionamiento magnético pueden provocar del rotor y estator de la bomba. Con esto se inducen corrientes turbulentas interiores o exteriores del rotor, pudiendo llegarse a un aumento prohibido de la temperatura.

La situación debe corregirse mediante elementos de control apropiados. Véase **Apartado 5.6**.

El valor NPSH de la instalación (NPSHA) debería ser 0,5 m más alto que el valor NPSH de la bomba (NPSHR) para evitar que se produzca lubricación insuficiente o marcha en seco del apoyo de fricción.

## 2.6.3 Líquidos con carga eléctrica

En caso de uso con líquidos con una conductividad  $<10^{-8}$  S/m, debe utilizarse un gas inerte para lavar la bomba. Véase **Apartado 6.3**.

## 2.6.4 Identificación

La identificación en la bomba se refiere a la sección de bomba. Para acoplamiento de árbol y motor o para otras piezas montadas debe existir una declaración de conformidad aparte así como la identificación correspondiente.

Ejemplo de identificación sobre la pieza de la bomba:



II2GD IIC TX X.

En el montaje de la bomba con componentes no protegidos contra explosión (p. ej. motor, acoplamiento de eje) se recomienda eliminar la identificación "Ex" de la bomba y dado el caso de otros componentes o bien hacer que ésta sea irreconocible.

Para este caso se aplica la declaración de conformidad sin identificación ATEX.

En caso de temperaturas superficiales que dependan principalmente de las condiciones de servicio de la bomba, no debe indicarse ninguna clase de temperatura o temperatura según DIN EN 13463-1 capítulo 9.3.

La clase de temperatura debe ser determinada por el operador según el **Apartado 2.6.7**, límites de temperatura

## 2.6.5 Comprobación del sentido de giro



Si existe un riesgo de explosión durante la fase de instalación, bajo ninguna circunstancia debe comprobarse el sentido de giro poniendo brevemente en marcha la bomba sin llenarla para evitar un aumento inaceptable de la temperatura de los cojinetes.



¡Recomendamos realizar el control de sentido de giro exclusivamente con la bomba llena o con medidor de campo giratorio! Véase también **Apartado 6.1.2**.

## 2.6.6 Modo de empleo de la bomba

La bomba sólo podrá ponerse en marcha con el elemento de cierre del lado de aspiración totalmente abierto y el elemento de cierre del lado de descarga ligeramente abierto. También es posible poner en marcha contra una válvula de retención cerrada. El elemento de cierre del lado de descarga debe regularse al punto de servicio de diseño inmediatamente después del arranque.

Véase también **Apartado 5.4.1**.

**¡No se permite el funcionamiento con elementos de cierre cerrados en las tuberías de aspiración y/o descarga!**



Existe el riesgo, incluso después de poco tiempo, de que puedan producirse temperaturas de superficie elevadas en la carcasa de la bomba debido al calentamiento rápido del líquido en el interior de la bomba.



Una subida de presión rápida en el interior de la bomba crea un riesgo de sobrecarga con posibilidad de reventón de la bomba.



**La bomba no debe funcionar en un estado sin llenar o parcialmente lleno (funcionamiento en seco). Ello produce serios daños en la bomba y puede suponer riesgos adicionales para el entorno.**



El funcionamiento en seco no sólo puede producirse con un llenado insuficiente del interior sino también con un contenido elevado de gas en el medio líquido.

El funcionamiento de la bomba fuera del régimen admisible también puede dar lugar a un funcionamiento en seco (p.ej. debido a la evaporación en el interior).

### 2.6.7 Límites de temperatura

En estado de servicio normal, las temperaturas más altas se deben esperar en la superficie de la carcasa de la bomba.

En líquidos transportados a  $>40^{\circ}\text{C}$ , la temperatura superficial de la carcasa de la bomba es, por regla general, menor que la temperatura del líquido, dado que el revestimiento de plástico actúa como aislante.

Si la bomba está calentada (p.ej. con carcasa de calefacción), debe asegurarse de cumplir las clases de temperatura prescritas en el anexo.

Toda la superficie no calentada de la bomba debe tener un contacto libre con la atmósfera.



Durante el uso de la bomba, debe asegurarse de evitar la acumulación de cantidades excesivas de polvo (limpieza regular) para impedir que la temperatura de la superficie de la bomba suba por encima de la temperatura admisible.

**El cliente debe asegurar el cumplimiento de la temperatura de funcionamiento prescrita. La temperatura máxima admisible del medio líquido en la entrada de la bomba depende de la clase de temperatura y el material de revestimiento seleccionado en cada caso.**

Básicamente se aplica, que no deben aplicarse en el motor aportaciones de temperatura no permitidas y que deben cumplirse las prescripciones del fabricante del motor.

Los valores límite de temperatura del líquido transportado indicados en la tabla 2 sólo son válidos, cuando se utilizan motores en los que el fabricante del motor permite como mínimo los siguientes valores de temperatura para la brida y el eje del motor:

**Tabla 1**

Clase de temperatura	Brida de motor	Eje de motor
T6	70 °C	70 °C
T5	70 °C	80 °C
T4	75 °C	85 °C
T3	75 °C	85 °C
T2	75 °C	85 °C
T1	75 °C	85 °C

Al mismo tiempo no debe superarse la temperatura ambiente máxima permitida prescrita de  $40^{\circ}\text{C}$ .

La siguiente **tabla 2** indica la temperatura de medio permitida según la versión de la bomba, en función de la clase de temperatura existente conforme a EN 13463-1.

**Tabla 2**

Clase de temperatura según EN 13463-1	Valor límite de la temperatura del líquido
	PFA
T6 (85 °C)	75 °C <sup>1)</sup>
T5 (100 °C)	90 °C <sup>1)</sup>
T4 (135 °C)	120 °C
T3 (200 °C)	120 °C
T2 (300 °C)	120 °C
T1 (450 °C)	120 °C

1) Los valores límite indicados de la temperatura del líquido en la entrada de la bomba se han determinado para un caso desfavorable (número de revoluciones alto, caudal escaso, capacidad térmica del medio escasa, ...). Con condiciones de servicio favorables, los valores límite se pueden aumentar, tras consultarlo con el fabricante, hasta 5 K.

En los motores del tipo de protección de encendido "seguridad elevada" por regla general se permiten pequeñas o no se permite ninguna entrada de temperatura para el eje del motor o bien para la brida del mismo, referentes a una temperatura ambiente de  $40^{\circ}\text{C}$

En estos casos la temperatura del medio máxima permitida se encuentra 20 K por encima de la aportación de temperatura permitida del motor.

p. ej.: Temperatura máx. eje de motor:  $60^{\circ}\text{C}$

Temperatura máx. brida del motor:  $65^{\circ}\text{C}$

De ello resulta una temperatura del medio máxima para la bomba de  $80^{\circ}\text{C}$  ( $60^{\circ}\text{C} + 20\text{K}$ ).

### 2.6.8 Mantenimiento



Para un servicio seguro y fiable, se deberá asegurar mediante inspecciones periódica que el mantenimiento del grupo se efectúe debidamente y éste se conserve en perfecto estado técnico.

En caso de medios con contenido de sustancias sólidas, los intervalos de mantenimiento deben ser determinados por el operador conforme a las condiciones de servicio.

Si se instalan sistemas auxiliares (p.ej. lavado, refrigeración, calefacción externa), debe determinarse si son necesarios elementos de control para garantizar su funcionamiento correcto.

### 2.6.9 Equipos eléctricos periféricos



Los equipos eléctricos periféricos, p.ej. sensores de presión, temperatura y caudal, etc., deben cumplir las normas de seguridad vigentes y las disposiciones para la protección contra deflagraciones.

Comprobaciones regulares de los rodamientos del motor conforme al manual de empleo del fabricante del motor. Siga las notas ATEX.

### 3 Transporte, almacenamiento y depolución



La bomba o la unidad debe transportarse correctamente. Hay que asegurar durante el transporte que la bomba/unidad permanezca en posición horizontal y no salga de los puntos de suspensión para el transporte.

Una bomba o un motor se puede suspender por la argolla para grúa prevista para ello.

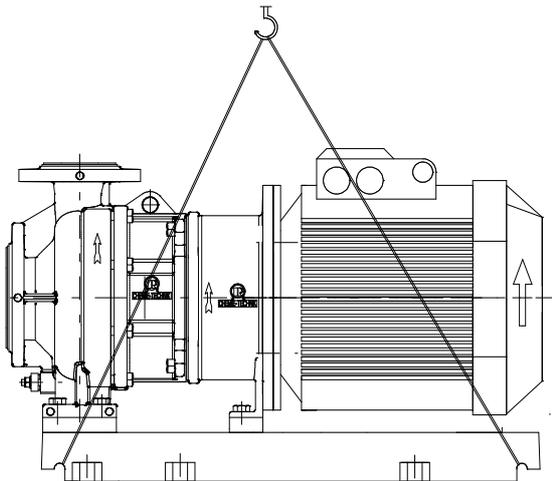
Los puntos de suspensión no son aptos para el transporte de una unidad completa, es decir, bomba con bancada y motor.

En este caso, deben utilizarse los puntos de suspensión facilitados para las cuerdas en la bancada. Véase la **Figura 1**.

#### Excepción:

La placa de base 270x 500 mm para los tamaños constructivos 25-25-125 y 50-32-125 (grupo 1.1) no tiene ningún punto de eslingado para sirgas. El grupo (bomba, motor y placa de base) se suspenderá en este caso por las argollas para grúa de la bomba y del motor.

Las sirgas de eslingado no deben fijarse en el extremo libre del eje.



9299-00-5090/L-0

**Fig.1**

**En el momento de recibir las mercancías, deben inspeccionarse para comprobar que no falta nada y no han sufrido daños durante el transporte.**

Las bombas dañadas no deben montarse en la instalación.



Al desembalar accionamientos magnéticos como piezas sueltas, deben cumplirse las notas pertinentes del **Apartado 7.5.2**.

Manipular las mercancías con cuidado para evitar daños.

Las tapas de las bridas actúan como protecciones durante el transporte y no deben quitarse.

Si la unidad no se instala inmediatamente después de la entrega, debe almacenarse en un lugar adecuado.

El almacenamiento debería hacerse en un espacio seco y libre de sacudidas, bien ventilado, a poder ser a una temperatura constante.

Los elastómeros deben protegerse de los rayos UV. En general no debería sobrepasarse un tiempo de almacenamiento superior a los 10 años. Para elastómeros de NBR hay un tiempo adicional de almacenamiento de 4 años.



Si los accionamientos magnéticos se almacenan como piezas sueltas, deben cumplirse las notas pertinentes del

#### **Apartado 7.5.2.**

En el **caso de un almacenamiento prolongado**, puede ser necesario aplicar conservantes a las superficies mecanizadas de los componentes y embalar con un desecante.

### 3.1 Devoluciones



Las bombas que han transportado medios agresivos o tóxicos deben lavarse y limpiarse a fondo antes de ser devueltas al fabricante.

Al envío de retorno hay que adjuntar forzosamente una información de seguridad / certificado de no objeción sobre el campo de utilización.

Se incluyen formularios preimpresos en el manual de instalación y empleo.

Debe hacerse mención de las precauciones de seguridad y las medidas de descontaminación

### 3.2 Depolución

Las piezas de la bomba pueden estar contaminadas con algún agente perjudicial para la salud o el medio ambiente, de forma que una limpieza no es suficiente.



¡Peligro para las personas o daños al medio ambiente por agentes o aceite!

- ◆ Llevar ropa de protección cuando se realicen trabajos en la bomba.
- ◆ Antes de la depolución de la bomba:
  - Colectar el medio saliente, aceite, etc., y depolucionar de acuerdo con las prescripciones locales.
  - Eventualmente, neutralizar los restos del agente en la bomba.
- ◆ Separar los materiales de la bomba (plásticos, metales, etc.) y depolucionarlos de acuerdo a las prescripciones locales.

## 4 Descripción del producto

Las dimensiones de la carcasa, las características nominales y los requisitos técnicos de la bomba serie MDK-B corresponden a ISO 2858 / DIN EN 22858 / ISO 15783 / DIN ISO 5199. Se cumplen los requisitos técnicos de VDMA 24279

El esquema en sección muestra el diseño de la bomba. Véase **Apartado 9**.

Todos los componentes que entran en contacto con el medio están revestidos de plástico o hechos de otros materiales resistentes, p.ej. carburo de silicio.

La carcasa 100 consiste en un blindaje metálico y un revestimiento de plástico.

El soporte de eje con anillo de desgaste de plástico integrado **338** se introduce a presión en la carcasa y se fija con el seguro contra-giro **566/1**.

Otro diseño comporta un soporte de eje **338** con un anillo de desgaste **510/1** introducido a presión y hecho de un material duro (SSiC).

El rotor de rodete **237** contiene el rodete y el accionamiento magnético. El anillo de desgaste **510/2** se introduce a presión en el lado de aspiración.

Los dos casquillos de cojinete **545** se introducen a presión desde el lado del soporte de rodamiento y se fijan con el seguro contra-giro **566/2**.

El anillo distanciador **504** se inserta entremedio.

La cuba **159** está hecha de un material compuesto estable a base de fibra no metálica y un revestimiento hecho de un plástico resistente.

El anillo de desgaste **510/3** se inserta a presión y se bloquea para impedir que gire sobre el eje **222**. El eje se bloquea para impedir que gire en la cuba.

La cuba se atornilla con la linterna **344** contra la carcasa. El anillo intermedio 509/1 hecho de plástico asegura una presión de contacto uniforme.

El par motor se transmite desde el motor **213** a través de las chavetas **940/3** al rotor de accionamiento **858**.

Este conjunto se fija en sentido axial con el pasador roscado **904/1**.

Los imanes se fijan con pegamento en el rotor de accionamiento y se rellenan con resina artificial.

En caso de defecto de la cuba, la junta del soporte de rodamiento **404** evita la salida del medio, al menos durante un tiempo.

El flujo de lavado se guía por el exterior, pasando por el rotor de rodete a la cuba. El flujo de lavado vuelve a la carcasa a través de orificios de lavado en el rotor de rodete y a través de los cojinetes.

En el plano anexo, se facilitan más detalles sobre el diseño. Informaciones adicionales pueden verse en el folleto.

## 5 Instalación

### 5.1 Normas de seguridad



Los equipos utilizados en recintos potencialmente explosivos deben cumplir las normas sobre protección contra deflagraciones.



Los portadores de marcapasos se encuentran expuestos a un riesgo por el intenso campo magnético del accionamiento magnético. Puede ser peligroso para ellos estar a menos de 500 mm de la bomba.

### 5.2 Instalación de la bomba / unidad

El trabajo estructural debe prepararse conforme a las dimensiones indicadas en el plano de instalación.

Método de instalación: sobre una bancada rellena con lechada y unos cimientos firmes:

- Alinear la bancada con los cimientos.
- Insertar los pernos de anclaje y rellenar la bancada con lechada.
- No apretar uniforme y firmemente los pernos de anclaje hasta que el mortero se haya secado.

Otras posibilidades de instalación de la bomba son:

- ◆ instalación de 4 puntos
- ◆ instalación de 4 puntos con placa base.



Ten pronto se monten instalaciones adicionales, hay que comprobar la estabilidad de la instalación sin anclaje del grupo completo.

### 5.3 Alineación de bomba - motor



Las indicaciones siguientes son generales. Se deberán observar las advertencias especiales del fabricante del motor.

- Antes de alinear, aflojar los tornillos **901/6**, **920/3** en el adaptador.
- Alinear la unidad con la carcasa de modo que no haya tensiones y volver a apretar los tornillos.
- Usar apoyos cerca de los pernos de anclaje / bancada.

## 5.4 Tuberías

Antes de instalar la bomba, deben limpiarse las tuberías de aspiración, alimentación y descarga.

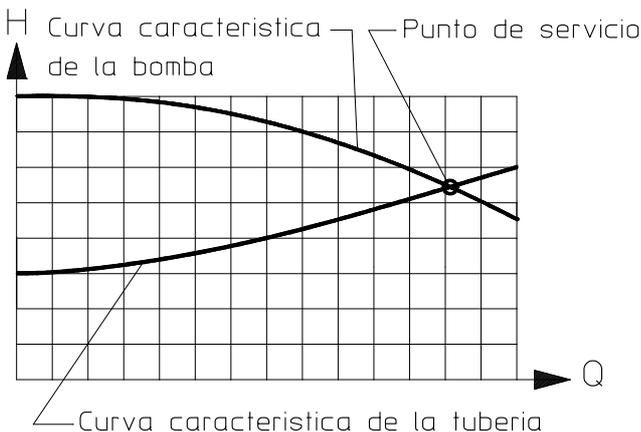
Para evitar suciedad o daños de las superficies de estanqueidad, se recomienda dejar colocadas las tapas de las bridas hasta justo antes de la instalación.

Utilizar juntas de brida aptas para el medio.

Para apretar los tornillos de las bridas, deben aplicarse los pares de apriete indicados en el **Apartado 1.1**.

### 5.4.1 Diámetro nominal

El punto de servicio de diseño de una bomba centrífuga se sitúa en la intersección de la curva característica de la bomba y la curva característica de la tubería, véase la **Figura 2**. La curva característica de la bomba es facilitada por el fabricante de la bomba. La curva característica de la tubería se determina a partir de gráficos o mediante programas informáticos.



**Fig. 2**

Bajo ninguna circunstancia puede derivarse el tamaño nominal de la tubería a partir de las conexiones de la bomba.

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

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

La velocidad en la tubería de aspiración no debe sobrepasar 2,0 m/s y 5,0 m/s en la tubería de descarga.

A determinar el tamaño nominal de la tubería de aspiración, también debe observarse la NPSH (altura de aspiración neta positiva). El valor NPSHR que debe tener la bomba se especifica en la hoja de datos.

La NPSHA disponible en la planta debe ser al menos 0,5 m más que la NPSHR que necesita la bomba. De lo contrario, se producirá una caída de la altura manométrica, cavitación o incluso fallo de la bomba.

### 5.4.2 Esfuerzos sobre las tubuladuras

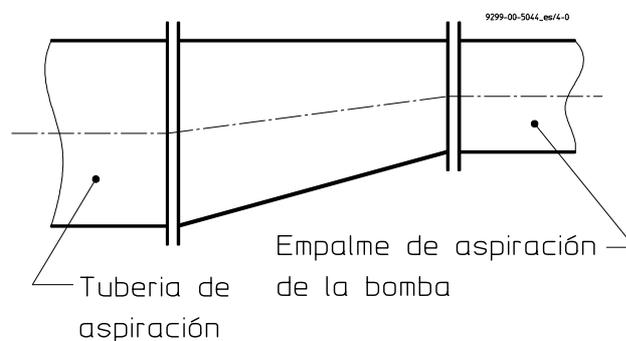
La bomba puede cargarse de acuerdo a la norma ISO 5199.

Deben tenerse en cuenta los cambios en la longitud de las tuberías producidos por la temperatura mediante medidas apropiadas, p.ej. la instalación de juntas de dilatación.

### 5.4.3 Tubería de aspiración

Las tuberías de aspiración siempre deben colocarse con una pendiente ascendente hacia la bomba. De lo contrario, pueden formarse burbujas que reducirán sustancialmente la sección transversal de la tubería de aspiración. Deben instalarse elementos adaptadores excéntricos entre distintos diámetros de tubo.

Las válvulas que interrumpan el flujo no deben instalarse corriente arriba de la bomba.



**Fig. 3**

### 5.4.4 Tuberías de alimentación

Las tuberías de alimentación deben purgarse hacia el reservorio, por lo que deben colocarse con una pendiente descendente constante hacia la bomba. Si las piezas internas de las tuberías corriente arriba de la bomba estuvieran horizontales, evidentemente se puede situar un punto bajo corriente arriba de estas piezas internas. Desde aquí, el tubo se coloca con una pendiente ascendente hasta la bomba de modo que las burbujas de gas que se formen aquí puedan escapar a través de la bomba.

Las válvulas que interrumpan el flujo no deben instalarse corriente arriba de la bomba.

### 5.4.5 Tubería de descarga

No colocar la válvula de cierre directamente encima de la bomba sino colocar inicialmente una sección intermedia.

La velocidad del medio en el tubuladura de descarga puede reducirse, si es necesario.

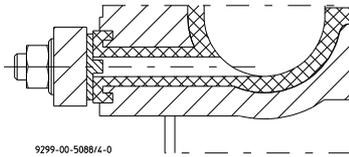
### 5.4.6 Purga y vaciado

La purga puede tener lugar en la tubería de descarga o corriente arriba de la válvula de descarga.

También se puede usar un tubo de purga como tubo de derivación, drenaje o lavado.

La carcasa de la bomba está equipada de forma standard con una conexión de vaciado. De forma opcional se puede abrir más el orificio de vaciado.

Véase la **Figura 4**.

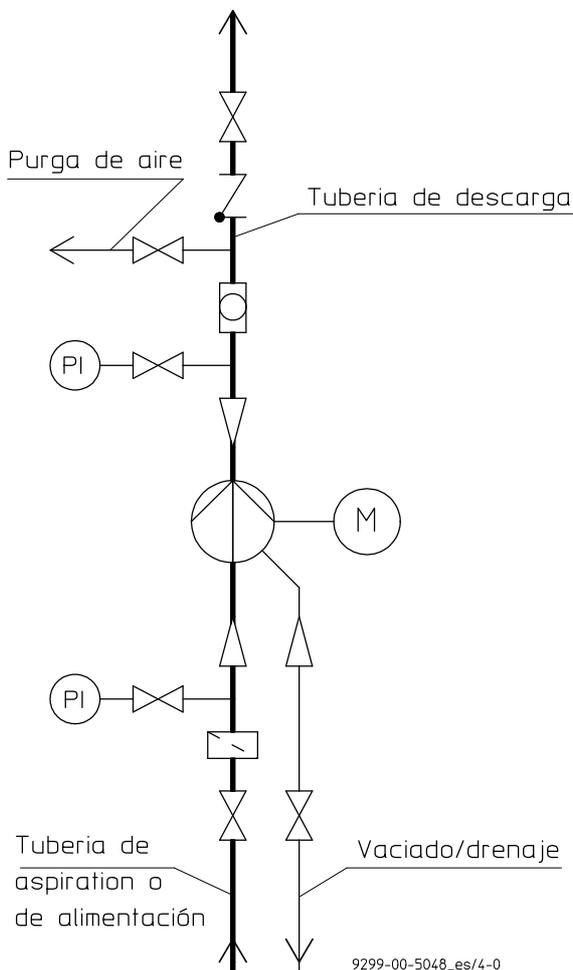


**Fig. 4**

### 5.5 Accesorios para las tuberías

Se pueden adquirir a Richter a petición las piezas siguientes para las tuberías:

- ◆ Válvulas de cierre
- ◆ Válvulas de retención
- ◆ Mirillas
- ◆ Recipientes de cebado
- ◆ Filtros
- ◆ Manómetros



**Fig. 5**

### 5.6 Elementos de control

Se recomienda instalar elementos de control apropiados, en función de las exigencias de seguridad y disponibilidad de funcionamiento de la unidad.

Richter facilita información a petición y puede suministrar:

- ◆ Caudalímetros
- ◆ Indicadores del nivel de llenado
- ◆ Sensores de carga del motor

Se le facilitarán las publicaciones "Safe Operation of Centrifugal Pumps" y "The Operation of Centrifugal Pumps without NPSH Problems" sobre demanda.

### 5.7 Accionamiento

El consumo de la bomba en el punto de servicio de diseño se especifica en la hoja de datos y el certificado de fábrica. Si no se conociera el punto de servicio de diseño en el momento de enviar la bomba, se podría leer el consumo a partir de las curvas características correspondientes. Hay que tener en cuenta la densidad máxima, la viscosidad máxima y un margen de seguridad.

A la hora de elegir el dimensionamiento del motor se deberá observar que el exceso de potencia no sea demasiado grande, pero se cumplan los requerimientos según ISO 5199.

La potencia nominal 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 sobrepasa esta potencia del acoplamiento magnético – en número de revoluciones nominales –, se requiere una comprobación por si hubiera alguna fisura en el acoplamiento.

Igualmente cuando la potencia de accionamiento requerida sobrepasa 80% de la potencia del acoplamiento magnético – en número nominal de revoluciones. Consulte con Richter si es necesario.

Consulte con Richter si es necesario.

Se pueden obtener distintos datos de funcionamiento sin cambiar la bomba mediante el uso de distintas velocidades, p.ej. mediante un variador de frecuencia.

La bomba con bancada y motor se ilustra en el **plano de instalación**.

Deben seguirse las instrucciones contenidas en el **manual de empleo del fabricante del motor**.



Si se emplea en las zonas 1 ó 2, debe utilizarse un motor con un certificado ATEX válido.

## 5.8 Conexión eléctrica

El operador está obligado a conectar el grupo conforme a las normas vigentes (IEC, VDE, etc.).



La conexión eléctrica debe ser realizada exclusivamente por personal técnico electricista.

Comparar la tensión de red existente con las indicaciones en la placa de características del motor y seleccionar la conexión apropiada.

Se recomienda con urgencia un dispositivo de protección del motor (Interruptor de protección de motor).



En caso de conexión eléctrica incorrecta existe peligro de explosión.



En recintos potencialmente explosivos, también debe cumplirse IEC 60079-14 para la instalación eléctrica.

Si la bomba se monta sobre una placa base, asegurar que se realiza una derivación eléctrica por medio de la utilización de una arandela dentada o de contacto en la pata de la carcasa y en la pata de apoyo.

La conexión a tierra del grupo tiene que realizarse conforme a las normas vigentes, p. ej. en la placa base.

## 6 Puesta en Servicio/Paro

### 6.1 Puesta en servicio inicial

Si se ha probado la bomba con agua:

A no ser que exista un acuerdo especial, pueden quedar cantidades residuales de agua en la bomba. Esto deberá tenerse en cuenta, ya que puede dar lugar a una reacción con el medio de bombeo.

#### 6.1.1 Llenar la carcasa de la bomba

- Comprobar que los tornillos en la brida de aspiración, brida de descarga, brida de carcasa y brida de drenaje están apretados. Para los pares de apriete de los tornillos, véase el **Apartado 1.1**
- Abrir completamente la tubería de aspiración de modo que el medio pueda fluir a la bomba.
- Abrir la válvula de descarga de modo que el aire en la bomba pueda escapar.
- Si no se puede purgar el aire hacia la tubería de descarga, p.ej. no se permite una caída de presión en este tubo, la purga debe realizarse corriente arriba de la válvula de descarga.
- Controlar la operación de purga hasta que no salga aire sino sólo líquido.
- Volver a cerrar la válvula de descarga hasta que sólo se obtenga el caudal mínimo después de poner en marcha el motor.

#### 6.1.2 Puesta en marcha

- Comprobar el sentido de giro del motor con un instrumento de campo giratorio. 
- Visto desde el motor, la bomba gira en el sentido de las agujas del reloj.



Si no se dispone de ningún instrumento de campo giratorio, también se puede activar brevemente el motor, con la bomba llena, para que arranque. Se puede observar el sentido de giro a través de la campana del ventilador.



La bomba no debe funcionar en seco durante la comprobación del sentido de giro. La bomba debe estar totalmente llena de líquido. No se debe sobrepasar el caudal máximo admisible.



De lo contrario, los cojinetes dejan de ser lubricados y giran en seco.

- Poner en marcha el motor.
- Fijar el caudal deseado, abriendo para ello la válvula de descarga.



Cuando el motor está funcionando pero la bomba no transporta ningún medio, significa que el accionamiento magnético se ha desacoplado.

- Desconectar el motor inmediatamente para evitar un sobrecalentamiento de los rotores magnéticos.

A continuación, proceder como sigue:

- Cerrar la válvula de descarga hasta la posición "caudal mínimo".
- Volver a poner en marcha el motor.

Si el accionamiento magnético vuelve a pararse, buscar la causa.

### 6.2 Valores límite

Los valores límite de la bomba/unidad en términos de presión, temperatura, potencia y velocidad se indican en la hoja de datos.

#### 6.2.1 Medios abrasivos



Si se transportan líquidos con constituyentes abrasivos, hay que prever un mayor desgaste de la bomba. Se deberá reducir la frecuencia de las inspecciones frente a los períodos normales

### 6.2.2 Caudal mínimo/máximo

El margen de servicio generalmente recomendado se encuentra entre 0,3 Q<sub>opt</sub> y 1,1 Q<sub>opt</sub>. Para un servicio fuera de este margen, es necesario consultarlo con el fabricante, es decir, observar el **Apartado 2.6.2**.

### 6.3 Paro

- Cerrar la válvula de descarga hasta la posición "caudal mínimo".
- Parar el motor.
- Cerrar la válvula de descarga del todo.

Sólo cerrar la tubería de aspiración si la bomba se ha de vaciar o desmontar.



Al realizar cualquier trabajo en la máquina, debe asegurarse de que el motor no se pueda poner en marcha accidentalmente.



Si la bomba se ha de vaciar o lavar, seguir las normativas locales.



Si la bomba se ha utilizado con un líquido que acumula cargas eléctricas, debe llenarse con un gas inerte (p.ej. nitrógeno) para evitar la formación de una atmósfera explosiva.

Se recomienda esperar una hora antes de desmontar la bomba para permitir la eliminación de las cargas estáticas máximas.

Si la bomba se devuelve al fabricante, debe limpiarse a fondo. Véase también el **Apartado 3.1**.

### 6.4 Poner en marcha nuevamente

Cuando se vuelve a poner en marcha la bomba, hay que asegurarse de repetir todos los pasos pertinentes descritos en el **Apartado 6.1**, en función del progreso de la operación de paro.

### 6.5 Modos de empleo incorrectos y sus consecuencias (ejemplos)



Los modos de operación no admisibles, aunque sean por breve tiempo, pueden causar graves daños en el grupo.

En cuanto a la protección contra deflagraciones, estos modos de uso incorrectos pueden dar lugar a fuentes de ignición potenciales (sobrecalentamiento, cargas electrostáticas e inducidas, chispas mecánicas y eléctricas); sólo se pueden evitar utilizando la bomba conforme a lo previsto.

#### La bomba se pone en marcha sin medio:

- ◆ Pueden destruirse los cojinetes de la bomba.
- ◆ Pueden destruirse otros componentes de la bomba debido al sobrecalentamiento.

#### Funcionamiento con el accionamiento magnético desacoplado:

- ◆ Si no se disipa el calor, pueden dañarse el rotor y el estator de la bomba.

#### La tubería de aspiración no se abre o no se abre del todo:

- ◆ Bomba cavitante – daños de material en la bomba y en el alojamiento de deslizamiento
- ◆ La bomba no alcanza la altura o la cantidad de transporte requeridas.
- ◆ La bomba puede destruirse debido al sobrecalentamiento.

#### La válvula de descarga se cierra demasiado:

- ◆ La bomba puede destruirse debido al sobrecalentamiento.
- ◆ Empuje axial excesivo.

#### La válvula de descarga se abre demasiado:

- ◆ La bomba puede cavitarse. Especialmente grave con una tubería de descarga vacía.
- ◆ Riesgo de un aumento brusco de la presión.
- ◆ Eventual deterioro del apoyo de fricción.
- ◆ El accionamiento magnético puede desacoplarse.
- ◆ Posible sobrecarga del motor.

#### La válvula de aspiración y la válvula de descarga están cerradas:

- ◆ Destrucción debido a un sobrecalentamiento rápido y aumento brusco de la presión.

#### Control de la bomba con la válvula de aspiración:

- ◆ Cavitación – el flujo sólo debe regularse en el lado de descarga.

#### Rebase de la parte de gas admisible :

- ◆ Se puede interrumpir la corriente de bombeo.
- ◆ Para un nuevo bombeo, desconectar la bomba y purgar el aire.
- ◆ Observar que no se rebase la parte de gas como se ha descrito en el empleo previsto.

## 7 Mantenimiento

### 7.1 Uniones atornilladas de la carcasa

Después de la carga inicial y en función de la presión y temperatura de trabajo, deben comprobarse los pares de apriete de todos los tornillos en los puntos siguientes:

- ◆ brida de carcasa
- ◆ brida de aspiración
- ◆ brida de descarga
- ◆ brida de vaciado

Véase también el **Apartado 6.1.1, párrafo 1.**

Otras inspecciones deben realizarse periódicamente según los requisitos de operación.

### 7.2 Motor

Deben seguirse las instrucciones contenidas en el manual de empleo del fabricante del motor.



Si se emplea en las zonas 1 ó 2, debe utilizarse un motor con un certificado ATEX válido.

Observar las indicaciones ATEX del fabricante del motor.

### 7.3 Limpieza

Hay que tener cuidado al limpiar la bomba para asegurarse de no exponerla a un chorro de agua fuerte.

### 7.4 Bombas de reserva

Hay que tener cuidado al limpiar la bomba para asegurarse de no exponerla a un chorro de agua fuerte.

Esta operación debe realizarse más a menudo en el caso de bombas expuestas a vibraciones muy intensas.

Al desmontar la bomba, drenarla, limpiarla a fondo, sellarla con tapas de brida y guardarla según indiquen las instrucciones.

### 7.5 Notas sobre el desmontaje

- ◆ Cualquier trabajo de reparación y mantenimiento debe ser realizado por personal competente utilizando las herramientas apropiadas y recambios originales.
- ◆ ¿Se dispone de la documentación necesaria?

- ◆ ¿Se ha parado, vaciado y lavado correctamente la bomba?  
Véase también el **Apartado 6.3.**
- ◆ Si a continuación del desmontaje no se produce ningún nuevo montaje, especialmente las piezas de plástico y de cerámica deben guardarse cuidadosamente.

#### 7.5.1 Ropa de protección



Incluso si la bomba ha sido vaciada y lavada correctamente, pueden quedar residuos del medio en la bomba, p.ej. entre las superficies de estanqueidad o en los asientos de los cojinetes o en la cuba o en el inserto de la cuba.

Los componentes de plástico pueden absorber medio que se desprende lentamente del material después de lavar.



Se deberá usar la ropa de protección prescrita.

También debe llevarse ropa de protección incluso si sólo se ha de sacar el adaptador. El medio puede entrar en la cámara de la linterna a través de la cuba.

#### 7.5.2 Campos magnéticos



**¡Atención! Campos magnéticos intensos**

Riesgo durante el desmontaje y en la proximidad de accionamientos magnéticos guardados como componentes individuales.

Retirar las piezas sueltas y otros metales imanables de la superficie de trabajo. De lo contrario, podrían estar atraídos por el campo magnético: **¡Riesgo de accidente!**

Guardar las herramientas que puedan ser necesarias a una distancia prudente.

Guardar los equipos electrónicos e instrumentos de medición a cierta distancia. En caso de duda, consulte al fabricante del equipo.

Sujetar firmemente los accionamientos magnéticos. De lo contrario, podrían estar atraídos, por ejemplo, por un tornillo de banco: **¡Riesgo de accidente!**



Portadores de marcapasos

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

Por seguridad, los relojes, soportes eléctricos de datos, soportes de datos con bandas magnéticas, etc., deberían guardar una distancia de 150 mm.

#### 7.5.3 Cambiar el motor

Si se ha de cambiar el motor, la sección sometida a presión de la bomba puede quedar instalada.

Para el procedimiento, véase el **Apartado 7.6.2.**

## 7.6 Desmontaje

Existen dos posibilidades para el desmontaje:

1. Desmontar la bomba completa de la instalación.
2. Desmontar la unidad encajable completa con motor ya que la carcasa de la bomba puede quedar en la instalación, conectada a las tuberías.

El desmontaje de la bomba completa se describe a continuación.

### 7.6.1 Retirar del motor, adaptador y rotor de accionamiento

- Aflojar los tornillos **901/5** y tuercas **920/5**, separándolos de la linterna / adaptador.
- Retirar el adaptador **346**, utilizando 2 palancas, separándolo del centraje de la linterna **344**.
- Sacar el motor con adaptador y rotor de accionamiento de la linterna.



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

Al extraer la pieza de accionamiento de la linterna se producen **fuerzas axiales**. Estas se diluyen otra vez abruptamente tras la extracción.

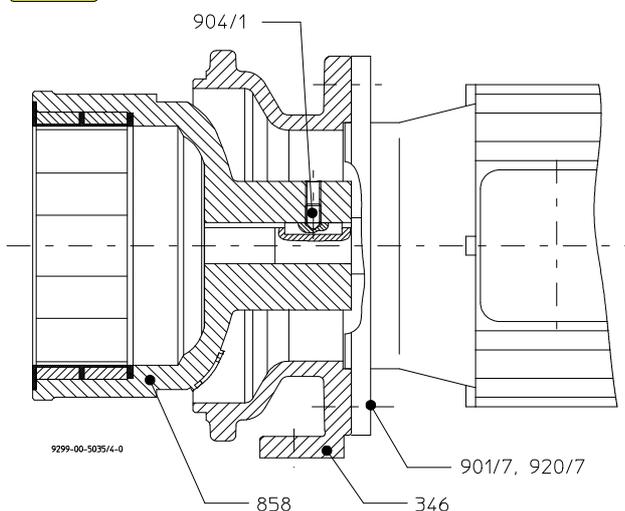
El par motor del acoplamiento magnético instalado se especifica en la placa de características.

### 7.6.2 Desmontaje del motor, adaptador y rotor de accionamiento

- Aflojar las tuercas y tornillos del motor **901/7**, **920/7**.
- Tirar hacia adelante el adaptador **346**.
- Aflojar el pasador roscado **904/1**.
- Sacar el rotor de accionamiento **858** del eje del motor utilizando un dispositivo extractor.
- Retirar el adaptador **346**.



**¡Precaución! Fuerzas magnéticas.**



**Fig. 6**

### 7.6.3 Desmontaje unidad enchufable

- Aflojar los tornillos de la carcasa **901/3**.
- Retirar la linterna **344** con la junta del soporte de rodamiento **404**.
- Sacar la cuba **159** con el anillo intermedio **509/1** hacia arriba y fuera. Al mismo tiempo, también se sacan el eje **222** y el rotor de rodete **237**.
- Retirar la junta de la carcasa **401**.
- Sacar el rotor de rodete **237** del eje **222**.
- Retirar el eje **222** con el anillo de desgaste **510/3** de la cuba. Colocar una herramienta adecuada, p.ej. punta de trazar, detrás del anillo de desgaste y sacarlo, aplicando fuerza en varias posiciones.
- Retirar el anillo de desgaste **510/2** con un destornillador. Aplicar dos destornilladores de modo alternado a las ranuras en el rotor de rodete **237** y girar con cuidado.
- Sacar a presión los casquillos de cojinete **545** y el anillo distanciador **504** desde el lado de aspiración del rodete. Utilizar un mandril adecuado hecho de plástico.
- Retirar el seguro contra-giro **566/2**.

### 7.6.4 Desmontaje de la carcasa / soporte de eje

- Presionar el soporte de eje **338** para sacarlo de la carcasa desde el lado del empalme de aspiración. Utilizar un tubo adecuado hecho de plástico.
- Retirar el seguro contra-giro **566/1**.
- Con el diseño "soporte de eje con anillo de desgaste", el anillo de desgaste **510/1** está insertado a presión en el soporte de eje. No se puede quitar. Si es necesario, se debe sustituir junto con el soporte de eje.

Sirviéndose del dibujo seccional en el **Apartado 9** y de las piezas existentes se puede controlar el desmontaje.

## 7.7 Notas sobre el montaje

- ◆ Cualquier trabajo de reparación y mantenimiento debe ser realizado por personal competente utilizando las herramientas apropiadas y recambios originales.
- ◆ ¿Se dispone de la documentación necesaria?
- ◆ No emplear piezas defectuosas.
- ◆ Aplicar una pasta especial de montaje anti-agarrotamiento (p.ej. de Weicon) a las superficies de encaje (no las piezas de acero inoxidable) y la rosca de los tornillos antes de montar.
- ◆ Instalar los cojinetes en pares tal como vienen entregados o almacenados.

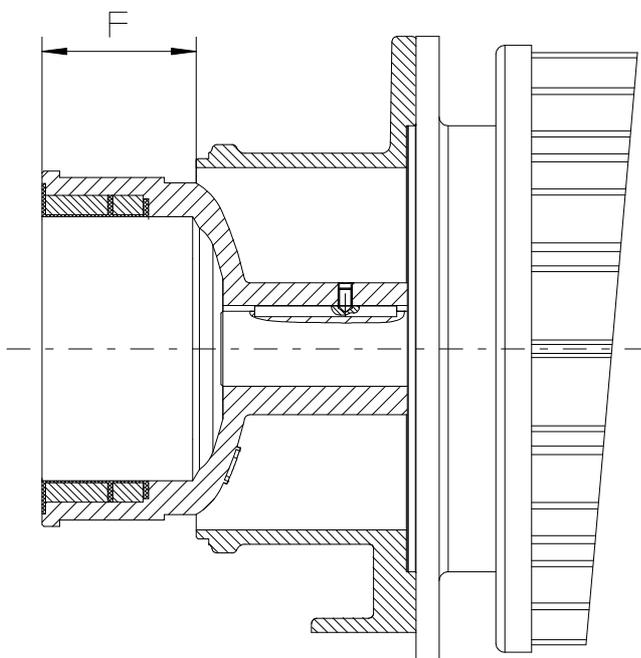
- ◆ Comprobar que todas las piezas encajan y luego montarlas.
- ◆ Las dimensiones importantes (centrajes, asientos de cojinetes o huelgos de cojinetes) deben comprobarse antes de montar. Eventualmente efectuar un montaje de prueba.
- ◆ Se recomienda cambiar la junta de la carcasa **401** en el montaje.
- ◆ Los componentes magnéticos, como el rotor rodete **237** y el rotor de accionamiento **858**, tienen que limpiarse antes del montaje de las partículas metálicas adheridas. Al respecto se puede utilizar un sencillo trozo de goma amasada.
- ◆ A continuación, se describe el proceso de montaje completo. Este proceso se puede dividir en subSecciones. Véase también el **Apartado 7.5**.
- ◆ Deben observarse las siguientes dimensiones de montaje:

	Dimensión F :	
	min.	max.
<b>Grupo 1.1</b>	87	87,7
<b>Grupo 1.2</b>	86,5	87,2
<b>Grupo 1.3</b>	87,5	88,2

Grupos ver la **Apartado 1**.

**Dimensión F :**

Cara terminal del rotor de accionamiento con superficie de contacto del adaptador.



9299-00-5029/4-0

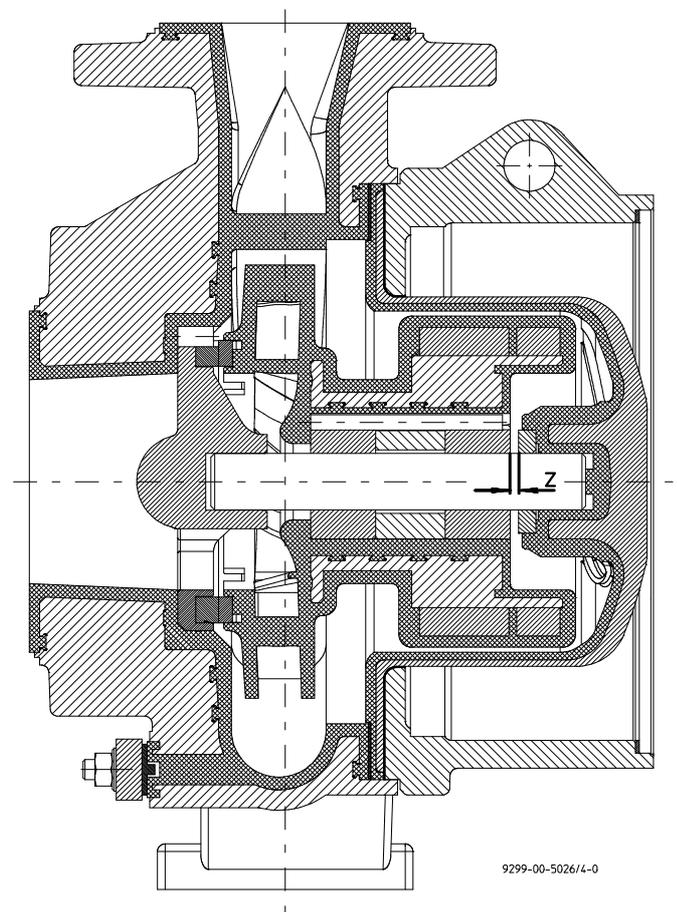
**Fig. 7**

**7.7.1 Tabla para la dimensión Z**

Tamaño	Dimensión Z
25-25-125	1,35 - 2,8
50-32-125	1,35 - 2,8
25-25-160	1,35 - 2,8
50-32-160	1,35 - 2,8
80-50-160	1,35 - 2,8
50-32-200	1,35 - 2,8
65-40-200	1,35 - 2,8
80-50-200	1,35 - 2,8

**Z :** juego axial necesario.

El rotor de rodete debe tener un juego axial mínimo después del montaje. Este **juego axial Z** se puede comprobar después del montaje frente al plano **Fig. 8**.



9299-00-5026/4-0

**Fig. 8**

**7.8 Montaje**

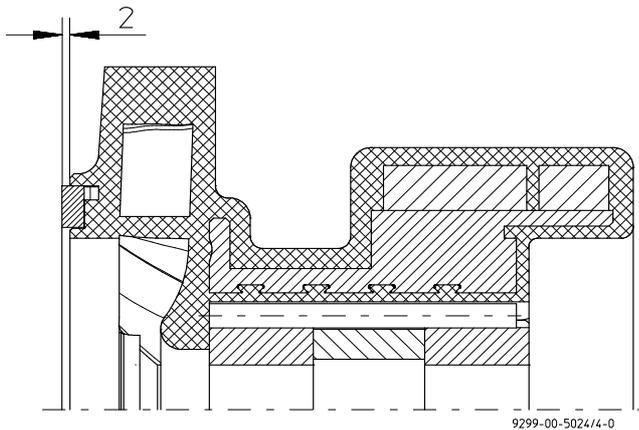
A continuación, se describe el proceso de montaje completo.

Este proceso se puede dividir en subSecciones.

### 7.8.1 Montaje de la carcasa / soporte de eje

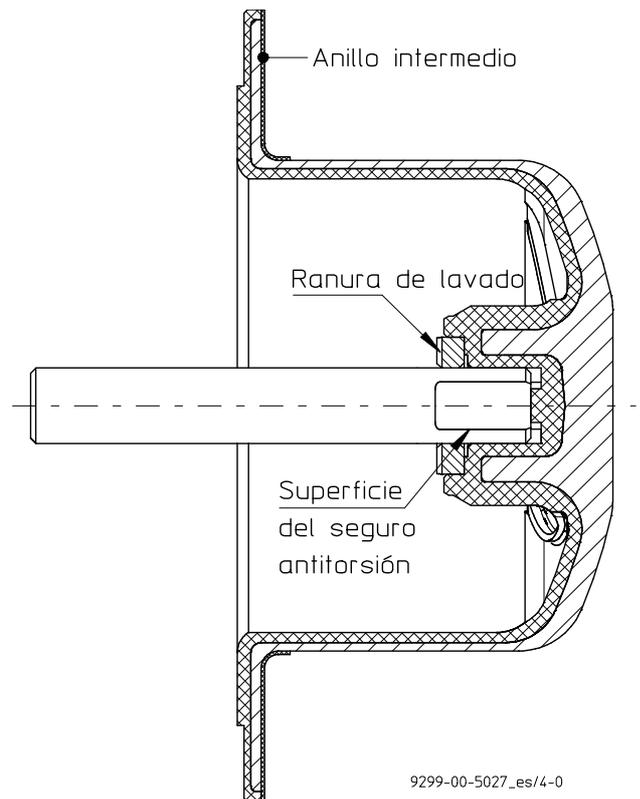
- Introducir el seguro contra-giro **566/1** en el soporte de eje **338**.
- Insertar a presión el soporte de eje en la carcasa con una prensa de mano. Utilizar un tubo adecuado hecho de plástico.
- Hay dos diseños del soporte de eje:
  1. Soporte de eje **338** con anillo de desgaste integrado.
  2. Soporte de eje **338** con anillo de desgaste **510/1** encajado a presión.
- Asegurarse de que, en el caso del soporte de eje de dos piezas, el anillo de desgaste señale con las ranuras de lubricación hacia el rodete.
- Presionar hasta sentir que encaja.

### 7.8.2 Montaje unidad enchufable



**Fig. 9**

- Alinear las ranuras antitorsi3n del anillo de desgaste **510/2** de modo que encajen exactamente con las guías del rotor de rodete.
- Presionar cuidadosamente el anillo de desgaste **510/2** en el rotor de rodete **237**. Para ello, utilizar un calzo intermedio comprimible.
- Comprobar que el anillo de desgaste sobresale unos 2 mm del rotor de rodete. Véase la **Fig. 9**.
- Insertar a presión el casquillo de cojinete **545/1** en el lado de aspiraci3n junto con el seguro contra-giro **566/2**.
- Insertar el anillo distanciador **504**.
- Insertar a presi3n el casquillo de cojinete **545/2** en el lado del soporte de rodamiento.
- Empujar el anillo de desgaste **510/3** sobre el eje **222**. Asegurarse de que las ranuras de lavado est3n orientadas hacia la carcasa. Véase **Fig. 10**.
- Presionar el eje **222** en la cuba **159**. Prestar atenci3n a las superficies antitorsi3n.
- Empujar el anillo intermedio **509/1** sobre la cuba.



9299-00-5027\_es/4-0

**Fig. 10**

### 7.8.3 Montaje final

- Sujetar la carcasa **100** con la empalme de aspiraci3n sobre una superficie de trabajo. Proteger el list3n de trabajo de pl3stico contra daos con un apoyo adecuado.
- Insertar la junta de la carcasa **401** en el centraje de la misma.
- Colocar el rotor de rodete entero **227** de forma conc3ntrica sobre el soporte de eje **338**.
- Montar la cuba completa con eje **222**.
- Insertar la unidades de cuba con eje en el rotor de rodete **237** y el soporte de eje **338**.
- Acoplar la linterna **344**. Para los pares de apriete de los tornillos de la carcasa, véase el **Apartado 1.1**.
- Comprobar que el rotor de rodete tenga un juego axial. Para ello, pasar la mano por la tubuladura de aspiraci3n o descarga y mover el rotor de rodete axialmente. Véase **Apartado 7.7.1**.
- Atornillar el adaptador **346** sobre el motor **800/1** pero sin apretar.
- Empujar el rotor de accionamiento **858** sobre el eje del motor.  
**Asegurarse de que el rotor de accionamiento est3 encajado totalmente sobre el eje del motor.**
- Aflojar el adaptador y empujar hacia adelante.
- Centrar y marcar el muelle de ajuste del eje de motor para el pasador roscado **904/1**.
- Apretar el pasador roscado **904/1** y asegurarlo con Loctite 243.

- Atornillar el adaptador al motor y apretar.
- Insertar la junta del soporte de rodamiento **404** en la linterna **344**.
- Antriebseinheit in die Laterne **344** einschieben.



Durante esta operación, se producen **fuerzas axiales intensas**.

- Apretar suavemente los tornillos y tuercas **901/5**, **920/5** de la linterna.
- Alinear el pie de apoyo de la carcasa con el pie de apoyo del adaptador.
- Apretar bien las tuercas y tornillos **901/5**, **920/5** de la linterna.

## 7.9 Pruebas

A petición, las bombas se prueban con agua en las instalaciones del fabricante.

Los parámetros del funcionamiento medidos se documentan en un certificado de fábrica.

Si se descubren discrepancias comparadas con el certificado de fábrica en el curso de una prueba realizada después de una reparación, se puede llamar a las personas siguientes:

- 1) Departamento interno responsable de la bomba
- 2) El fabricante Richter Chemie-Technik o su agente local

Se pueden comprobar los datos de transporte siguientes a partir de las curvas características de la bomba:

- ◆ Caudal
- ◆ Altura manométrica
- ◆ Consumo
- ◆ NPSHR

## 8 Averías



Pueden producirse averías como consecuencia de modos de empleo incorrectos. Estos modos de empleo incorrectos – incluso durante períodos cortos – pueden causar serios daños a la unidad.

En cuanto a la protección contra deflagraciones, estos modos de uso incorrectos pueden dar lugar a fuentes de ignición potenciales (sobrecalentamiento, cargas electrostáticas e inducidas, chispas mecánicas y eléctricas); sólo se pueden evitar utilizando la bomba conforme a lo previsto.

Véase también el Apartado 6.5.

Si hubiera alguna duda respecto a la solución a aplicar, pregunte en el departamento interno responsable de la bomba o al fabricante.

### No transporta medio:

- ◆ ¿Está llena y purgada la bomba?
- ◆ ¿Está abierta, purgada, limpia y correctamente colocada la tubería de aspiración?
- ◆ ¿Está abierta, purgada, limpia y correctamente colocada la tubería de descarga?
- ◆ ¿Es la altura manométrica demasiado elevada?
- ◆ ¿Se está aspirando aire?
- ◆ ¿Se ha parado el accionamiento magnético?

### Caudal demasiado bajo:

- ◆ ¿Se han purgado, llenado y limpiado bien la bomba, la tubería de aspiración y la tubería de descarga?
- ◆ ¿Se han limpiado los filtros instalados?
- ◆ ¿Están abiertas las válvulas de cierre?
- ◆ ¿Es la altura manométrica demasiado elevada?

- ◆ ¿Es el NPSHA demasiado bajo o demasiado elevado el NPSHR?
- ◆ ¿Son demasiado elevadas las resistencias de las tuberías?
- ◆ ¿Es la viscosidad demasiado elevada?
- ◆ ¿Es correcto el sentido de giro?
- ◆ Es la velocidad demasiado baja o demasiado pequeño el diámetro del rodete?
- ◆ ¿Se ha gastado alguna pieza de la bomba?
- ◆ ¿Hay gas en el medio?

### Caudal demasiado alto:

- ◆ ¿Está la altura manométrica demasiado baja?
- ◆ ¿Son las resistencias de las tuberías o de los empalmes demasiado bajas?
- ◆ ¿Es demasiado baja la velocidad de la bomba o demasiado grande el diámetro del rodete?

### Presión de transporte demasiado alta:

- ◆ ¿Es la velocidad demasiado elevada o demasiado grande el diámetro del rodete?
- ◆ ¿Es la densidad demasiado elevada?

### El motor consume demasiada electricidad:

- ◆ ¿Es demasiado elevado el caudal, densidad o viscosidad?
- ◆ ¿Es la velocidad demasiado elevada o demasiado grande el diámetro del rodete?

**La bomba no funciona con normalidad o produce ruido:**

- ◆ ¿Están dañados los rodamiento del motor?
- ◆ ¿Están dañadas piezas hidráulicas?
- ◆ ¿Está el caudal demasiado alto o demasiado bajo?
- ◆ ¿Está equilibrado el rodete?
- ◆ ¿Está bajo tensión la bomba?
- ◆ ¿Hay partículas extrañas en la bomba?

**Fuga desde la bomba :**

- ◆ ¿Están apretados todos los tornillos con los pares de apriete correctos?
- ◆ ¿Se montaron las superficies de estanqueidad en un estado limpio?
- ◆ ¿Se han instalado juntas autorizadas?

**9 Dibujo seccional****9.1 Leyenda**

<b>100</b>	carcasa	<b>509/1</b>	anillo intermedio
<b>122</b>	brida ciega	<b>510/x</b>	anillo de desgaste
<b>159</b>	cuba	<b>545/x</b>	casquillo de cojinete
<b>222</b>	eje	<b>554/x</b>	arandela
<b>237</b>	rotorde rodete	<b>566/x</b>	seguro contra-giro
<b>338</b>	soporte de eje	<b>800/1</b>	motor
<b>344</b>	linterna	<b>858</b>	rotor de accionamiento
<b>346</b>	adaptador	<b>901/x</b>	tornillo de cabeza hexagonal
<b>401</b>	junta de la carcasa	<b>902/1</b>	espárrago
<b>404</b>	junta del soporte de rodamiento	<b>904/1</b>	pasador roscado
<b>415/1</b>	junta de centraje	<b>920/x</b>	tuerca hexagonal
<b>504</b>	anillo distanciador		



Baureihe/Series/Série

Ausführung **Magnetkupplungspumpe**

**MDK**  
**MDK-B**

Design **Magnet drive pump**

Construcción **Bombas de acoplamiento magnético**

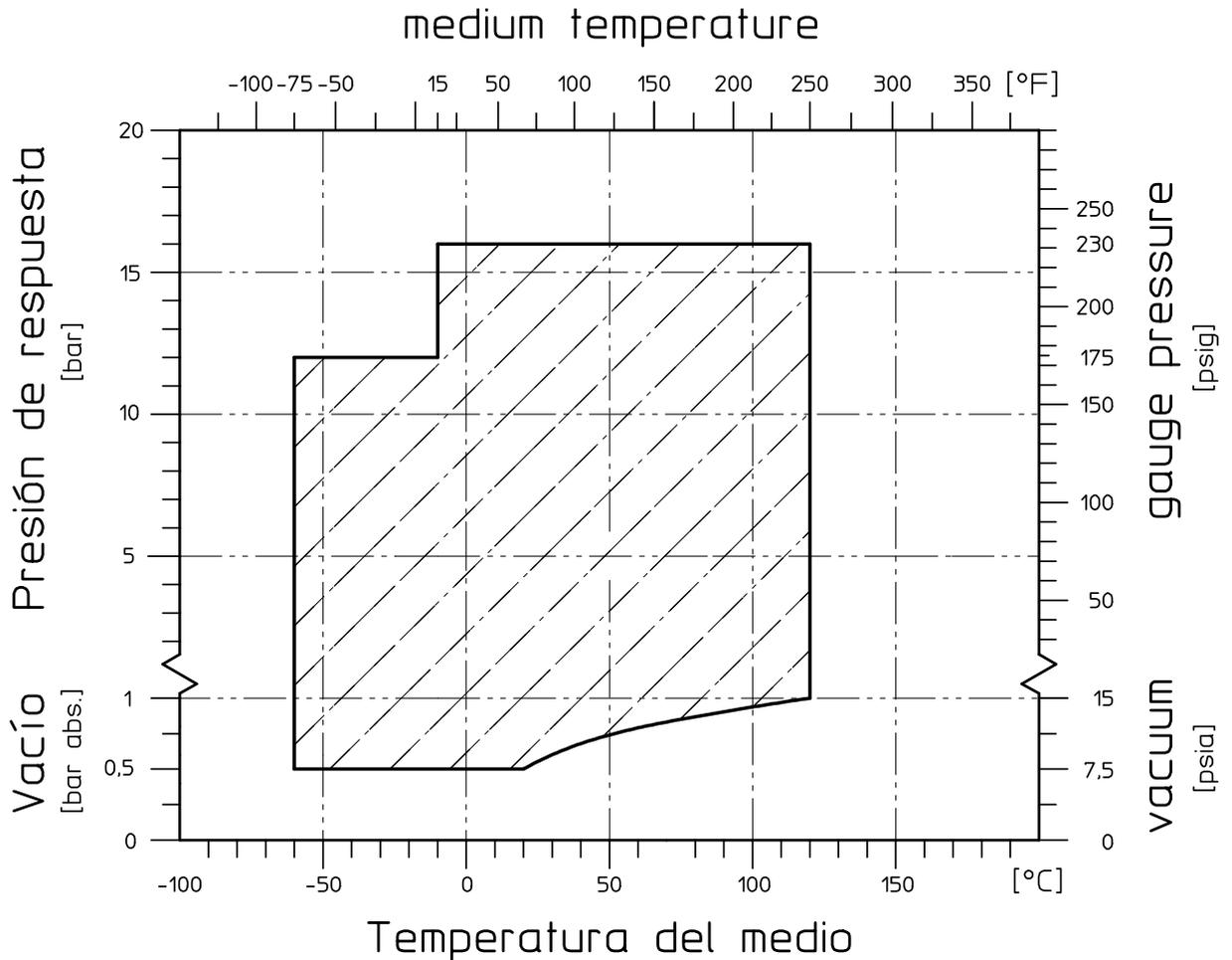


Modification techniques possibles sans réserves!  
 Graphique non à l'échelle!  
 Dimensions variables uniquement revêtues d'une signature!

This leaflet is subject to alteration!  
 Drawing not to scale!  
 Certified for construction purposes only when signed!

Technische Änderungen vorbehalten!  
 Nicht maßstäblich!  
 Maße nur mit Unterschrift verbindlich!

**Einsatzgrenzen / Límites de operación**



**Bemerkung / notes:**

Bei Einsatz unter ASME-Bedingungen (Sphäroguss nach A395) kann der Standardbereich auf -30°C und 16 bar erweitert werden.

En caso de aplicación bajo condiciones ASME (fundición dúctil conforme a A395) el rango estándar se puede ampliar a -30° C y 16 bar.



**Konformitätserklärung** nach EN ISO/IEC 17050  
**Declaración de conformidad** según EN ISO/IEC 17050

Produkt	Magnetkupplungs-Chemiekreiselpumpe freies Wellenende, Blockausführung oder als Aggregat <sup>1)</sup>		
Producto	Bomba centrífuga química con acoplamiento magnético de extremo de eje libre, versión de bloque o como unidad <sup>1)</sup>		
Baureihe Series	MNK, MNK-B, MNK-X, MNK-XB, MNK-S, MNK-SB, MNKA, MNKA-B MPB, MDK, MDK-B, RMA, RMA-B, RMI, RMI-B		
EU-Richtlinien	2006/42/EG Maschinenrichtlinie 94/9/EG Explosionsschutzrichtlinie ATEX		
Directivas UE	Directiva de máquinas 2006/42/CE Directiva de protección contra explosión 94/9/CE ATEX		
Modul Módulo	Interne Fertigungskontrolle Control de fabricación interno		
Angewandte harmonisierte Normen	EN 14121 EN 809		
Normas armonizadas aplicadas	EN 13463-1		
Kennzeichnung	2006/42/EG	2006/42/EC	  II 2 GD IIC TX X <sup>1)</sup>
Identificación	94/9/EG	94/9/EC	

Die technische Dokumentation nach Richtlinie 94/9EG ist bei der u.a. benannten Stelle hinterlegt.  
 La documentación técnica según la directiva 94/9CE está depositada en los entes mencionados a continuación.  
 Physikalische-Technische Bundesanstalt (PTB), D-38116 Braunschweig

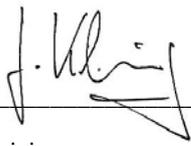
Baureihe Series	Registrier-Nr. Nº de registro	Baureihe Series	Registrier-Nr. Nº de registro	Baureihe Series	Registrier-Nr. Nº de registro
MNK	02ATEXD032	MNKA	04ATEXD007	RMA	09ATEXD062
MNK-B	03ATEXD006	MNKA-B		RMA-B	09ATEXD062
MNK-X	02ATEXD032	MPB	03ATEXD068	RMI	
MNKXB	03ATEXD006	MDK	02ATEXD009	RMI-B	
MNK-S	02ATEXD032	MDK-B	03ATEXD008		
MNK-SB	03ATEXD006				

Das Unternehmen Richter Chemie-Technik GmbH bescheinigt hiermit, dass die o.a. Baureihen die grundsätzlichen Anforderungen der aufgeführten Richtlinien und Normen erfüllt.  
 La empresa Richter Chemie-Technik GmbH certifica por medio del presente documento, que las series anteriormente mencionadas cumplen los requisitos fundamentales de las directivas y normas relacionadas.

Bevollmächtigt für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen nach 2006/42/EG: A. Linges  
 Autorizado para la composición de los documentos técnicos según 2006/42/CE:

1) Gilt nicht für das Aggregat nach 94/9/EG (ATEX Leitfaden Juni 2009 Abschn. 3.7.5 2.a)  
 1) No es válido para el grupo según 94/9/CE (Pliego de condiciones ATEX Junio 2009 apartado 3.7.5 2.a)

Kempen, 01.03.2010



G. Kleining  
 Leiter Forschung & Entwicklung  
 Director de Investigación & Desarrollo



A. Linges  
 Leiter Qualitätsmanagement  
 Director de gestión de calidad

**CE** **Konformitätserklärung** nach EN ISO/IEC 17050  
**Declaración de conformidad** según EN ISO/IEC 17050

Produkt	Magnetkupplungs-Chemiekreiselpumpe als Aggregat
Producto	Bomba centrífuga química con acoplamiento magnético de como unidad
Baureihe Series	MNK, MNK-B, MNK-X, MNK-XB, MNK-S, MNK-SB, MNKA, MNKA-B MPB, MDK, MDK-B, RMA, RMA-B, RMI, RMI-B
EU-Richtlinien Directivas UE	2006/42/EG Maschinenrichtlinie Directiva de máquinas 2006/42/CE
Modul Módulo	Interne Fertigungskontrolle Control de fabricación interno
Angewandte harmonisierte Normen Normas armonizadas aplicadas	EN 14121 EN 809
Kennzeichnung Identificación	2006/42/EG 2006/42/EC



Das Unternehmen Richter Chemie-Technik GmbH bescheinigt hiermit, dass die o.a. Baureihen die grundsätzlichen Anforderungen der aufgeführten Richtlinien und Normen erfüllt.  
*La empresa Richter Chemie-Technik GmbH certifica por medio del presente documento, que las series anteriormente mencionadas cumplen los requisitos fundamentales de las directivas y normas relacionadas.*

Bevollmächtigt für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen nach 2006/42/EG:  
*Autorizado para la composición de los documentos técnicos según 2006/42/CE:*

A. Linges

Kempen, 01.07.2010

G. Kleining  
Leiter Forschung & Entwicklung  
*Director de Investigación & Desarrollo*

A. Linges  
Leiter Qualitätsmanagement  
*Director de gestión de calidad*

## **Informaciones de seguridad / Declaración de inocuidad sobre la contaminación de bombas, elementos de valvulería, válvulas y componentes Richter**

### **1 ÁREA DE APLICACIÓN Y FINALIDAD**

Cada empresario (usuario) es responsable de la salud y la seguridad de sus operarios. Esto se extiende también al personal que realiza reparaciones en la empresa del usuario o del mandatario.

La declaración adjunta sirve de información para el mandatario sobre la posible contaminación de las bombas, elementos de valvulería, válvulas y componentes enviados para su reparación.

Basándose en esta información es posible para el mandatario tomar las medidas de protección necesarias al realizar la reparación.

Aviso: Para las reparaciones **in situ** tienen validez las mismas disposiciones.

### **2 PREPARACIÓN DEL ENVÍO**

Antes del envío de los grupos, el usuario deberá rellenar completamente la declaración siguiente y adjuntarla a los papeles de envío. Se deberán observar las prescripciones de envío especificadas en el manual de empleo respectivo, como por ejemplo:

- Evacuar los medios de producción
- Retirar los cartuchos de filtro
- Cerrar herméticamente al aire todos los orificios
- Embalar adecuadamente
- Enviar en recipientes de transporte apropiados
- Colocar la declaración sobre contaminación **en el exterior !!** del embalaje

# Declaración sobre la contaminación de bombas, elementos de valvulería, válvulas y componentes Richter

La reparación y/o el mantenimiento de bombas, elementos de valvulería, válvulas y componentes sólo se realizarán, si existe una declaración completamente rellena. De no ser así, se producirán retrasos en los trabajos. Si los aparatos a reparar no llevan adjunta esta declaración, se puede producir un rechazo del envío.

**Para cada grupo se deberá entregar una declaración propia.**

Esta declaración sólo deberá ser rellena y firmada por personal especializado autorizado del empresario.

Cliente/Depart./Instituto : _____ Calle : _____ Código postal, localidad : _____ Persona de contacto : _____ Teléfono : _____ Fax : _____ Usuario final : _____	Motivo del envío <input checked="" type="checkbox"/> Marcar con cruz lo que proceda <b>Reparación:</b> <input type="checkbox"/> sujeto a costes <input type="checkbox"/> garantía <b>Cambio:</b> <input type="checkbox"/> sujeto a costes <input type="checkbox"/> garantía <input type="checkbox"/> Cambio/sustitución ya solicitado / realizado <b>Devolución:</b> <input type="checkbox"/> Alquiler <input type="checkbox"/> Prestado <input type="checkbox"/> para abono																																												
<b>A. Datos sobre el producto Richter:</b>																																													
Denominación tipo: _____ Número artículo: _____ Número serie: _____	Descripción del fallo: _____ _____ _____																																												
<b>B. Estado del producto Richter:</b>																																													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="width:33%;"></th> <th style="width:10%;">No<sup>1)</sup></th> <th style="width:10%;">Sí</th> <th style="width:10%;">No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>¿Ha estado en servicio?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>¿Vaciado (producto/medios producción) ?</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Todos los orificios cerrados herméticos</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>¿ Limpiado ?</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		No <sup>1)</sup>	Sí	No	¿Ha estado en servicio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	¿Vaciado (producto/medios producción) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Todos los orificios cerrados herméticos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿ Limpiado ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="width:60%;"></th> <th style="width:10%;">No<sup>1)</sup></th> <th style="width:10%;">Sí</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Contaminación :</b> tóxico</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>corrosivo</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>inflamable</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>explosivo <sup>2)</sup></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>microbiológico <sup>2)</sup></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>radioactivo <sup>3)</sup></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>otras subst.contam.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		No <sup>1)</sup>	Sí	<b>Contaminación :</b> tóxico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	corrosivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	inflamable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	explosivo <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	microbiológico <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	radioactivo <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	otras subst.contam.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	No <sup>1)</sup>	Sí	No																																										
¿Ha estado en servicio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																										
¿Vaciado (producto/medios producción) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
Todos los orificios cerrados herméticos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
¿ Limpiado ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
	No <sup>1)</sup>	Sí																																											
<b>Contaminación :</b> tóxico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
corrosivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
inflamable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
explosivo <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
microbiológico <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
radioactivo <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
otras subst.contam.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
En caso positivo, con qué limpiador: _____ Y con qué método de limpieza: _____ <sup>1)</sup> en caso de "No", seguir con D. ← <sup>2)</sup> Grupos contaminados con sustancias microbiológicas o explosivas, sólo se aceptarán si se demuestra una limpieza según las prescripciones. <sup>3)</sup> Grupos contaminados con sustancias radioactivas, en principio no se aceptan.																																													
<b>C. Datos de sustancias transportadas (imprescindible rellena)</b>																																													
1. ¿Con qué sustancias ha tenido contacto el grupo? Nombre comercial y/o denominación química de medios de producción y sustancias transportadas, propiedades de las mismas, p. ej. según hoja de datos de seguridad (p. ej. tóxicas, inflamables, corrosivas)																																													
<table border="1" style="width:100%;"> <thead> <tr> <th style="width:50%;">X Nombre comercial:</th> <th style="width:50%;">Denominación química:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>a)</td><td></td></tr> <tr><td>b)</td><td></td></tr> <tr><td>c)</td><td></td></tr> <tr><td>d)</td><td></td></tr> </tbody> </table>		X Nombre comercial:	Denominación química:	a)		b)		c)		d)																																			
X Nombre comercial:	Denominación química:																																												
a)																																													
b)																																													
c)																																													
d)																																													
2. ¿Son perjudiciales para la salud las sustancias mencionadas? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí ← 3. ¿Productos de disolución peligrosos bajo carga térmica ? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí ¿En caso positivo, cuales? _____																																													

**D. Declaración obligatoria:** Aseguramos que los datos en esta declaración son ciertos e íntegros y yo, como firmante, soy capaz de juzgarlo. Sabemos que somos responsables de los daños que se puedan producir al mandatario debidos a datos incompletos o incorrectos. Nos comprometemos a hacernos cargos de las pretensiones de indemnización de terceros frente al mandatario debidas a datos incompletos o incorrectos. Sabemos que somos responsables directos, independientemente de esta declaración, frente a terceros, especialmente frente a los empleados del mandatario encargados del manejo/reparación del producto.

Nombre de la persona autorizada (en letras de imprenta): \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Sello de la empresa

## TELEFAX

Telefax N°()

Páginas (incl. cubierta) ()

A:

()

Richter Chemie-Technik GmbH  
Otto-Schott-Straße 2  
D-47906 Kempen  
Telefon +49(0)21 52/146-0  
Telefax +49(0)21 52/146-190  
richter-info@richter-ct.com  
www.richter-ct.com

Persona de contacto:	Referencia:	Extensión:	Dirección E-Mail:	Fecha:
()	()	- ()	()	()

Su N° de pedido: ()  
Nuestro N° de com.: ()                      N° de fábrica: ()

Muy estimados señores:

El cumplimiento de las prescripciones legales para la seguridad laboral, como p. ej. el reglamento para el lugar de trabajo (ArbStättV), el reglamento para sustancias peligrosas (GefStoffV, BIOSTOFFV), las prescripciones para la prevención de accidentes así como de las prescripciones para la protección ambiental, como p. ej. la ley de residuos (AbfG) y la ley de equilibrio hidrológico (WHG) obliga a todas las empresas industriales, a proteger a sus trabajadores, o sea a personas y medio ambiente, de los efectos nocivos al manipular sustancias peligrosas.

Por esta razón, la inspección/reparación de los productos RICHTER y de sus partes sólo tendrá lugar cuando la declaración adjunta haya sido rellenada correcta e íntegramente por personal especializado cualificado y autorizado.

En principio no se aceptarán los aparatos enviados que hayan estado sometidos a radioactividad.

En caso de que, a pesar de un vaciado y de una limpieza minuciosa de los aparatos, fuese necesario aún tomar medidas de seguridad, se deberán dar las informaciones pertinentes.

El declaración de inocuidad adjunto forma parte de la orden de inspección/reparación. Independientemente de ello, nos reservamos el derecho a no aceptar esta orden por otras razones.

Muy atentamente  
RICHTER CHEMIE-TECHNIK GMBH

Anexos

()