

Sistema de aumento de presión

# DeltaBasic

DeltaBasic MVP

## Manual de instrucciones de servicio/montaje



CE

KSB 

## **Aviso legal**

Manual de instrucciones de servicio/montaje DeltaBasic

Instrucciones de uso originales

Reservados todos los derechos. El contenido no se puede difundir, reproducir, modificar ni entregar a terceros sin autorización escrita del fabricante.

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

© KSB Manufacturing Netherlands B.V., Alphen aan den Rijn, Nederland 2023-06-07

## Índice

	<b>Glosario.....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Generalidades.....</b>	<b>6</b>
	1.1 Cuestiones básicas .....	6
	1.2 Modificaciones de software.....	6
	1.3 Montaje de máquinas desmontadas .....	6
	1.4 Destinatarios.....	6
	1.5 Documentos vigentes adicionales .....	6
	1.6 Símbolos.....	6
	1.7 Denominación de las indicaciones de precaución .....	7
<b>2</b>	<b>Seguridad.....</b>	<b>8</b>
	2.1 Generalidades.....	8
	2.2 Uso pertinente .....	8
	2.2.1 Prevención de usos incorrectos previsibles .....	8
	2.3 Calificación y formación del personal .....	9
	2.4 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones .....	9
	2.5 Seguridad en el trabajo.....	9
	2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario .....	9
	2.7 Indicaciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje .....	10
	2.8 Uso no autorizado.....	10
	2.9 Compatibilidad electromagnética (CEM).....	10
	2.9.1 Requisitos sobre la supresión de interferencias .....	10
	2.9.2 Requisitos sobre armónicos de la red .....	11
	2.9.3 Requisitos sobre resistencia a interferencias.....	11
<b>3</b>	<b>Transporte/Almacenamiento/Eliminación.....</b>	<b>13</b>
	3.1 Control del estado de suministro .....	13
	3.2 Transporte.....	13
	3.3 Almacenamiento/conservación.....	13
	3.4 Devolución .....	14
	3.5 Eliminación.....	14
<b>4</b>	<b>Descripción .....</b>	<b>16</b>
	4.1 Descripción general.....	16
	4.2 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH) .....	16
	4.3 Denominación.....	16
	4.4 Placa de características.....	16
	4.5 Detalles de diseño .....	17
	4.6 Diseño y modos operativos.....	18
	4.7 Niveles de ruido previsibles.....	19
	4.8 Volumen de suministro .....	19
	4.8.1 Condiciones de aspiración del modelo M.....	20
	4.8.2 Condiciones de aspiración del modelo F .....	21
	4.8.3 Condiciones de aspiración del modelo L .....	22
	4.9 Dimensiones y pesos.....	23
	4.10 Esquema de terminales .....	23
	4.11 Compensación potencial.....	23
<b>5</b>	<b>Instalación/Montaje.....</b>	<b>25</b>
	5.1 Comprobación previa a la instalación.....	25
	5.2 Montaje del sistema de aumento de presión .....	26
	5.3 Conexión de las tuberías.....	26
	5.3.1 Montaje de la junta de dilatación (opcional).....	26
	5.3.2 Montaje del reductor de presión .....	27
	5.4 Montaje del depósito de presión .....	27
	5.5 Conectar protección ante funcionamiento en seco .....	28

5.6	Conexión eléctrica .....	28
5.6.1	Medición del cable eléctrico.....	29
5.6.2	Conexión de la instalación de aumento de presión.....	29
<b>6</b>	<b>Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio .....</b>	<b>30</b>
6.1	Puesta en marcha .....	30
6.1.1	Requisito para la puesta en marcha .....	30
6.1.2	Protección ante funcionamiento en seco .....	30
6.1.3	Puesta en servicio de la instalación de aumento de presión.....	30
6.2	Límites de servicio.....	31
6.2.1	Frecuencia de arranque .....	32
6.2.2	Condiciones ambientales.....	32
6.2.3	Presión de servicio máxima .....	32
6.2.4	Líquido de bombeo.....	32
6.2.5	Caudal mínimo de bombeo .....	33
6.3	Conexión de la instalación de aumento de presión .....	33
6.4	Lista de comprobación para la puesta en marcha.....	34
6.5	Puesta fuera de servicio .....	34
6.5.1	Apagado .....	34
6.5.2	Medidas para la puesta fuera de servicio .....	35
<b>7</b>	<b>Manejo de la instalación de aumento de presión .....</b>	<b>36</b>
7.1	Diseño del convertidor de frecuencia .....	36
7.1.1	Pantalla del convertidor de frecuencia, vista inicial .....	37
7.2	Instalaciones de aumento de presión con accionamientos de convertidor de frecuencia configurados .....	38
7.3	Programación.....	38
<b>8</b>	<b>Mantenimiento / puesta a punto.....</b>	<b>39</b>
8.1	Indicaciones generales/de seguridad.....	39
8.1.1	Contrato de inspección .....	40
8.2	Mantenimiento/inspección .....	40
8.2.1	Supervisión del servicio.....	40
8.2.2	Plan de mantenimiento .....	41
8.2.3	Ajuste de la presión inicial .....	41
8.2.4	Sustituir la válvula de retención.....	42
8.2.5	Montar el colector de manera invertida.....	44
<b>9</b>	<b>Fallos: causas y soluciones.....</b>	<b>48</b>
<b>10</b>	<b>Documentos pertinentes .....</b>	<b>50</b>
10.1	Representaciones de conjunto/vistas detalladas con índice de piezas.....	50
10.1.1	DeltaBasic MVP .....	50
<b>11</b>	<b>Declaración UE de conformidad.....</b>	<b>51</b>
<b>12</b>	<b>Certificado de conformidad.....</b>	<b>52</b>
<b>13</b>	<b>Protocolo de puesta en marcha .....</b>	<b>53</b>
	Índice de palabras clave.....	54

## Glosario

### Declaración de conformidad

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

### Funcionamiento manual

Servicio directo de la alimentación eléctrica, independientemente del control.

### Grupo conmutador

Armario de distribución con uno o más conmutadores y componentes eléctricos.

### IE3

Clase de eficiencia según IEC 60034-30:  
3 = Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

### Protección contra marcha en seco

Los dispositivos de protección contra marcha en seco impiden que las bombas se operen sin líquido de bombeo y evitan así posibles daños en la bomba.

### Recipiente de presión

Pueden producirse pérdidas de presión en el esquema de tuberías situado detrás de la instalación de aumento de presión debido a pérdidas de volúmenes mínimos. El depósito de presión se utiliza para compensar las pérdidas de presión y minimizar la frecuencia de arranque de la instalación de aumento de presión.

## 1 Generalidades

### 1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones es válido para las series y modelos indicados en la portada. Estas instrucciones de uso describen la instalación correcta y segura en todas las fases de servicio.

La placa de características indica la serie, los datos de servicio más importantes y el número de serie. El número de serie identifica el producto de forma exclusiva y sirve para identificarlo en todas las operaciones comerciales.

Para conservar los derechos de garantía, en caso de daños es necesario ponerse en contacto inmediatamente con la organización de distribución de KSB más cercana.

### 1.2 Modificaciones de software

El software se ha desarrollado y probado especialmente para este producto. No se permite realizar modificaciones al software o partes del software, ni añadir otros programas. Quedan excluidas de esta norma las actualizaciones de software puestas a disposición por KSB.

### 1.3 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB, se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes.

### 1.4 Destinatarios

Este manual de instrucciones está dirigido al personal con formación técnica especializada. (⇒ Capítulo 2.3, Página 9)

### 1.5 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Resumen de la documentación vigente adicional

Documento	Contenido
Documentación del proveedor	Manual de instrucciones, esquema de conexión y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas

### 1.6 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requerimiento de actuación en las indicaciones de seguridad
⇒	Resultado de la actuación
⇔	Referencias cruzadas
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Nota Facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto.

### 1.7 Denominación de las indicaciones de precaución

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Explicación
	<b>PELIGRO</b> Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, provoca la muerte o lesiones graves.
	<b>ADVERTENCIA</b> Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
	<b>ATENCIÓN</b> Esta palabra de advertencia indica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la máquina o en su funcionamiento.
	<b>Posición de riesgo general</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgo de muerte o lesión.
	<b>Tensión eléctrica peligrosa</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgos relacionados con tensión eléctrica y ofrece información para la protección frente a la tensión eléctrica.
	<b>Daños en la maquinaria</b> Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, indica riesgos para la máquina y su funcionamiento.



## 2 Seguridad

Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un peligro con alto riesgo de daños.

Además de la información de seguridad aplicable con carácter general que aquí se especifica, también debe tenerse en cuenta la información de seguridad operativa que se incluye en los demás capítulos.

### 2.1 Generalidades

- Este manual de instrucciones contiene indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuya observación garantiza el manejo seguro del conmutador y ayudan a evitar daños personales o materiales.
- Respetar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.
- El personal técnico y el operario deben leer y comprender el manual de instrucciones antes del montaje y la puesta en servicio.
- El contenido del manual de instrucciones debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.
- Se deben observar y conservar en estado legible todas las notas dispuestas y denominaciones directamente en el producto. Esto se aplica, por ejemplo, a:
  - Flecha de sentido de giro
  - Identificadores de conexiones
  - Placa de características
- El operario será el responsable en caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local.

### 2.2 Uso pertinente

- La instalación de aumento de presión solo debe utilizarse en los campos de aplicación indicados en la documentación vigente adicional.
- Para utilizar el sistema de aumento de presión, es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- El sistema de aumento de presión no se puede utilizar parcialmente montada.
- El sistema de aumento de presión sólo puede bombear los líquidos indicados en la documentación del modelo pertinente.
- El sistema de aumento de presión no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre los caudales mínimos de bombeo recogidas en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes...).
- Se deben observar las indicaciones sobre los caudales máximos de bombeo recogidas en la hoja de datos o en la documentación (p. ej., prevención del sobrecalentamiento, daños por cavitación, daños en los cojinetes...).
- No estrangular el sistema de aumento de presión por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los modos de funcionamiento que no aparezcan descritos en la documentación deben acordarse con el fabricante.

#### 2.2.1 Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se deben superar nunca los rangos de servicio y límites de uso permitidos en cuanto a presión, temperatura, etc. que se indican en la hoja de datos o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en el manual de instrucciones.

### 2.3 Calificación y formación del personal

- El personal de montaje, operación, mantenimiento e inspección debe disponer de la cualificación adecuada.
- El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.
- El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el titular puede solicitar al fabricante / proveedor que imparta la formación.
- La formación relativa a la instalación de aumento de presión solo puede impartirse bajo la supervisión de personal técnico cualificado.

### 2.4 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento del presente manual de instrucciones invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por efecto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

### 2.5 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en este manual de instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normas de prevención de riesgos laborales, indicaciones de seguridad y servicio
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normas, directivas y legislaciones vigentes

### 2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- Por parte del cliente se deben colocar dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) para piezas calientes, frías y móviles, así como comprobar su funcionamiento.
- No retirar los dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) durante el servicio.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe colocarse un mando de PARADA DE EMERGENCIA al lado de la bomba/del grupo motobomba.

## 2.7 Indicaciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la instalación de aumento de presión debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad por las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- El titular debe garantizar que el mantenimiento, inspección y montaje solo esté a cargo de personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Los trabajos en la instalación de aumento de presión deben llevarse a cabo con el producto en parada.
- La carcasa de la bomba debe haber alcanzado la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe estar despresurizada y vacía.
- La puesta fuera de servicio de la instalación de aumento de presión debe realizarse necesariamente según el procedimiento descrito al efecto en el manual de instrucciones.
- Descontaminar las instalaciones de aumento de presión que bombeen medios perjudiciales para la salud.
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en servicio, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera.
- La instalación de aumento de presión debe mantenerse alejada de toda persona no autorizada (p. ej. niños).
- Esperar al menos 10 minutos antes de abrir el dispositivo o después de extraer el conector de red.

## 2.8 Uso no autorizado

Por norma general, deben observarse los límites indicados en la documentación.

La seguridad de funcionamiento del sistema de aumento de presión suministrado sólo está garantizada si se usa correctamente. (⇒ Capítulo 2.2, Página 8)

## 2.9 Compatibilidad electromagnética (CEM)

### 2.9.1 Requisitos sobre la supresión de interferencias

La normativa de productos CEM EN 61800-3 se aplica a los accionamientos y controles eléctricos con modificación de la velocidad. Esta contiene todos los requisitos necesarios y remite a las normas básicas especializadas correspondientes para cumplir la directiva CEM.

Con frecuencia, los titulares de la instalación utilizan convertidores de frecuencia como parte de un sistema o un equipo. Para ello, cabe tener en cuenta que el titular de la instalación es responsable de las propiedades CEM finales del dispositivo, el equipo o la instalación.

Uno de los requisitos para cumplir las normas correspondientes, así como los valores límite y los niveles de comprobación indicados en ellas, es observar todas las notas y descripciones relativas a la "Instalación conforme a la normativa CEM".

En lo que respecta a la norma de productos CEM, los requisitos CEM dependen de la aplicación específica del convertidor de frecuencia. En la norma de productos CEM se definen cuatro categorías:

**Tabla 4:** Categorías de uso previsto

Categoría	Definición	Valores límite conforme a EN 55011
C1	Convertidores de frecuencia instalados en el primer entorno (hogar y oficina) con una tensión de alimentación inferior a 1000 V.	Clase B
C2	Convertidores de frecuencia instalados en el primer entorno (hogar y oficina) con una tensión de alimentación inferior a 1000 V, que no están listos para la conexión ni son móviles, y que requieren una instalación y puesta en servicio por parte de personal especializado.	Clase A, grupo 1
C3	Convertidores de frecuencia instalados en el segundo entorno (zonas industriales) con una tensión de alimentación inferior a 1000 V.	Clase A, grupo 2
C4	Convertidores de frecuencia instalados en el segundo entorno (zonas industriales) con una tensión de alimentación inferior a 1000 V y una corriente nominal de 400 A, o bien previstos para su uso en sistemas complejos.	Sin línea límite <sup>1)</sup>

Si se toma como base la norma básica especializada "Supresión de interferencias", es necesario cumplir los siguientes valores límite y niveles de comprobación:

**Tabla 5:** Clasificación del entorno de montaje

Entorno	Norma básica especializada	Valores límite conforme a EN 55011
Primer entorno (hogar y oficina)	EN/IEC 61000-6-3 para entornos privados, comerciales y profesionales	Clase B
Segundo entorno (entornos industriales)	EN/IEC 61000-6-4 para entornos industriales	Clase A, grupo 1

El convertidor de frecuencia cumple los siguientes requisitos:

**Tabla 6:** Propiedades CEM del convertidor de frecuencia

Potencia [kW]	Longitud del cable [m]	Categoría conforme a EN 61800-3	Valores límite conforme a EN 55011
≤ 11	≤ 5	C1	Clase B

Para los sistemas de accionamiento que no corresponden a la categoría C1, la norma EN 61800-3 establece la siguiente advertencia:

En un entorno de hogar/oficina, este producto puede producir interferencias de alta frecuencia que pueden requerir medidas de supresión.

### 2.9.2 Requisitos sobre armónicos de la red

El producto es un dispositivo profesional conforme a EN 61000-3-2. Si se conecta a la red de alimentación pública, se aplican las siguientes normas básicas especializadas:

- EN 61000-3-2 para dispositivos trifásicos simétricos (dispositivos profesionales con una potencia total de hasta 1 kW).
- EN 61000-3-12 para dispositivos con una corriente de fase de entre 16 y 75 A, y dispositivos profesionales a partir de 1 kW con una corriente de fase de hasta 16 A.

### 2.9.3 Requisitos sobre resistencia a interferencias

Por lo general, los requisitos de resistencia a interferencias de un convertidor de frecuencia dependen del entorno en el que se instale.

Así pues, los requisitos para entornos industriales son superiores a los requisitos para entornos de viviendas y oficinas.

<sup>1</sup> Es necesario elaborar un plan CEM.

El convertidor de frecuencia está diseñado para cumplir los requisitos de resistencia a interferencias para entornos industriales y, por tanto, también de manera automática los requisitos inferiores para entornos de viviendas y oficinas.

Para la comprobación de resistencia a interferencias, se han aplicado las siguientes normas básicas especializadas:

- EN 61000-4-2: Compatibilidad electromagnética (CEM)
  - Parte 4-2: Proceso de comprobación y medición - Comprobación de la resistencia a interferencias frente a la descarga de electricidad estática
- EN 61000-4-3: Compatibilidad electromagnética (CEM)
  - Parte 4-3: Proceso de comprobación y medición - Comprobación de la resistencia a interferencias frente a campos electromagnéticos de alta frecuencia
- EN 61000-4-4: Compatibilidad electromagnética (CEM)
  - Parte 4-4: Proceso de comprobación y medición - Comprobación de la resistencia a interferencias frente a perturbaciones/ráfagas eléctricas temporales
- EN 61000-4-5: Compatibilidad electromagnética (CEM)
  - Parte 4-5: Proceso de comprobación y medición - Comprobación de la resistencia a interferencias frente a sobrecargas eléctricas
- EN 61000-4-6: Compatibilidad electromagnética (CEM)
  - Parte 4-6: Proceso de comprobación y medición - Resistencia a interferencias frente a perturbaciones guiadas por cable, inducidas por campos de alta frecuencia

### 3 Transporte/Almacenamiento/Eliminación

#### 3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, así como al proveedor y la compañía de seguros.

#### 3.2 Transporte

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Vuelco de la instalación de aumento de presión</b>                  ¡Peligro de muerte por la caída de la instalación de aumento de presión!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ La instalación de aumento de presión no debe suspenderse de cables eléctricos.</li> <li>▷ No se debe levantar la instalación de aumento de presión por el tubo distribuidor.</li> <li>▷ Se deben observar las normas locales vigentes de prevención de riesgos laborales.</li> <li>▷ Se debe tener en cuenta la indicación de peso, el centro de gravedad y los puntos de enganche.</li> <li>▷ Se deben utilizar medios de transporte adecuados y autorizados, como una grúa, una carretilla de horquilla elevadora o un carro elevador.</li> </ul>

- ✓ Los medios de transporte / de elevación se seleccionan según la indicación de peso.
1. Quitar el embalaje y las caperuzas de los orificios de acceso.
  2. Comprobar si hay daños de transporte.
  3. Transportar la instalación de aumento de presión al lugar de montaje.
  4. Aflojar la estación de aumento de presión de la paleta con una herramienta adecuada.
  5. Aflojar la instalación de aumento de presión de los patines de madera con una herramienta adecuada; elevar y eliminar los patines de madera.
  6. Depositar cuidadosamente la instalación de aumento de presión en el lugar de instalación.

#### 3.3 Almacenamiento/conservación

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Daño por congelación, humedad, suciedad, radiación UV o malas condiciones de almacenamiento</b>                  ¡Corrosión/suciedad del sistema de aumento de presión!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Almacene el sistema de aumento de presión en un lugar protegido de las heladas, nunca al aire libre.</li> </ul>
	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Aberturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados</b>                  ¡Fugas o daños en el sistema!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Las cubiertas de los orificios del sistema de aumento de presión no se deben retirar hasta el montaje.</li> </ul>

1983.835/04-ES

	<b>INDICACIÓN</b>
	El eje debe girarse cada 3 meses de forma manual (por ejemplo, a través del ventilador del motor).

Si la puesta en servicio se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la instalación de aumento de presión tomando las siguientes medidas:

La instalación de aumento de presión debe almacenarse en un lugar seco y resguardado, y, si es posible, con una humedad relativa constante.

**Tabla 7:** Condiciones ambientales del almacenamiento

Condición ambiental	Valor
Humedad relativa	Máximo 50 %
Temperatura ambiente	De 0 °C a +40 °C

- Sin heladas
- Bien ventilado

### 3.4 Devolución

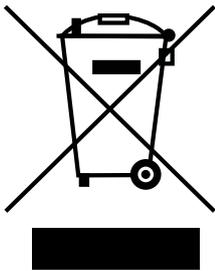
1. Vaciar el sistema de aumento de presión siguiendo el procedimiento adecuado.
2. Enjuagar y limpiar el sistema cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.
3. Si los residuos de líquido bombeado pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el sistema mediante soplado de gas inerte exento de agua.
4. El sistema debe adjuntar siempre un certificado de conformidad completo.  
(⇒ Capítulo 12, Página 52)  
Se deben indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.

	<b>INDICACIÓN</b>
	En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a>

### 3.5 Eliminación

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares</b></p> <p>Peligro de daños personales o medioambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.</li> <li>▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.</li> <li>▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.</li> </ul>

1. Desmontar la instalación de aumento de presión.  
Recoger la grasa y líquido lubricante durante el desmontaje.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
  - metal
  - plástico
  - chatarra electrónica
  - grasas y lubricantes
3. Para la eliminación de residuos, seguir las disposiciones locales o un proceso de eliminación regulado.



Los equipos eléctricos o electrónicos marcados con el símbolo adyacente no se deben tirar a la basura doméstica al final de su vida útil.

Ponerse en contacto con el operador de residuos local que corresponda para la restitución.

Si el equipo eléctrico o electrónico antiguo contiene datos personales, el propio titular es responsable de su eliminación antes de que se restituyan los equipos.

## 4 Descripción

### 4.1 Descripción general

- Instalación de aumento de presión

### 4.2 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)

Información según el Reglamento de Sustancias y Mezclas Químicas (UE) n.º 1907/2006 (REACH); véase <https://www.ksb.com/en-global/company/corporate-responsibility/reach>.

### 4.3 Denominación

Ejemplo: DeltaBasic MVP 3/1004

Tabla 8: Explicación de la denominación

Dato	Significado
DeltaBasic	Serie
MVP	Modelo
	MVP   Regulación de la presión con variación de la velocidad
3	Número de bombas
10	Tamaño
	Movitec 10B
04	Número de etapas

### 4.4 Placa de características

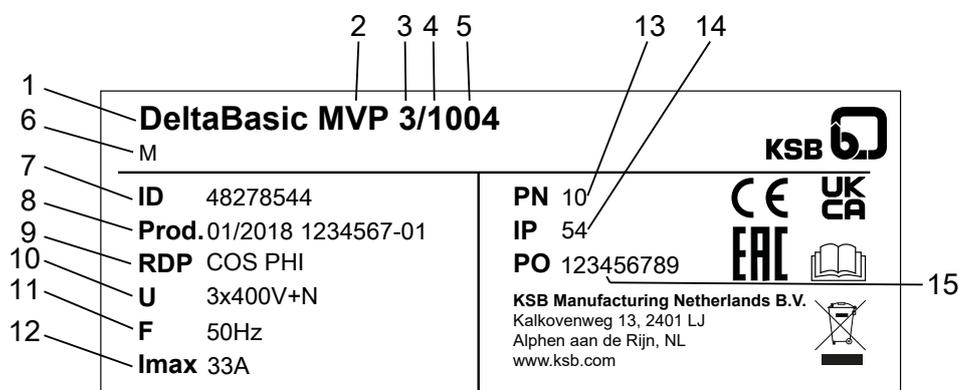


Fig. 1: Placa de características (ejemplo)

1	Serie	9	Protección ante funcionamiento en seco
2	Modelo	10	Tensión del suministro eléctrico
3	Número de bombas	11	Frecuencia del suministro eléctrico
4	Tamaño	12	Consumo de corriente máx.
5	Número de etapas de la bomba	13	Presión de servicio máx. <sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> Para el cumplimiento de las disposiciones DVGW, algunos componentes están identificados con la etapa de presión PN 10. La etapa de presión máximo real puede ser mayor y corresponde a la etapa de presión indicada en la placa de características. Si es necesario, contactar con el fabricante para obtener más información.

6	Condiciones de aspiración <sup>3)</sup>	14	Tipo de protección
7	Número de serie	15	Número de pedido
8	Mes/año de fabricación, en número		

#### 4.5 Detalles de diseño

##### Tipo

- Instalación de aumento de presión automática
- De velocidad variable
- Modelo de bancada
- Componentes hidráulicos de acero inoxidable / latón
- Válvula antirretorno en cada bomba
- Válvula de globo para cada bomba
- Depósito de presión de membrana del lado de impulsión de caudal directo como depósito de control con homologación de agua potable
- Manómetro
- Protección integrada ante funcionamiento en seco
- Transmisor de presión en el lado de impulsión final

##### Montaje

- Instalación estacionaria en zona seca

##### Accionamiento

- Motor eléctrico
- Clase de eficiencia IE3 conforme a IEC 60034-30
- Tipo de protección IP55

##### Automatización

- Convertidor de frecuencia por cada bomba
- Ajuste de la presión a través de las teclas o el Bluetooth de la aplicación
- Guardamotor por bomba
- Dispositivo de control (tipo de protección IP54)
- Aviso de fallo por cada bomba
- Mensaje de funcionamiento por cada bomba

<sup>3)</sup> M = la instalación de aumento de presión está conectada por el lado de aspiración al suministro de agua municipal, servicio en carga; F = instalación de aumento de presión con depósito de almacenamiento situado a nivel de las bombas, servicio en carga; L = instalación de aumento de presión con depósito de almacenamiento situado a mayor profundidad, modo de aspiración

### 4.6 Diseño y modos operativos

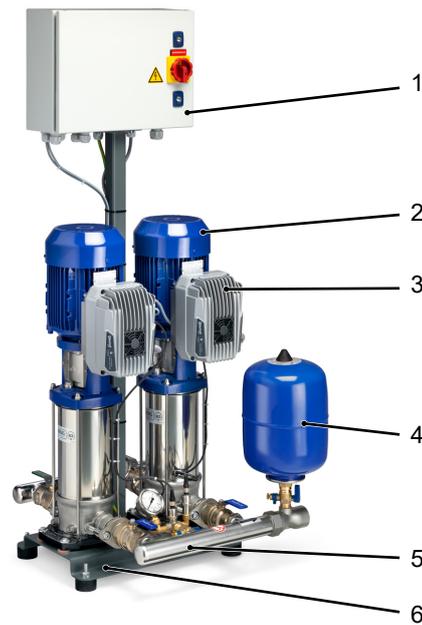


Fig. 2: Representación de la instalación de aumento de presión

1	Caja de distribución
2	Bomba
3	Control
4	Acumulador de membrana
5	Tubo distribuidor
6	Bancada

**Modelo** La instalación de aumento de presión automático utiliza 1 o más bombas de alta presión verticales (2) (todas ellas de velocidad variable) para transportar el líquido de bombeo hasta los consumidores en un margen de presión establecido.

**Modos operativos** 1 o más bombas (2) se controlan y se supervisan mediante un variador de frecuencia montado en el motor.  
**Funcionamiento automático**

Los procesos de conexión y desconexión de las bombas se realizan de forma totalmente automática y en función de las necesidades de la instalación.

Después de desconectar una bomba, si vuelve a ser necesario activar una bomba, se pondrá en servicio la siguiente bomba que aún no se haya utilizado.

La bomba de reserva se incluye en el ciclo de intercambio.<sup>4)</sup>

En la configuración estándar, el sistema de aumento de presión se conecta de forma automática en función de la presión. La presión real es registrada en el proceso por un medidor de presión analógico (transmisor de presión).

En la configuración estándar, mientras la instalación de aumento de presión está en servicio, las bombas se conectan y desconectan en función de la necesidad. De esta forma se garantiza el uso de las bombas solo en función de la necesidad real. Además de un servicio con poco desgaste, la bomba con revoluciones variables garantiza una notable reducción de la frecuencia de conmutación de las bombas en el servicio en paralelo.

Si una bomba de servicio deja de funcionar, se activa inmediatamente la siguiente. Se emite un mensaje de avería que se puede transmitir a través de contactos sin potencial (por ejemplo, a la sala de control).

Cuando la demanda se acerca a 0, la instalación de aumento de presión pasa suavemente al punto de desconexión y se desconecta.

Por norma general, una bomba se conecta como bomba de reserva. El control define siempre otra bomba como bomba de reserva. De esta forma, se evita el estancamiento del agua en una bomba.

<sup>4</sup> Solo en la instalación de varias bombas

La instalación de aumento de presión dispone de una protección ante funcionamiento en seco.

Si la bomba ha estado sin funcionar durante 24 horas, realizará primero una prueba de funcionamiento.

**Modos operativos** En el modo manual, se requiere un caudal mínimo para proteger la bomba de un sobrecalentamiento.  
**Funcionamiento manual**

#### 4.7 Niveles de ruido previsible

La instalación de aumento de presión cuenta con diversos tamaños de bombas y un número variable de bombas. Consultar el nivel de ruido previsible de cada grupo motobomba en el manual de instrucciones original. Para calcular el nivel de ruido previsible total, sumar un valor fijado al nivel de ruido previsible de cada grupo motobomba.

**Tabla 9:** Valores para determinar el nivel de ruido previsible total

Cantidad de grupos motobomba	Valor
	dB(A)
2	+ 3
3	+ 4,5
4	+ 6
5	+ 7
6	+ 7,5

**Ejemplo** Instalación de aumento de presión con 4 grupos motobomba (valor: + 6 dB(A))

Bomba individual = 48 dB(A)

48 dB(A) + 6 dB(A) = 54 dB(A)

El nivel de ruido previsible total de 54 dB(A) puede alcanzarse cuando los 4 grupos motobomba funcionan a plena carga.

#### 4.8 Volumen de suministro

En función de la versión, se incluyen los siguientes elementos en el alcance de suministro:

- Hasta 3 bombas centrífugas de alta presión verticales con brida ovalada
- Bancada de acero con revestimiento en polvo/revestimiento de resina epóxida
- Bloqueo de reflujo de cada bomba
- Válvula de compuerta del lado de impulsión de cada bomba
- Válvula de bola del lado de aspiración o válvula de mariposa del lado de aspiración por bomba
- Colector de acero inoxidable del lado de aspiración y del lado de impulsión
- Transmisor de presión en el lado de impulsión final
- Manómetro
- Protección ante funcionamiento en seco en el lado de presión inicial (con transmisor de presión)
- Depósito de presión de membrana del lado de impulsión de caudal directo como depósito de control con homologación de agua potable
- Dispositivo de control (tipo de protección IP54)
  - Armario de distribución con carcasa de chapa de acero: color RAL 7035
  - Luces LED para informar sobre los estados operativos
  - Interruptor principal con bloqueo (interruptor de reparación)
  - Guardamotor por bomba
  - Convertidor de frecuencia por cada bomba

4.8.1 Condiciones de aspiración del modelo M

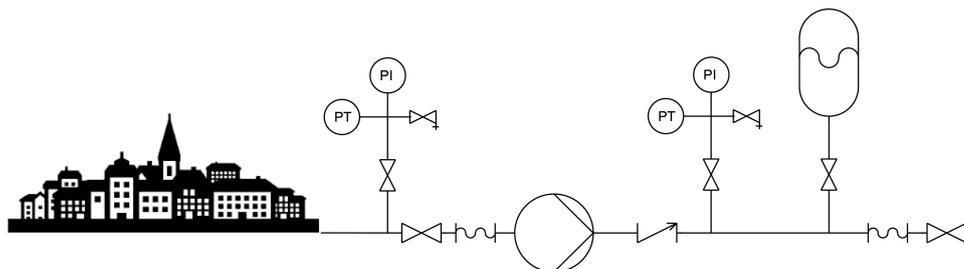


Fig. 3: M = la instalación de aumento de presión está conectada por el lado de aspiración al suministro de agua municipal, servicio en carga

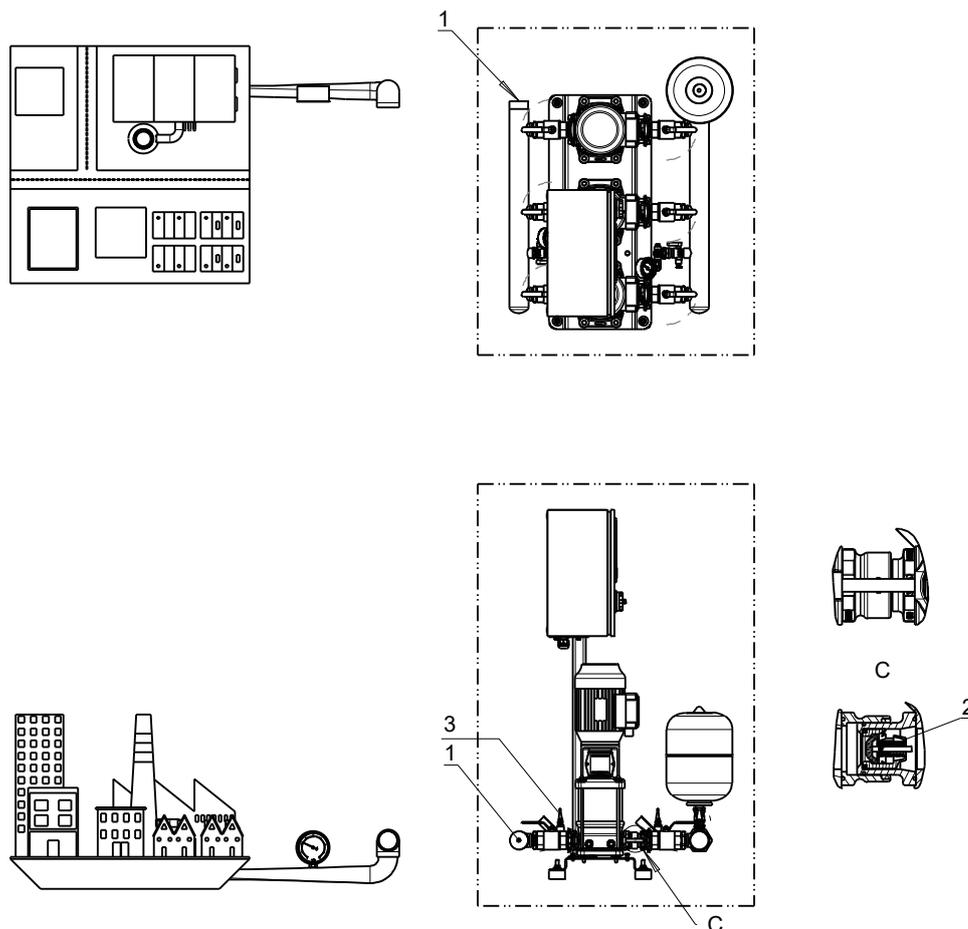
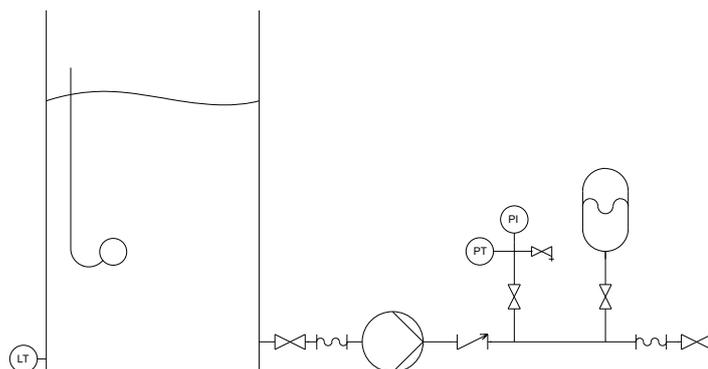


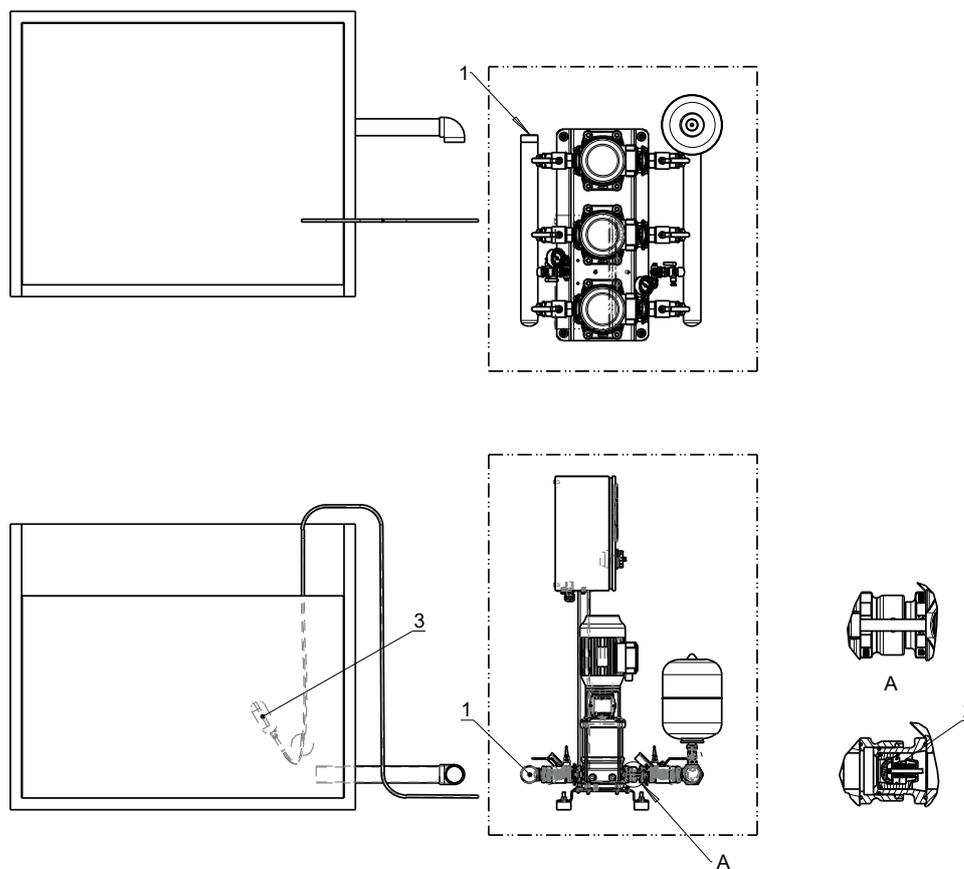
Fig. 4: Volumen de suministro del modelo M

1	Tubería de aspiración (incluida en el volumen de suministro de KSB)
2	Válvula de retención (incluida en el volumen de suministro de KSB)
3	Protección ante funcionamiento en seco (incluida en el volumen de suministro de KSB)

4.8.2 Condiciones de aspiración del modelo F



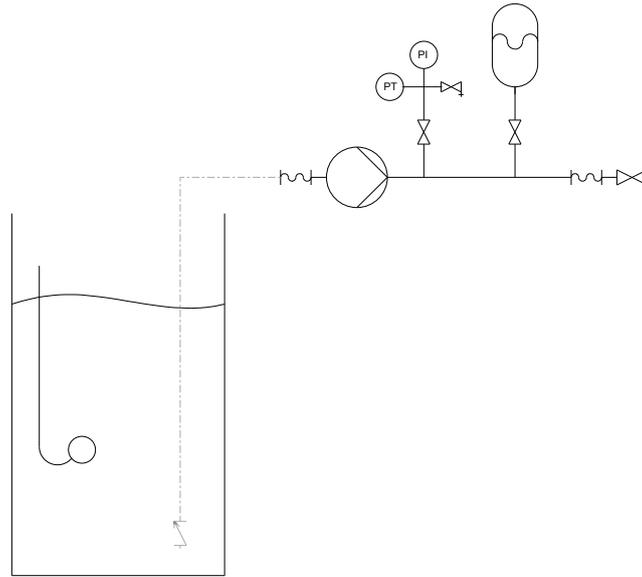
**Fig. 5:** F = Instalación de aumento de presión con depósito de alimentación situado a nivel de las bombas, servicio en carga



**Fig. 6:** Volumen de suministro del modelo F

1	Tubería de aspiración (se incluye en el volumen de suministro de KSB)
2	Válvula de retención (se incluye en el volumen de suministro de KSB)
3	Protección ante funcionamiento en seco (no se incluye en el volumen de suministro de KSB)

4.8.3 Condiciones de aspiración del modelo L



**Fig. 7:** L = instalación de aumento de presión con depósito de alimentación situado a mayor profundidad, servicio en aspiración

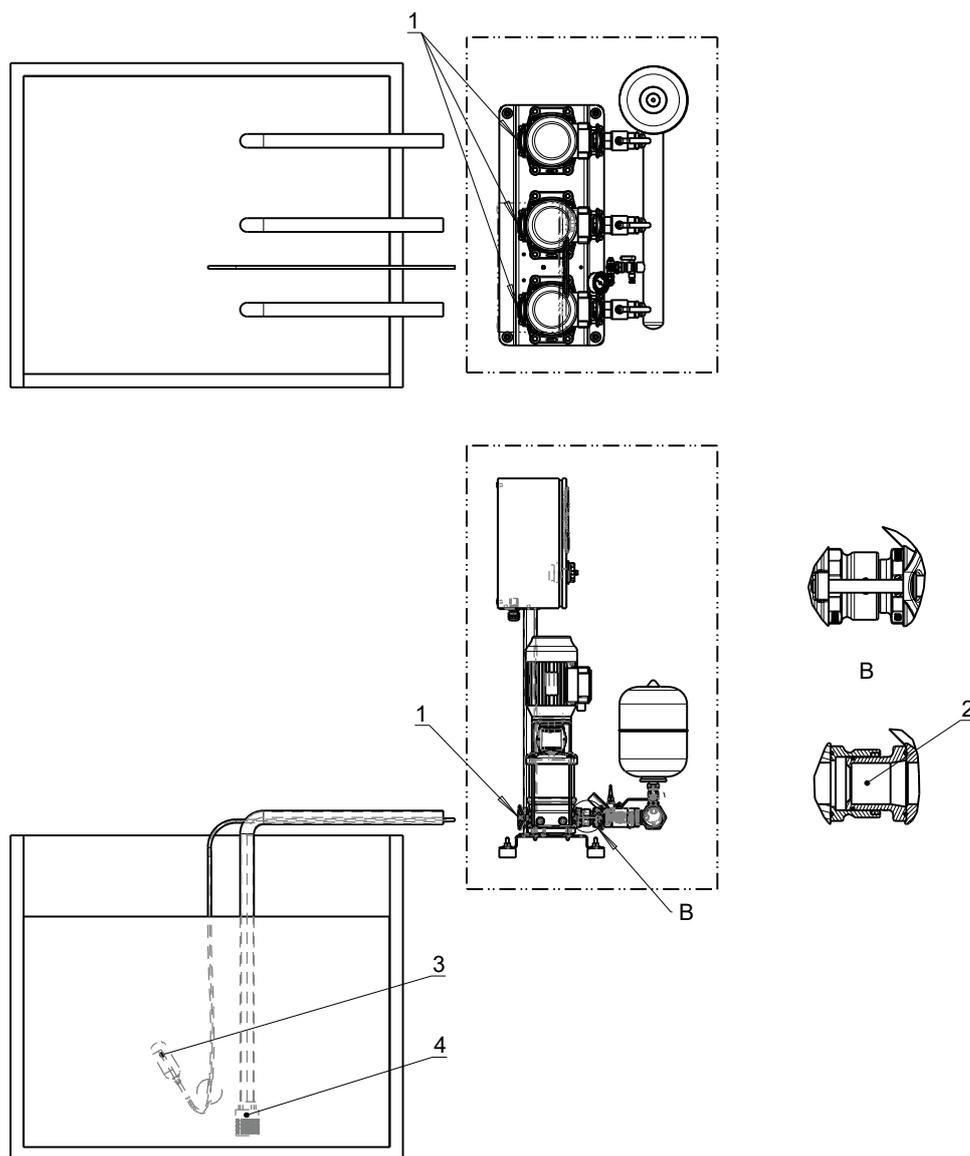


Fig. 8: Volumen de suministro del modelo L

1	Tubería de aspiración (no se incluye en el volumen de suministro de KSB)
2	Válvula de retención (no se incluye en el volumen de suministro de KSB)
3	Protección ante funcionamiento en seco (no se incluye en el volumen de suministro de KSB)
4	Válvula de pie (no se incluye en el volumen de suministro de KSB)

#### 4.9 Dimensiones y pesos

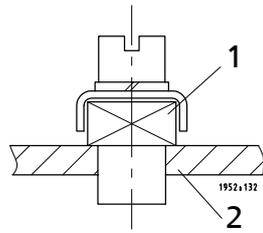
Extraer los datos relativos a las dimensiones y pesos del plano de medidas.

#### 4.10 Esquema de terminales

Consultar los datos sobre la asignación de conexiones en el esquema de conexión.

#### 4.11 Compensación potencial

Para conectar una línea de compensación de potencial, en la toma de corriente hay un borne terminal identificado con el símbolo de "toma a tierra".



**Fig. 9:** Conexión para la compensación de potencial

1	Borne de toma a tierra	2	Posición de la toma de corriente
---	------------------------	---	----------------------------------

## 5 Instalación/Montaje

### 5.1 Comprobación previa a la instalación

	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p>
	<p><b>Instalación sobre superficies no portantes y no fijadas</b> Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se debe tener en cuenta que el hormigón tenga suficiente resistencia a la presión según la clase C12/15 en la clase de exposición X0 conforme a EN 206 .</li> <li>▷ La superficie deber estar fraguada y ser plana y horizontal.</li> <li>▷ Tener en cuenta las indicaciones relativas al peso.</li> </ul>

	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
	<p>Gracias a los cojinetes amortiguadores de la instalación de aumento de presión, está garantizado un aislamiento suficiente de ruidos inducidos por la estructura. Se puede nivelar la instalación de aumento de presión en suelos irregulares mediante los pies de altura regulable (accesorio).</p>

En instalaciones de aumento de presión con bombas Movitec 2B, 4B, 6B, 10B, 15C hay disponibles pies de altura regulable como accesorios.

	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
	<p>Los sistemas de aumento de presión no se deben poner en funcionamiento cerca de salas de estar y dormitorios.</p>

	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
	<p>La sala de instalación debe contar con la opción de drenaje pertinente.</p>

Antes de la instalación, se deben comprobar los siguientes puntos:

- El diseño de construcción se ha comprobado y se ha preparado según las dimensiones de la hoja de medidas.
- Se han comprobado los datos de la placa de características de la instalación de aumento de presión. La instalación de aumento de presión debe ser adecuada para el funcionamiento con la red de suministro eléctrico disponible.
- El lugar de instalación está protegido contra las heladas.
- El lugar de instalación tiene bloqueo.
- El lugar de instalación está bien ventilado.
- Se dispone de una conexión de desagüe con las medidas adecuadas (por ejemplo, canalización).
- Si las hubiera, tener en cuenta la resistencia a cargas constantes de las juntas de dilatación. Las juntas de dilatación deben ser intercambiables.

La instalación de aumento de presión está diseñada para una temperatura ambiente máxima de entre 0 °C y +40 °C con una humedad relativa del aire del 60 %.

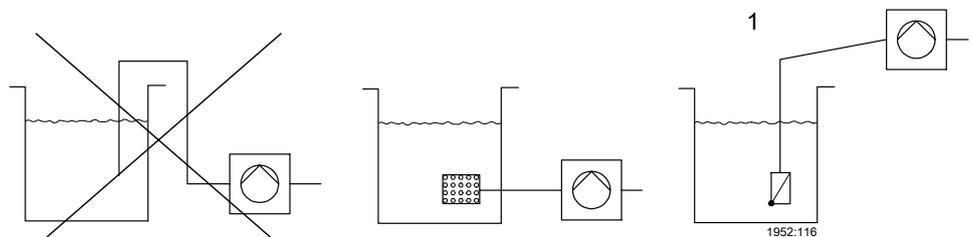
### 5.2 Montaje del sistema de aumento de presión

	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p>
	<p><b>Inestabilidad de la instalación de aumento de presión</b> Riesgo de lesiones por vuelco de la instalación de aumento de presión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegurar la instalación de aumento de presión contra accidentes antes del anclaje definitivo.</li> <li>▷ Anclar la instalación de aumento de presión correctamente.</li> </ul>
	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
	<p>Para evitar la transmisión de fuerzas ejercidas por la tubería y ruidos por cuerpos sólidos, se aconseja la instalación de juntas de dilatación con limitadores de longitud.</p>

- ✓ El embalaje de la instalación de aumento de presión se ha retirado.
- ✓ Se ha seleccionado un lugar de instalación adecuado conforme a las indicaciones.
- ✓ Para las tareas de servicio, se dispone del suficiente espacio libre en todas las direcciones.
  1. Asegurarse de que haya suficiente espacio para la instalación de aumento de presión.
  2. Colocar la instalación de aumento de presión en la posición de montaje.

### 5.3 Conexión de las tuberías

	<p><b>ATENCIÓN</b></p>
	<p><b>Formación de bolsas de aire en la tubería de aspiración</b> ¡La instalación de aumento de presión no puede aspirar el líquido de bombeo!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Colocar la tubería con orientación ascendente.</li> </ul>



**Fig. 10:** Conexión correcta de la tubería

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1 | Modo de aspiración |
|---|--------------------|
1. Para absorber las fuerzas mecánicas, apoyar mecánicamente la tubería de admisión en el lugar de la instalación.
  2. Instalar las tuberías sin tensión.
  3. Conectar las tuberías con las líneas de distribución en el lado de presión inicial y final.

#### 5.3.1 Montaje de la junta de dilatación (opcional)

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p>
	<p><b>Chispas y calor radiante</b> Peligro de incendio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Proteger la junta de dilatación en los trabajos de soldadura mediante medidas adecuadas.</li> </ul>

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Junta de dilatación no estanca</b> ¡Inundación de la sala de instalación!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No compensar nunca los errores de alineación o las desviaciones de los tubos con la junta de dilatación.</li> <li>▷ No pintar la junta de dilatación.</li> <li>▷ Mantener limpia la junta de dilatación.</li> <li>▷ Comprobar regularmente la formación de grietas, burbujas, tejidos sueltos u otros defectos.</li> </ul>

- ✓ Para las comprobaciones de la junta de dilatación, se dispone del suficiente espacio libre en todas las direcciones.
- ✓ La junta de dilatación no está integrada en el aislamiento de la tubería.
  1. Equipar la junta de dilatación con una limitación de longitud que aisle de los ruidos estructurales.
  2. Montar la junta de dilatación sin tensión en la tubería.
  3. Apretar los tornillos en cruz y de manera uniforme. Los extremos de los tornillos no pueden sobresalir sobre la brida.

**5.3.2 Montaje del reductor de presión**

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Si se desea montar un reductor de presión, en el lado de presión inicial debe haber un recorrido de montaje de aprox. 600 mm.</p>

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Si la oscilación de presión inicial es tan grande que la instalación de aumento de presión no trabaja correctamente, o si la presión total (presión inicial y altura de elevación a punto cero) supera la presión de diseño, se requiere un reductor de presión.</p>

La presión inicial ( $p_i$ ) varía entre 4 bar y 8 bar. Para que el reductor de presión cumpla su función, debe haber una caída de presión mínima de 5 m. Es decir, el reductor de presión debe montarse 5 m por encima de la instalación de aumento de presión. La presión baja aproximadamente 0,1 bar por metro de diferencia de altura. De forma alternativa, se puede someter al reductor de presión a 0,5 bar.

**Ejemplo**  $p_i = 4 \text{ bar}$

Caída de presión mínima = 5 m  $\pm$  0,5 bar

Presión posterior: 4 bar - 0,5 bar = 3,5 bar.

- ✓ Se dispone de una caída de presión mínima de 5 m.
  1. Montar el reductor de presión en la tubería del lado de presión inicial.

**5.4 Montaje del depósito de presión**

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Suciedad en la instalación de aumento de presión</b> Daños de los grupos motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Antes del llenado, limpiar el depósito de presión.</li> </ul>

- ✓ Se dispone del manual de instrucciones original del depósito de presión.
  1. Conectar el depósito de presión de forma mecánica y eléctrica según el manual de instrucciones original adjunto.

### 5.5 Conectar protección ante funcionamiento en seco

- ✓ Se dispone del manual de instrucciones original de la protección ante funcionamiento en seco.
- 1. Montar la protección ante funcionamiento en seco según el manual de instrucciones original adjunto y conectarlo al dispositivo de control.

### 5.6 Conexión eléctrica

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado</b>                  Peligro de muerte por descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Solo personal especializado debe encargarse de la conexión eléctrica.</li> <li>▷ Tener en cuenta la norma IEC 60364.</li> </ul>
	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Conexión errónea a la red</b>                  Daños en la red suministro eléctrico: cortocircuito.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.</li> </ul>
	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Se recomienda el montaje de un guardamotor.</p>
	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Durante el montaje de un interruptor protector de corriente de defecto, se deben tener en cuenta las instrucciones del convertidor de frecuencia.</p>

### Protección contra rayos

- Las instalaciones eléctricas deben estar protegidas contra la sobretensión (obligatorio desde el 14/12/2018) (véase DIN VDE 0100-443 [IEC 60364-4-44:2007/A1:2015, modificada] y DIN VDE 0100-534 [IEC 60364-5-53:2001/A2:2015, modificada]). Cualquier modificación posterior en las instalaciones existentes obliga a un reequipamiento de un dispositivo de protección contra sobrecargas según VDE.
- La máxima longitud del cable entre el dispositivo de protección contra sobrecargas (por norma general, Tipo 1, protección contra rayos interior) en el punto de alimentación del edificio y el dispositivo que se va a proteger debe ser inferior a 10 m. En caso de mayores longitudes de cables, deben emplearse dispositivos de protección contra sobrecargas adicionales (Tipo 2) en la subdistribución preconectada o directamente en el dispositivo que se va a proteger.
- El titular o un proveedor adecuado que actúe en su nombre debe facilitar un concepto de protección contra rayos. Se pueden ofrecer dispositivos de protección contra sobrecargas para los conmutadores previa solicitud.

### Plano de conexiones eléctricas

Los planos de conexiones eléctricas se encuentran en el armario de distribución y deben dejarse ahí.  
 La documentación adjunta del grupo conmutador incluye una lista de piezas para componentes eléctricos. Indicar el número del plano de conexiones eléctricas al pedir repuestos de componentes eléctricos.

**Asignación de bornes**

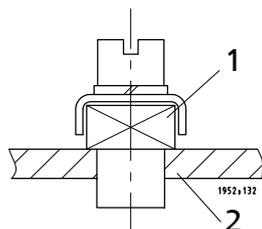
Consultar los datos sobre la asignación de bornes del plano de conexiones eléctricas.

**5.6.1 Medición del cable eléctrico**

Determinar la sección del cable de conexión según el valor de conexión total.

**5.6.2 Conexión de la instalación de aumento de presión**

- ✓ La instalación de aumento de presión es apta para la red de suministro eléctrico según los datos de la placa de características.
- ✓ Se dispone del plano de conexiones eléctricas.
  1. Conectar los bornes L1, L2, L3 y PE según el plano de conexiones eléctricas.
  2. Conectar el conductor de compensación potencial al borne con el símbolo de toma de tierra en la bancada.



**Fig. 11:** Conexión de la compensación de potencial

1	Borne de toma a tierra	2	Bancada
---	------------------------	---	---------

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

## 6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

### 6.1 Puesta en marcha

#### 6.1.1 Requisito para la puesta en marcha

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Funcionamiento en seco del grupo motobomba</b> Daños en el grupo motobomba / la instalación de aumento de presión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Utilizar la protección ante funcionamiento en seco. Si la protección ante funcionamiento en seco se deja fuera de servicio mediante un puente, el titular asume la responsabilidad de un posible funcionamiento en seco.</li> </ul>

Antes de la puesta en marcha es necesario comprobar los siguientes puntos:

- La instalación de aumento de presión está lavada y desinfectada conforme a los requisitos locales.
- La instalación de aumento de presión está, conforme a lo prescrito, conectada eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- Se han observado y se cumplen todas las normas VDE y nacionales pertinentes.
- La protección ante funcionamiento en seco está instalada.  
(⇒ Capítulo 5.5, Página 28)

#### 6.1.2 Protección ante funcionamiento en seco

Los sistemas de aumento de presión están equipados con una protección ante funcionamiento en seco.

Un interruptor flotador, cuyo contacto sin potencial se cierra en flotación, se debe conectar al equipo de control como protección ante funcionamiento en seco. El ajuste de nivel se realiza en el interruptor flotador según las indicaciones del fabricante.

#### 6.1.3 Puesta en servicio de la instalación de aumento de presión

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Antes del suministro, la instalación de aumento de presión se comprueba de forma hidráulica con agua y, siempre que sea posible, se vacía. La permanencia de restos de agua es técnicamente inevitable.</p> <p>Antes de la puesta en marcha, se debe tener en cuenta la norma EN 806. Tras un tiempo de servicio prolongado, se recomienda un lavado o una desinfección adecuada. Para los sistemas de conductos más grandes o de gran distribución, el lavado de la instalación de aumento de presión puede realizarse de manera limitada localmente.</p>

La primera puesta en marcha deberá realizarla KSBpersonal especializado.

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Tubería con residuos</b> Daño de las bombas / del sistema de aumento de presión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Antes de la puesta en servicio o la marcha de prueba, comprobar que las tuberías y el sistema de aumento de presión estén libres de residuos.</li> </ul>

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>El sistema de aumento de presión sólo se puede poner en marcha (también para el modo de prueba) si se cumplen las normas VDE aplicables.</p>

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Servicio sin líquido de bombeo</b> Daños de los grupos motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Llenar la instalación de aumento de presión con líquido de bombeo.</li> </ul>

- ✓ Las uniones roscadas de tubos entre la bomba y las tuberías están apretadas.
  - ✓ Comprobar que las uniones abridadas están bien ajustadas.
  - ✓ Las aperturas de entrada y salida del aire de refrigeración el motor están libres.
  - ✓ Todas las válvulas de bloqueo están abiertas.
  - ✓ Se ha comprobado la presión preajustada del depósito de presión de membrana. (⇒ Capítulo 8.2.3, Página 41)
1. Colocar el interruptor principal en la posición "0" y, si es necesario, desbloquear los guardamotores.
  2. Establecer el circuito de corriente en planta.
  3. Abrir o aflojar los tornillos de purga de las bombas (consultar el manual de instrucciones de servicio/montaje de la bomba).
  4. Abrir lentamente el dispositivo de cierre en el lado de aspiración y llenar la instalación de aumento de presión hasta que salga líquido de bombeo por todos los orificios de purga.
  5. Cerrar los tornillos de purga y apretar ligeramente el sistema de desaireación de las bombas.
  6. Si está disponible, colocar el interruptor manual-0-automático en la posición automática.
  7. Conectar el interruptor principal.
  8. Abrir el dispositivo de cierre del lado de impulsión.
  9. Una vez que todos los grupos motobomba hayan funcionado una vez, aflojar de nuevo los tornillos de purga con la bomba desconectada y dejar salir el aire restante.
  10. Cerrar el tornillo de purga.
  11. Comprobar que las bombas tienen una marcha silenciosa.
  12. Comprobar si las bombas alcanzan el punto cero cerrando brevemente el dispositivo de cierre del lado de impulsión.
  13. Cerrar el dispositivo de cierre del lado de impulsión para que se desconecte la bomba.

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>En la puesta en servicio, los cierres mecánicos pueden tener una fuga durante un breve periodo. Estas fugas desaparecen tras un breve tiempo de marcha.</p>

**6.2 Límites de servicio**

	<b>PELIGRO</b>
	<p><b>Superación de los límites de servicio</b> ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Respetar los datos de servicio contenidos en la hoja de datos.</li> <li>▷ Evitar el servicio contra sistema de bloqueo cerrado.</li> <li>▷ No poner nunca en servicio el grupo de bomba con protección contra explosiones fuera de los límites siguientes.</li> </ul>

1983.835/04-ES

	<b>PELIGRO</b>
	<p><b>Superación de los límites de servicio relativos al medio de bombeo</b></p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No bombear diferentes medios de bombeo que puedan producir una reacción química.</li> <li>▷ No bombear un medio inflamable con una temperatura superior a la de inflamación.</li> </ul>

### 6.2.1 Frecuencia de arranque

Para evitar fuertes subidas de temperatura en el motor y una carga no permitida de la bomba, el motor, las juntas y los cojinetes, no puede superarse una cantidad de arranques por hora. Véase el manual de instrucciones original del grupo motobomba.

### 6.2.2 Condiciones ambientales

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

**Tabla 10:** Condiciones ambientales permitidas

Condición ambiental	Valor
Temperatura ambiente	De 0 °C a +40 °C
Humedad relativa del aire	Máximo 50 %

### 6.2.3 Presión de servicio máxima

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Sobrepaso de la presión permitida de funcionamiento</b></p> <p>Daños de las uniones, juntas y conexiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No superar las indicaciones de la presión de funcionamiento de la hoja de datos.</li> </ul>

La presión de servicio máxima es de 16, 25 o 40 bar según el modelo. Véase la placa de características.

### 6.2.4 Líquido de bombeo

#### 6.2.4.1 Líquidos de bombeo permitidos

- Líquidos puros que no afectan química ni mecánicamente al material de la carcasa.
- Agua potable
- Agua para uso industrial
- Agua de refrigeración

### 6.2.4.2 Temperatura del líquido de bombeo

**Tabla 11:** Límites de temperatura del líquido de bombeo

Temperatura del líquido de bombeo permitida	Valor
Máximo	+60 °C + 25 °C según la norma DIN 1988 (DVGW) <sup>5)</sup>
Mínimo	0 °C

### 6.2.5 Caudal mínimo de bombeo

**Tabla 12:** Caudal mínimo de bombeo por bomba en funcionamiento manual

Tamaño	Caudal mínimo de bombeo por bomba
	[l/h]
Movitec 2B	200
Movitec 4B	400
Movitec 6B	600
Movitec 10B	1100
Movitec 15C	1900
Movitec 25B	2800
Movitec 40B	4600
Movitec 60B	6100
Movitec 90B	8500
Movitec 125B	12500

### 6.3 Conexión de la instalación de aumento de presión

Enchufar el conector de red o colocar el interruptor principal en I y suministrar tensión a la bomba.

El estado de reposo se indica mediante un LED rojo iluminado permanentemente y un LED verde intermitente.

<sup>5)</sup> Válido para el bombeo de agua potable (solo para Alemania)

### 6.4 Lista de comprobación para la puesta en marcha

Tabla 13: Lista de comprobación

Paso de procedimiento	Actuación	Resuelto
1	Leer el manual de instrucciones.	
2	Comprobar el suministro de corriente y compararlo con las indicaciones de la placa de características.	
3	Comprobar / volver a medir el sistema de toma a tierra.	
4	Comprobar la conexión mecánica del sistema de abastecimiento de agua y apretar las bridas y las uniones roscadas de tubos.	
5	Llenar y purgar la instalación de aumento de presión por el lado de alimentación.	
6	Comprobar la presión inicial.	
7	En el dispositivo de control, comprobar si todo el cableado eléctrico está bien insertado en los bornes.	
8	Comparar los valores ajustados de los guardamotores con las indicaciones de la placa de características y, si es necesario, volver a ajustarlos.	
9	Comprobar la presión de conexión y apagado, y, si es necesario, reajustarla.	
10	Comprobar el funcionamiento de la protección ante funcionamiento en seco. Si no se cuenta con esta protección, hacer una observación en el protocolo de puesta en servicio.	
11	Si los grupos motobomba han funcionado de 5 a 10 minutos, volver a purgar.	
12	Ajustar todos los interruptores a modo automático.	
13	Comprobar la presión preajustada.	
14	Recoger en el protocolo de puesta en servicio las condiciones que no coincidan con las indicaciones de la placa de características o con la información de pedido.	
15	Rellenar el protocolo de puesta en servicio con el titular e informarle sobre el funcionamiento.	

### 6.5 Puesta fuera de servicio

#### 6.5.1 Apagado

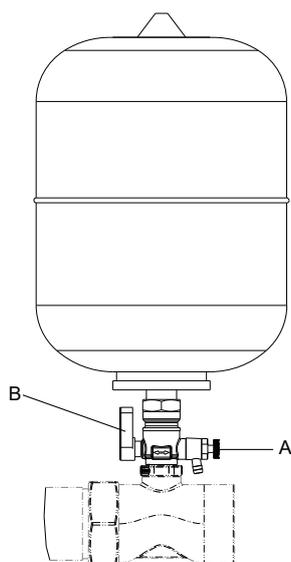
##### Ejecución estándar

1. Colocar el interruptor principal en 0.

##### Ejecución complementaria

1. Colocar el interruptor manual-0-automático en 0.

6.5.2 Medidas para la puesta fuera de servicio



**Fig. 12:** Purgar y vaciar el depósito de presión

A	Tornillo de purga
B	Asa de la válvula de bola

- ✓ Se desconecta la instalación de aumento de presión. (⇒ Capítulo 6.5.1, Página 34)
- 1. Girar 45 grados el asa de la válvula de bola B.
- 2. Abrir el tornillo de purga A del depósito de presión.
  - ⇒ La instalación de aumento de presión se ventila y se vacía.
- 3. Cerrar el tornillo de purga A del depósito de presión.
- 4. Girar el asa de la válvula de bola B de nuevo a la posición abierta (hacia arriba).

## 7 Manejo de la instalación de aumento de presión

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Manejo inadecuado</b>                  ¡Abastecimiento de agua no garantizado!</p> <p>▷ Comprobar que se cumplen todas las normas locales vigentes, en especial las directivas sobre máquinas y baja tensión.</p>

### 7.1 Diseño del convertidor de frecuencia

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Para el personal de servicio con formación especial, hay disponible una aplicación para conectarse a la unidad. Esta aplicación puede descargarse de Google Playstore o del App Store de iOS.</p>

El convertidor de frecuencia se monta en el motor y se refrigera automáticamente. Está equipado con los siguientes indicadores:

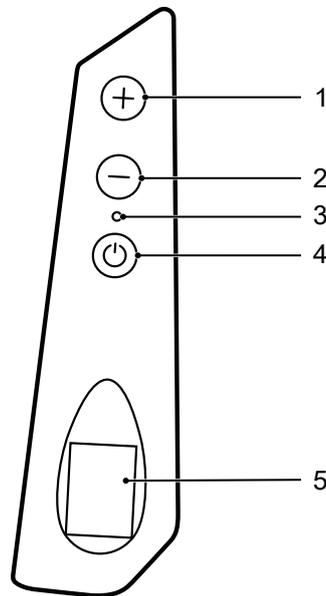


Fig. 13: Botones y pantalla del convertidor de frecuencia

1	<p><b>Desplazarse por los parámetros/modificar parámetros:</b> Con el botón <math>\oplus</math> se pueden incrementar la frecuencia o el valor ajustados. Para modificar el valor ajustado, se ha de pulsar el botón <math>\oplus</math> o <math>\ominus</math> durante más de 5 segundos hasta que el valor ajustado que se desee cambiar empiece a parpadear. Para confirmar el valor ajustado, esperar 5 segundos o pulsar el botón de inicio/parada <math>\odot</math>.</p>
2	<p><b>Desplazarse por los parámetros/modificar parámetros:</b> Con el botón <math>\ominus</math> se pueden reducir la frecuencia o el valor ajustados. Para modificar el valor ajustado, se ha de pulsar el botón <math>\oplus</math> o <math>\ominus</math> durante más de 5 segundos hasta que el valor ajustado que se desee cambiar empiece a parpadear. Para confirmar el valor ajustado, esperar 5 segundos o pulsar el botón de inicio/parada <math>\odot</math>.</p>
3	<p><b>LED de señal:</b>                  Rojo: El convertidor de frecuencia recibe la tensión de alimentación adecuada y se encuentra en estado de reposo.                  Verde: El motor está en funcionamiento.                  Amarillo parpadeante: Estado de alarma</p>

4	<b>Botón de inicio/parada</b>  Para arrancar o apagar el motor
5	<b>Pantalla:</b> <b>Activar la función de bloqueo del botón de inicio/parada:</b> Botón de inicio/parada  : mantenerlo pulsado durante al menos 5 segundos. Si la función de bloqueo del botón de inicio/parada está activada, los botones  y  permiten desplazarse por los parámetros de servicio y visualizarlos. Con la función de bloqueo del botón de inicio/parada, el motor no se puede arrancar ni apagar. <b>Desactivar la función de bloqueo del botón de inicio/parada:</b> Botón de inicio/parada  : mantenerlo pulsado durante al menos 5 segundos. <b>Girar la pantalla 180°:</b> Botones  y  : mantenerlos pulsados durante al menos 5 segundos.

### 7.1.1 Pantalla del convertidor de frecuencia, vista inicial

Al encender el convertidor de frecuencia, se indican la versión de firmware del control (LCD=X.XX), la versión de firmware Power (INV =X.XX) y la versión de hardware (HW=X.XX). Se abre la vista inicial.

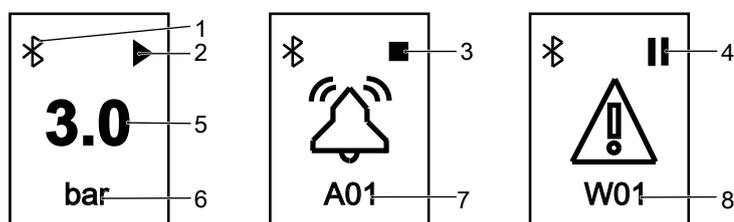


Fig. 14: Pantalla del convertidor de frecuencia, vista inicial

1	Bluetooth activo, parpadea durante la comunicación.
2	Motor en marcha.
3	Motor parado.
4	Reposo
5	Valor de lectura
6	Unidad de medida
7	Alarma
8	Aviso

Tabla 14: Parametrización

Parametrización	Descripción
XX.X [bar]	Valor de presión medido
XXX.X [Hz]	Frecuencia con la que el inversor acciona el motor.
XXX [VAC]	Tensión de alimentación del inversor. Este indicador solo aparece cuando el motor está apagado. Cuando está encendido, en lugar de la tensión de alimentación se indica el consumo de corriente del motor.
XX.X [A]	Consumo de corriente del motor.
X.XX [cosφ]	Coseno del ángulo de fase φ entre la tensión y la corriente, también denominado factor de potencia del motor.
XX.X [kW]	Estimación de la potencia activa consumida del motor.
X [INV]	Dirección del dispositivo cuando está activada la funcionalidad combinada.
AXX	Alarma XX
WXX	Advertencia XX

## 7.2 Instalaciones de aumento de presión con accionamientos de convertidor de frecuencia configurados

Si los accionamientos se suministran como parte de la instalación de aumento de presión, estos vienen configurados para el servicio correspondiente. Aquí se muestran las indicaciones sobre los ajustes predefinidos a título informativo, pero solo son necesarias en caso de sustitución del accionamiento.

**Tabla 15:** Datos técnicos Nastec Mida VFD

Modelo	$V_{ON}$	Máximo $V_{Sal}$	Máximo $I_{Ent}$	Máximo $V_{Sal}$	Potencia del motor $P_2$
	[VAC]	[V]	[A]	[A]	[kW]
MIDA 203	1~230 +/-15 %	3~230	5	3	0,55
MIDA 205	1~230 +/-15 %	3~230	8	5	1,1
MIDA 207	1~230 +/-15 %	3~230	11	7,5	2,0
MIDA 404	3~380 - 460	$3 \times V_{Ent}$	3,7	4	1,1
MIDA 406	3~380 - 460	$3 \times V_{Ent}$	5,4	6	2,2
MIDA 409	3~380 - 460	$3 \times V_{Ent}$	8	9	4

## 7.3 Programación

El LED de señal se ilumina en rojo cuando la instalación de aumento de presión está recibiendo corriente.

Botón de inicio/parada  $\odot$  : pulsarlo para arrancar la bomba. Si se alcanza el valor especificado, el LED de señal se encenderá en verde de forma continua.

El botón de inicio/parada  $\odot$  detiene la bomba. El LED de señal cambia de verde a rojo (estado de reposo).

### Cambio de la presión

Hay un manómetro montado en la tubería de impulsión. Un punto de consumo ligeramente abierto facilita el ajuste de presión.

### Modificar la presión

1. Botón de inicio/parada  $\odot$  .  
⇒ La bomba arranca.
2. Si la función de bloqueo del botón de inicio/parada está activada, Botón de inicio/parada  $\odot$  : mantenerlo pulsado durante al menos 5 segundos.
3. Si la función de bloqueo del botón de inicio/parada está activada, desplazarse con los botones  $\oplus$  y  $\ominus$  por los parámetros de servicio.
4. Para modificar el valor ajustado, se ha de pulsar el botón  $\oplus$  o  $\ominus$  durante más de 5 segundos hasta que el valor ajustado que se desee cambiar empiece a parpadear.
5. Con los botones  $\oplus$  o  $\ominus$  , ajustar la presión.
6. **Confirmar el valor ajustado:** Esperar 5 segundos o pulsar el botón de inicio/parada  $\odot$  .

## 8 Mantenimiento / puesta a punto

### 8.1 Indicaciones generales/de seguridad

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Encendido accidental de la instalación de aumento de presión</b>          Peligro de muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Desconectar la tensión de la instalación de aumento de presión durante los trabajos de mantenimiento y reparación.</li> <li>▷ Asegurar la instalación de aumento de presión para evitar una reconexión.</li> </ul>
	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>El sistema de aumento de presión se halla bajo tensión</b>          Peligro de muerte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Antes de abrir el dispositivo, esperar al menos 10 minutos para que se degraden las posibles tensiones residuales.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas</b>          Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Encendido accidental del sistema de aumento de presión</b>          ¡Peligro de lesiones por piezas móviles!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Sólo se pueden realizar trabajos en el sistema de aumento de presión si se ha comprobado que el sistema de aumento de presión no tiene corriente.</li> <li>▷ Proteger el sistema de aumento de presión contra encendidos accidentales.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Trabajos en el sistema de aumento de presión ejecutados por personal no cualificado</b>          ¡Riesgo de lesiones!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.</li> </ul>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Mantenimiento inadecuado del sistema de aumento de presión</b>          ¡No se garantiza el funcionamiento del sistema de aumento de presión!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Realizar labores de mantenimiento regulares en el sistema de aumento de presión.</li> <li>▷ Establecer un plan de mantenimiento del sistema de aumento de presión que preste especial atención a los lubricantes, al cierre del eje y al acoplamiento.</li> </ul>

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.

- Se deben seguir las normas e indicaciones de seguridad.
- Observar el manual de instrucciones de la bomba / el grupo motobomba durante cualquier trabajo.
- En caso de avería, el servicio de asistencia de KSB está siempre a su disposición.
- La elaboración de un plan de mantenimiento evitará costosas reparaciones con un mínimo esfuerzo de mantenimiento y garantizará un funcionamiento fiable y sin problemas.
- Evitar emplear fuerza durante el montaje o desmontaje.

**8.1.1 Contrato de inspección**

Se recomienda el contrato de inspección de KSB para trabajos de inspección y mantenimiento. Se puede obtener información más detallada previa consulta con el fabricante de las bombas.

**8.2 Mantenimiento/inspección**

**8.2.1 Supervisión del servicio**

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Mayor desgaste por marcha en seco</b> ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.</li> <li>▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.</li> </ul>
	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo</b> Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo).</li> <li>▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de datos y los límites de servicio.</li> </ul>

Durante el servicio, se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- En caso de que se active, comprobar la marcha de prueba.
- Comparar la presión de conexión y la de apagado al conmutar el grupo motobomba a través del manómetro con los datos de la placa de características.
- Comparar la presión inicial del depósito de presión con los valores recomendados. (⇒ Capítulo 8.2.3, Página 41)
- Comprobar si hay ruidos de giro en los rodamientos.  
La vibración, los ruidos o un mayor consumo de corriente en las mismas condiciones de servicio indican un desgaste.
- Si la hubiera, supervisar las funciones de la conexión auxiliar.

## 8.2.2 Plan de mantenimiento

Tabla 16: Resumen de las medidas de mantenimiento

Intervalo del mantenimiento	Medida de mantenimiento
Mínimo una vez al año	Comprobar la estabilidad de marcha del grupo motobomba y la estanqueidad del cierre mecánico.
	Comprobar el funcionamiento y la estanqueidad de los dispositivos de cierre, los orificios de vaciado y los dispositivos de retención.
	Si lo hubiera, limpiar el filtro del reductor de presión.
	Si las hubiera, comprobar el desgaste de las juntas de dilatación.
	Comprobar la presión inicial y la estanquidad del depósito de presión. (⇒ Capítulo 8.2.3, Página 41)
	Controlar el cambio automático.
	Comprobar los puntos de encendido y apagado.
	Comprobar la admisión, la presión inicial, la protección ante funcionamiento en seco, la supervisión de caudal y el reductor de presión.

## 8.2.3 Ajuste de la presión inicial

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<b>Gas incorrecto</b> Peligro de intoxicación. ▷ Rellenar las almohadillas de presión del depósito de presión con membrana solo con nitrógeno.
	<b>ATENCIÓN</b>
	<b>Presión inicial demasiado alta</b> Daños en el depósito de presión. ▷ Tener en cuenta las indicaciones del fabricante (véase la placa de características o el manual de instrucciones depósito de presión).

La presión preajustada del depósito de presión ( $p$ ) debe ser inferior a la presión de conexión establecida de la instalación de aumento de presión ( $p_E$ ).

Los mejores volúmenes de almacenamiento se alcanzarán con los siguientes ajustes (valor medio):

- Factor 0,9 con presión de conexión  $> 3$  bar
- Factor 0,8 con presión de conexión  $< 3$  bar

**Ejemplo 1**  $p_E = 5$  bar

$$5 \text{ bar} \times 0,9 = 4,5 \text{ bar}$$

En caso de una presión de conexión de 5 bar, la presión del depósito de presión debe estar preajustada en 4,5 bar.

**Ejemplo 2**  $p_E = 2$  bar

$$2 \text{ bar} \times 0,8 = 1,6 \text{ bar}$$

En caso de una presión de conexión de 2 bar, la presión del depósito de presión debe estar preajustada en 1,6 bar.

**Comprobación de la presión preajustada**

1. Cerrar los dispositivos de cierre situados debajo del depósito de presión de membrana.
2. Vaciar el depósito de presión de membrana a través de la válvula de purga.
3. Quitar y conservar la tapa protectora de la válvula del depósito de presión de membrana.
4. Comprobar la presión preajustada con un aparato comprobador adecuado (por ejemplo, un comprobador de la presión del neumático).
5. Montar la tapa protectora de la válvula del depósito de presión de membrana.

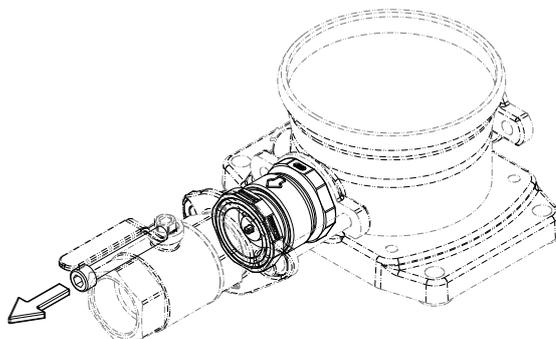
**Llenado del depósito de presión de membrana**

1. Quitar y conservar la tapa protectora de la válvula del depósito de presión de membrana.
2. Añadir hidrógeno a través de la válvula.
3. Montar la tapa protectora de la válvula del depósito de presión de membrana.

**8.2.4 Sustituir la válvula de retención**

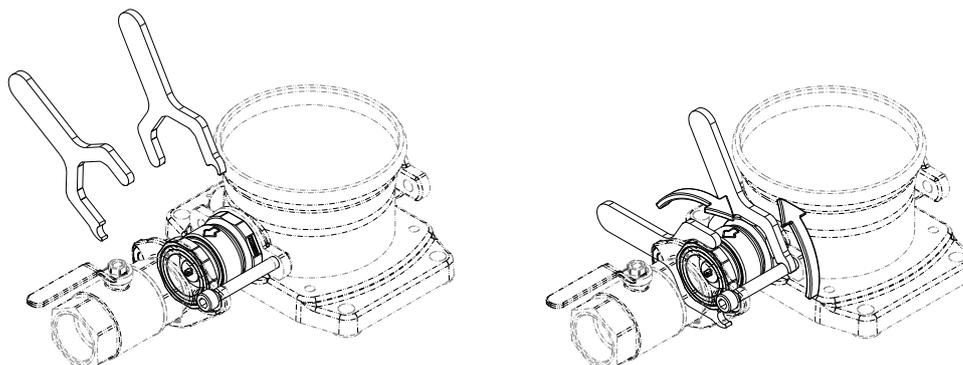
	<p><b>! PELIGRO</b></p>
	<p><b>El sistema de aumento de presión se halla bajo tensión</b>                  Peligro de muerte</p> <p>▷ Antes de abrir el dispositivo, esperar al menos 10 minutos para que se degraden las posibles tensiones residuales.</p>

1. Desconectar el suministro eléctrico y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente. Se deben seguir las disposiciones locales.
2. Cerrar la válvula de bloqueo de la bomba.
3. Colocar los depósitos adecuados bajo la conexión de purga.
4. Abrir las conexiones de purga. Para ello, consultar el manual de instrucciones de la bomba.



**Fig. 15:** Retirar el tornillo

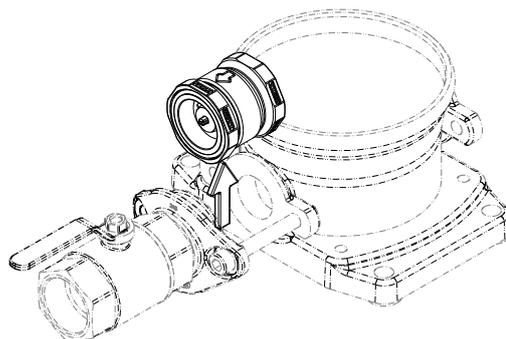
5. Retirar el tornillo.



**Fig. 16:** Enroscar las piezas de la carcasa entre sí

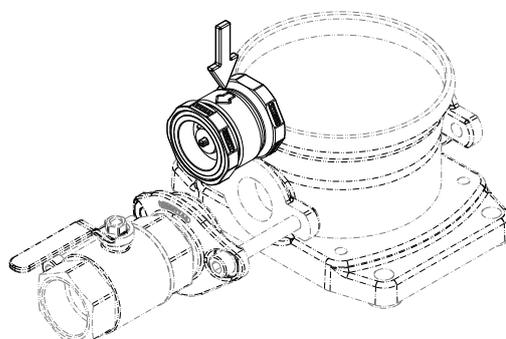
1983.835/04-ES

6. Enroscar las piezas de la carcasa de la válvula de retención entre sí con la herramienta adecuada para reducir la longitud de montaje de la carcasa.



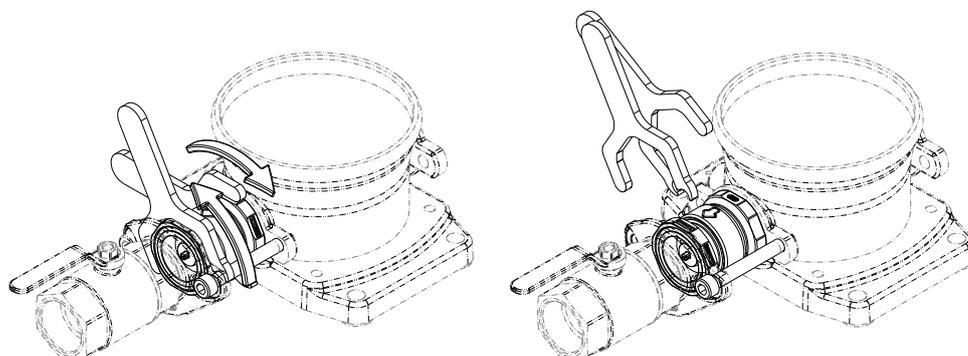
**Fig. 17:** Retirar la carcasa

7. Retirar la carcasa de la válvula de retención.
8. Desmontar la válvula de retención enchufable, incluida la junta tórica.
9. Eliminar la suciedad y el sedimento excesivo con un paño limpio.
10. Volver a colocar la válvula de retención enchufable en la carcasa. Aplicar lubricante a la nueva junta tórica. Véase la siguiente tabla.



**Fig. 18:** Colocar la carcasa

11. Colocar la carcasa de la válvula de retención.



**Fig. 19:** Desenroscar las piezas de la carcasa

12. Desenroscar las piezas de la carcasa de la válvula de retención con la herramienta adecuada para ampliar la longitud de montaje de la carcasa.



**Fig. 20:** Comprobar la alineación

13. Comprobar la alineación correcta.

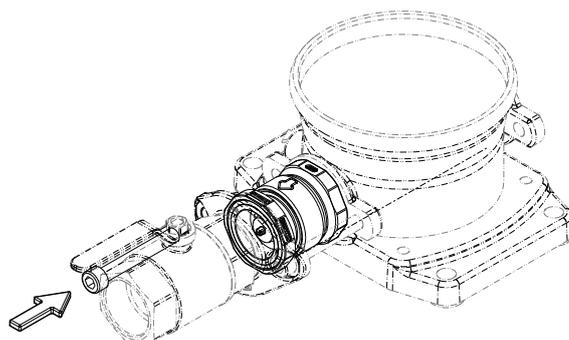


Fig. 21: Colocar el tornillo

14. Colocar y apretar el tornillo.
15. Apretar el tornillo de vaciado de la bomba. Eliminar adecuadamente el líquido vaciado.
16. Abrir lentamente la válvula de bloqueo y buscar fugas.

Tabla 17: Piezas de repuesto para el mantenimiento de las válvulas de retención por cada bomba

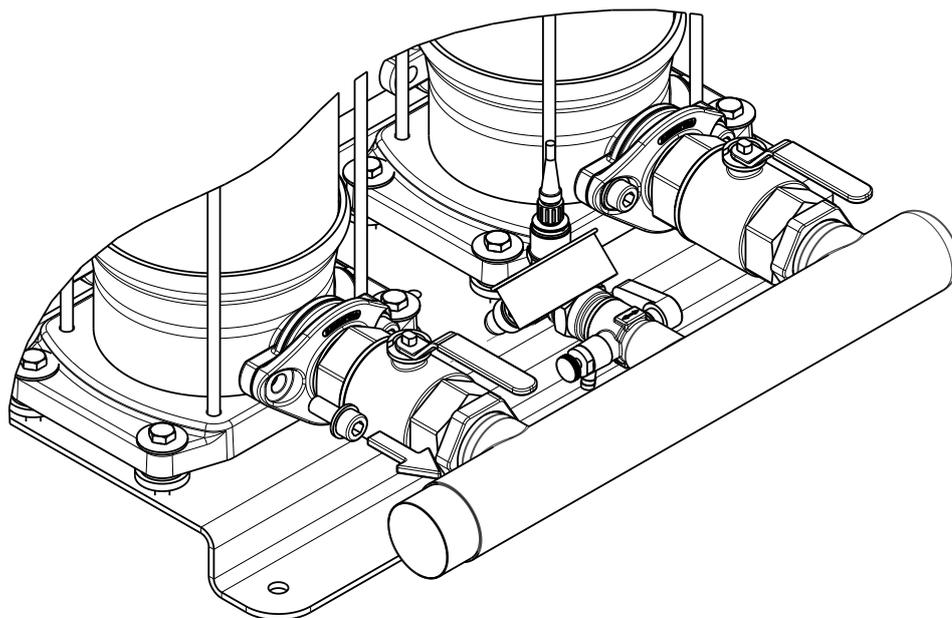
Número de material	Denominación	Válvula de retención	Juntas tóricas	Lubricante para junta tórica (no soluble en agua)
71630405	Válvula de retención ER DN 32	Watts industries IN 032 DN 32	1 Eriks 12711456 2 Eriks 12711457	Molykote ® G-5511 <sup>6)</sup>
71630410	Válvula de retención ER DN 50	Watts industries IN 050 DN 50	1 Eriks 12192264 2 Eriks 12711459	

8.2.5 Montar el colector de manera invertida

	<b>PELIGRO</b>
	<p><b>El sistema de aumento de presión se halla bajo tensión</b>                  Peligro de muerte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Antes de abrir el dispositivo, esperar al menos 10 minutos para que se degraden las posibles tensiones residuales.</li> </ul>

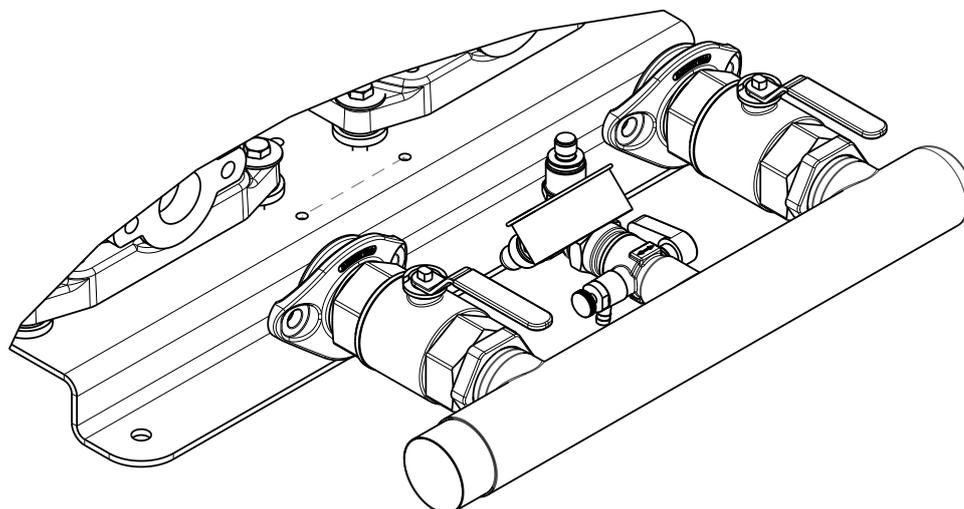
1. Desconectar el suministro eléctrico y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente. Se deben seguir las disposiciones locales.
2. Cerrar las válvulas de bloqueo de la tubería de impulsión y de la tubería de aspiración de la instalación de aumento de presión.
3. Colocar los depósitos adecuados bajo la conexión de vaciado.
4. Abrir las conexiones de purga. Para ello, consultar el manual de instrucciones de la bomba.

<sup>6)</sup> Agente obturador del contador de agua



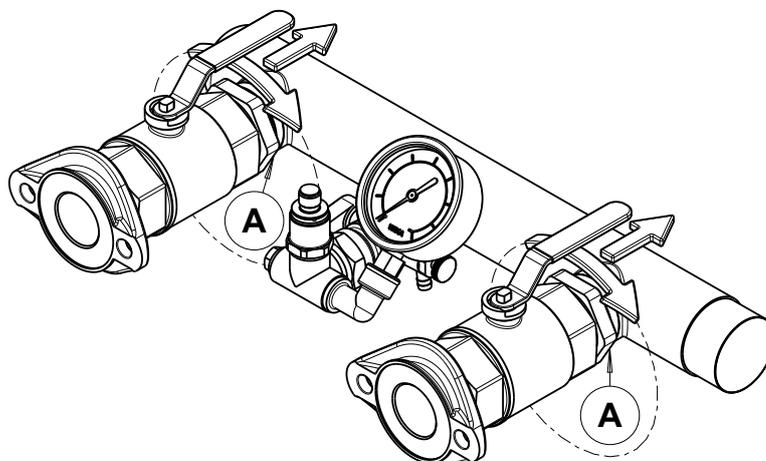
**Fig. 22:** Retirar los tornillos de unión

5. Retirar los tornillos de unión entre las dos bridas ovalada y las bombas.



**Fig. 23:** Desmontar el colector

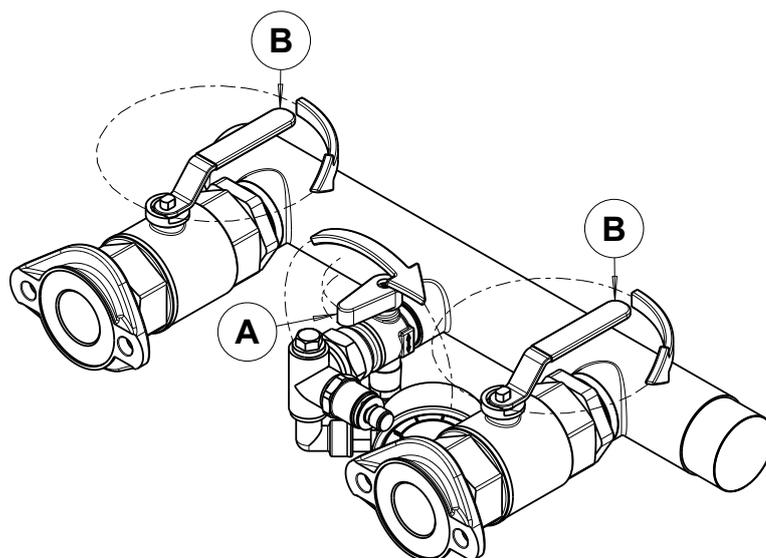
6. Desmontar la línea colectora (incluidos los dispositivos de cierre) por completo.



**Fig. 24:** Aflojar las contratuercas EF

A	Contratuerca EF
---	-----------------

7. Aflojar media vuelta las contratuercas EF de ambos dispositivos de cierre. De esta manera, la junta tórica queda al descubierto.


**Fig. 25:** Girar el conjunto de medición de presión

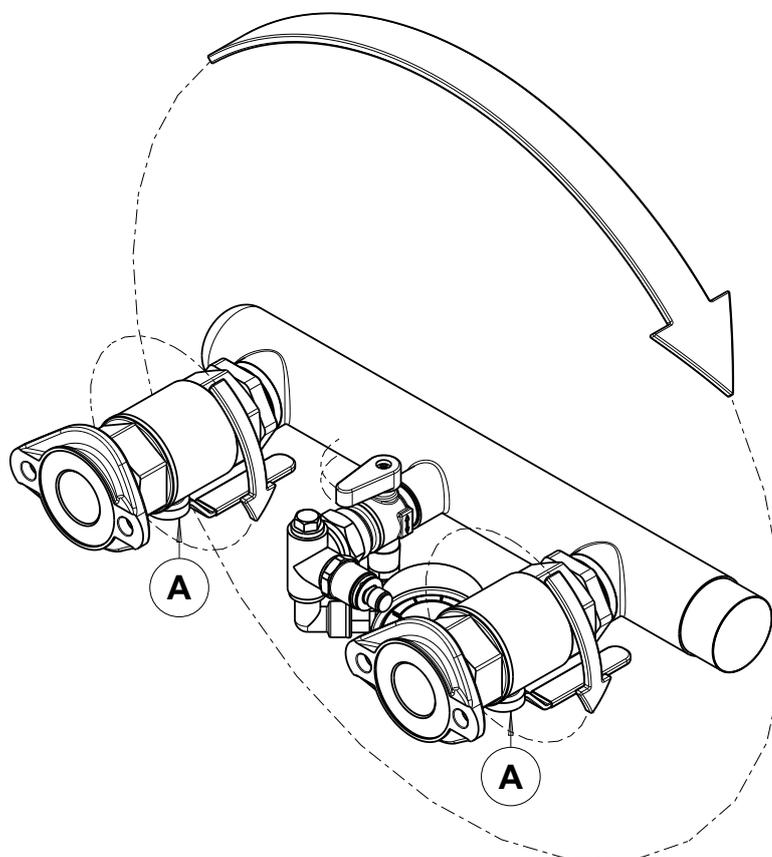
A	Conjunto de medición de presión
B	Palanca manual de la válvula de bloqueo

8. Cerrar aprox. la mitad de la palanca manual de la válvula de bloqueo para permitir el giro de 180° necesario en el siguiente paso.

9. Girar el conjunto de medición de presión unos 90°.


**INDICACIÓN**

En algunos modelos, es necesario desmontar el manómetro o el sensor de presión para poder girar el conjunto de medición de presión.


**Fig. 26:** Girar las válvulas de bloqueo

A	Válvula de cierre
---	-------------------

10. Girar las válvulas de bloqueo 180°. Después, girar 180° la línea colectora con los dispositivos de cierre.

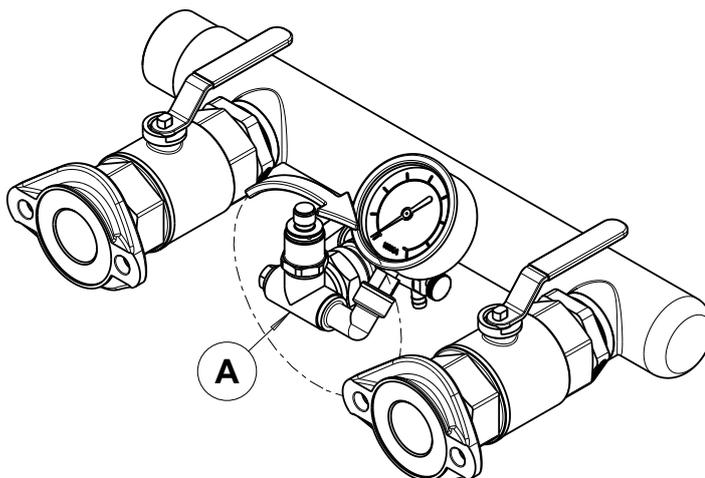


Fig. 27: Girar el conjunto de medición de presión

A	Conjunto de medición de presión
---	---------------------------------

11. Realizar el último giro de 90° del conjunto de medición de presión.
12. En caso necesario, volver a conectar el manómetro o los sensores de presión.
  - ⇒ El colector está montado de manera invertida.
13. Volver a apretar las contratuerzas EF de los dispositivos de cierre.

## 9 Fallos: causas y soluciones

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Antes de trabajar en el interior de la bomba durante el período de garantía, consultar con el servicio de KSB. El incumplimiento invalida el derecho a indemnización y garantía.</p>

Tabla 18: Fallos de la bomba

Fallo	Posibles causas	Solución	Medidas
Fuga en el eje	Cierre del eje desgastado	Sustituir el cierre del eje.	Comprobar si la bomba está sucia.
	La bomba se ha puesto en funcionamiento sin agua.	Sustituir el cierre del eje.	
Funcionamiento inestable de la bomba (ruidos y vibraciones).	La bomba no tiene agua.		Llenar y purgar la bomba.
	No hay suministro de agua	Restablecer el suministro de agua.	Comprobar que las tuberías de admisión no estén obstruidas.
	Los cojinetes de la bomba o del motor están dañados.	Encargar la sustitución del cojinete a una empresa certificada.	
	Componente hidráulico defectuoso.	Sustituir los componentes hidráulicos.	
	La bomba gira en el sentido incorrecto.	Cambiar 2 fases del suministro de corriente entre el convertidor de frecuencia y el motor. <b>Atención:</b> Antes de abrir el dispositivo, esperar al menos 10 minutos para que se degraden las posibles tensiones residuales.	
El equipo/la bomba no arranca.	No hay tensión en los bornes.	Comprobar la alimentación eléctrica.	
	La protección ante funcionamiento en seco se ha activado	Restablecer el suministro de agua. Restablecer el equipo.	Comprobar que el depósito de suministro está lleno de agua y que el conducto de alimentación para la instalación de aumento de presión no está bloqueado.
	Valor nominal de presión ajustado incorrectamente.	Corregir el valor nominal de presión.	
	Error de accionamiento	Restablecer el accionamiento y anotar el código de error.	
Caudal de bombeo o presión insuficientes del equipo/la bomba.	Aire en la bomba	Purgar la bomba.	
	La bomba gira en el sentido incorrecto.	Cambiar 2 fases del suministro de corriente entre el convertidor de frecuencia y el motor. <b>Atención:</b> Antes de abrir el dispositivo, esperar al menos 10 minutos para que se degraden las posibles tensiones residuales.	
	La tasa de flujo del contador de agua en la tubería de aspiración es demasiado baja.	Aumentar la tasa de flujo del contador de agua.	

Fallo	Posibles causas	Solución	Medidas
Caudal de bombeo o presión insuficientes del equipo/la bomba.	Filtro del equipo obstruido	Limpiar el filtro o comprobar su permeabilidad; si fuera necesario, cambiar el filtro.	
	La válvula de bloqueo está cerrada en la salida o la entrada.	Abrir ambas válvulas de bloqueo.	
Las bombas se encienden y apagan constantemente.	Fugas en el acumulador de membrana o ajuste incorrecto de presión.		Encargar al fabricante la comprobación del equipo.
La bomba 1 no funciona, la bomba 2 sí.	La bomba 1 se ha desconectado y la bomba 2 ha asumido la función de bomba principal.	Apagar la instalación por completo.	

El LED de alarma amarillo indica las alarmas mediante diferentes frecuencias de parpadeo separadas por pausas de 3 segundos.

Tabla 19: Código de error del convertidor de frecuencia

Frecuencia de parpadeo	Descripción	Reinicio del equipo
1x	Falta de agua. Reconexión automática después de 5, 10, 20, 40 y 80 minutos. Después se dispara la alarma final.	Desconectar la instalación del suministro eléctrico (tirar del conector de red o poner el interruptor principal a 0). Solo puede volver a conectarse si se ha desactivado previamente.
2x	La corriente máxima del motor está por encima del valor límite establecido.	
3x	Alarma del sensor (sensor no conectado o conectado incorrectamente, o corriente de salida inferior a 2 mA)	
4x	Alarma de sobrecalentamiento (temperatura del NTC superior a 70 °C)	
5x	Alarma del convertidor de frecuencia (corriente demasiado alta)	Desconectar la instalación del suministro eléctrico (tirar del conector de red o poner el interruptor principal a 0). Solo puede volver a conectarse si se ha desactivado previamente.
6x	Error de comunicación entre maestro y esclavos (comprobar que el interruptor DIP está en la posición correcta). <b>Atención:</b> Después de apagar el convertidor de frecuencia, esperar 10 minutos hasta que las tensiones peligrosas se hayan descargado.	
7x	Valor máximo de alarma de presión alcanzado (comprobar las causas por las que la presión máxima es superior al valor de alarma).	
8x	Valor mínimo de alarma de presión alcanzado (comprobar las causas por las que la presión mínima es inferior al valor de alarma).	
Parpadeo rápido sin pausa	Entradas digitales desconectadas	

## 10 Documentos pertinentes

### 10.1 Representaciones de conjunto/vistas detalladas con índice de piezas

#### 10.1.1 DeltaBasic MVP

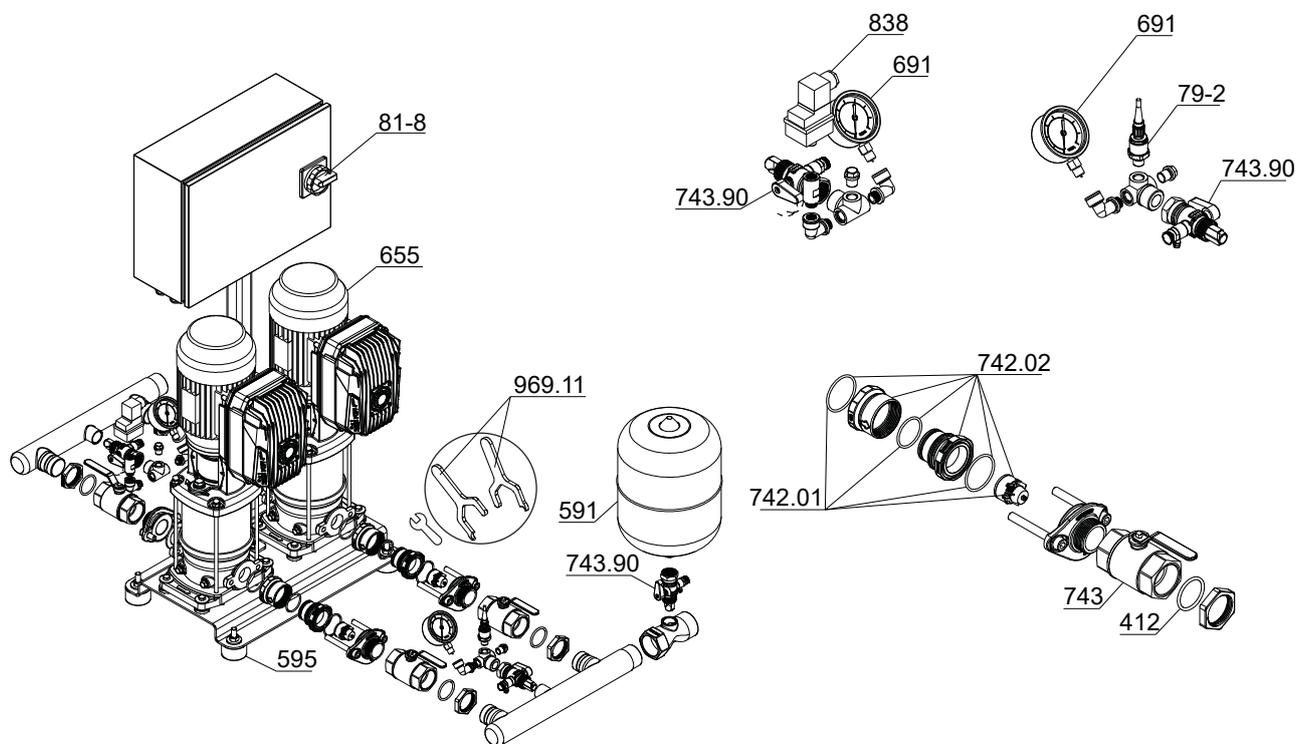


Fig. 28: DeltaBasic MVP

Tabla 20: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
79-2	Transmisor	691	Manómetro
81-8	Kit de interruptor principal	742.01/.02	Válvula de retención
412	Junta tórica	743/743,90	Válvula de bola
591	Acumulador de membrana	838	Interruptor manométrico para protección ante funcionamiento en seco
595	Tampón	969.11	Herramienta
655	Bomba		

Los componentes del grupo motobomba se indican en la documentación del mismo.

## 11 Declaración UE de conformidad

Fabricante: **KSB Manufacturing Netherlands B.V.**  
**Kalkovenweg 13**  
**2401 LJ Alphen aan den Rijn (Países Bajos)**

El fabricante es el único responsable de la expedición de esta declaración de conformidad CE.

Por la presente, el fabricante declara que el producto:

### **DeltaBasic MVP**

**A partir del número de serie: 45/2022 1000000-1**

- cumple todas las disposiciones de las siguientes directivas/reglamentos en la versión aplicable en cada caso:
  - Grupo motobomba: Directiva CE sobre máquinas 2006/42/CE
  - Componentes eléctricos<sup>7</sup>: Restricción de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en dispositivos eléctricos y electrónicos (RoHS) 2011/65/EU
  - 2014/30/EU: Compatibilidad electromagnética (CEM)

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - ISO 12100
  - EN 809
  - EN 60204-1
  - EN 806-2

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:

Ron Bijman  
Director del centro de competencia de productos  
KSB Manufacturing Netherlands B.V.  
Kalkovenweg 13  
2401 LJ Alphen aan den Rijn (Países Bajos)

La declaración de conformidad CE se ha expedido:

Alphen aan den Rijn, 01/07/2022



Ron Bijman  
Director del centro de competencia de productos  
KSB Manufacturing Netherlands B.V.  
Kalkovenweg 13  
2401 LJ Alphen aan den Rijn

---

<sup>7</sup> Según corresponda



### 13 Protocolo de puesta en marcha

El servicio de asistencia autorizado de KSB abajo firmante ha puesto en marcha a día de hoy la instalación de aumento de presión que se detalla a continuación y ha creado el presente protocolo.

**Datos sobre la instalación de aumento de presión**

Serie .....  
Tamaño .....  
Número de fabricación .....  
Número de pedido .....

**Cliente/lugar de ubicación****Cliente**

Nombre .....  
Dirección .....  
.....

**Lugar de servicio****Datos de servicio** El plano de conexiones eléctricas contiene datos adicionales

Presión de conexión  $p_E$  bar .....  
Supervisión de la presión inicial .....  
 $p_{ini} - X$   
(valor de ajuste del presostato inicial)  
Presión de desconexión  $p_A$  bar .....  
Presión inicial  $p_{vor}$  bar .....  
Presión inicial  
Depósito de presión  $p_{vor}$  bar .....

El titular o su responsable confirman por la presente haber recibido formación sobre la manipulación y mantenimiento de la instalación de aumento de presión. También se ha hecho entrega de los esquemas de conexión y del manual de instrucciones.

**Fallos determinados durante la puesta en marcha****Fecha para su resolución**

Fallo 1 .....  
.....  
.....  
.....

Nombre del responsable de KSB

Nombre del cliente o del delegado

Localidad

Fecha

## Índice de palabras clave

### A

Accionamiento 17  
Alcance de suministro 19  
Automatización 17

### C

Campos de aplicación 8  
Caso de daños 6  
Cualificación 9

### D

Declaración de conformidad 52  
Denominación 16  
Derechos de garantía 6  
Devolución 14  
Directiva CEM 10  
Documentación adicional 6

### E

Eliminación 14

### I

Identificación de las indicaciones de precaución 7  
Indicaciones de precaución 7  
Instalación/montaje 25

### M

Máquinas incompletas 6  
Medidas de mantenimiento 41  
Montaje 17

### P

Personal 9  
Protección ante funcionamiento en seco 30  
    Conectar protección ante funcionamiento en  
    seco 28  
Puesta en marcha 30

### S

Seguridad 8  
Seguridad en el trabajo 9  
Supresión de interferencias 10

### T

Tipo 17

### U

Uso pertinente 8





**KSB Manufacturing Netherlands B.V.**

Kalkovenweg 13

2401 LJ Alphen aan den Rijn (Netherlands)

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)