

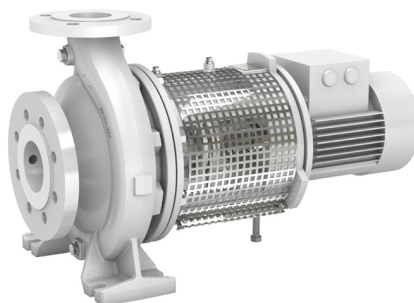
Bomba de aceite portador térmico / agua caliente

## Etabloc SYT/ Etaline SYT

Ejecución en bloques o en línea

### Manual de instrucciones de servicio/montaje

Etabloc SYT



Etaline SYT



## **Aviso legal**

Manual de instrucciones de servicio/montaje Etabloc SYT/ Etaline SYT

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.

## Índice

	<b>Glosario.....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Generalidades.....</b>	<b>6</b>
	1.1 Cuestiones básicas .....	6
	1.2 Montaje de máquinas desmontadas .....	6
	1.3 Destinatarios .....	6
	1.4 Documentos vigentes adicionales .....	6
	1.5 Símbolos.....	6
	1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia .....	7
<b>2</b>	<b>Seguridad.....</b>	<b>8</b>
	2.1 Generalidades.....	8
	2.2 Uso pertinente .....	8
	2.3 Calificación y formación del personal .....	8
	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 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje.....	9
	2.8 Uso no autorizado.....	10
	2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones .....	10
	2.9.1 Identificación.....	10
	2.9.2 Límites de temperatura .....	11
	2.9.3 Dispositivos de supervisión.....	11
	2.9.4 Límites de servicio .....	12
<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 .....	15
	3.4 Devolución .....	16
	3.5 Residuos .....	16
<b>4</b>	<b>Descripción de la bomba/grupo motobomba .....</b>	<b>17</b>
	4.1 Descripción general.....	17
	4.2 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico.....	17
	4.3 Denominación.....	17
	4.4 Placa de características.....	19
	4.5 Diseño constructivo .....	20
	4.6 Diseño y modos operativos.....	22
	4.7 Niveles de ruido previstos .....	23
	4.8 Equipo suministrado.....	23
	4.9 Dimensiones y pesos.....	23
<b>5</b>	<b>Instalación/Montaje .....</b>	<b>24</b>
	5.1 Comprobación previa a la instalación.....	24
	5.2 Instalación del grupo motobomba.....	24
	5.3 Tuberías.....	25
	5.3.1 Conexión de las tuberías .....	25
	5.3.2 Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba .....	27
	5.3.3 Compensación de vacío .....	28
	5.3.4 Conexiones auxiliares .....	29
	5.4 Cerramiento/aislamiento.....	30
	5.5 Realizar conexiones eléctricas.....	30
	5.5.1 Instalación de relé temporizador.....	31
	5.5.2 Toma a tierra.....	31
	5.5.3 Conexión del motor .....	31

5.6	Comprobación del sentido de giro.....	31
<b>6</b>	<b>Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio .....</b>	<b>33</b>
6.1	Puesta en marcha .....	33
6.1.1	Condición previa para la puesta en marcha.....	33
6.1.2	Retirada de la sujeción para el transporte .....	33
6.1.3	Llenado y purga de la bomba .....	33
6.1.4	Encendido.....	35
6.1.5	Comprobar el cierre del eje.....	36
6.1.6	Apagado .....	36
6.2	Límites del rango de potencia .....	37
6.2.1	Temperatura ambiente.....	38
6.2.2	Frecuencia de arranques.....	38
6.2.3	Líquido de bombeo.....	38
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....	39
6.3.1	Medidas para la puesta fuera de servicio .....	39
6.4	Nueva puesta en marcha.....	40
<b>7</b>	<b>Mantenimiento / puesta a punto.....</b>	<b>41</b>
7.1	Medidas de seguridad .....	41
7.2	Mantenimiento/inspección .....	42
7.2.1	Supervisión del servicio.....	42
7.2.2	Trabajos de inspección.....	44
7.3	Vaciado/Limpieza.....	45
7.4	Desmontaje del grupo motobomba.....	45
7.4.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	45
7.4.2	Preparación del grupo de bomba .....	46
7.4.3	Desmontar el grupo de bomba completo .....	46
7.4.4	Desmontaje del motor.....	47
7.4.5	Ampliación de la unidad modular .....	47
7.4.6	Desmontaje del impulsor.....	48
7.4.7	Desmontaje del cierre mecánico .....	48
7.4.8	Desmontaje del cojinete liso .....	48
7.5	Montaje del grupo motobomba.....	48
7.5.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	48
7.5.2	Montaje del cojinete liso .....	49
7.5.3	Montaje del cierre mecánico .....	49
7.5.4	Montaje del impulsor .....	50
7.5.5	Montaje de la unidad modular .....	50
7.5.6	Montaje del motor.....	51
7.6	Pares de apriete .....	52
7.7	Almacenaje de piezas de repuesto.....	52
7.7.1	Pedido de repuestos .....	52
7.7.2	Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296.....	53
7.7.3	Intercambiabilidad de las piezas entre Etabloc SYT/Etaline SYT .....	54
<b>8</b>	<b>Fallos: causas y formas de subsanarlos .....</b>	<b>56</b>
<b>9</b>	<b>Documentos pertinentes .....</b>	<b>58</b>
9.1	Vista detallada con índice de piezas .....	58
9.1.1	Vista detallada de Etabloc SYT.....	58
9.1.2	Vista detallada de Etaline SYT .....	60
9.2	Lista de piezas de recambio.....	61
<b>10</b>	<b>Declaración de conformidad CE .....</b>	<b>62</b>
<b>11</b>	<b>Certificado de conformidad.....</b>	<b>63</b>
	Índice de palabras clave.....	64

## Glosario

### Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias.

### Bombas de reserva

Bombas del cliente/titular de la instalación que se adquieren y almacenan independientemente de su uso posterior

### Conducto de impulsión

Tubería conectada a la boca de impulsión

### 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.

### Diseño de extracción trasera

Es posible desmontar la unidad modular completa, mientras que la carcasa de la bomba permanece en las tuberías

### Grupo de bomba

Grupo de motobomba completo compuesto por la bomba, el accionamiento y los componentes y piezas accesorias

### IE2

Clase de eficiencia según IEC 60034-30:  
2 = High Efficiency (IE = International Efficiency)

### IE3

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

### IE4

Clase de eficiencia conforme a IEC TS  
60034-30-2:2016 = Super Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

### Modelo in-line

Bomba en la que las bocas de aspiración y las bocas de impulsión están opuestas y poseen un diámetro nominal idéntico.

### Sistema hidráulico

Parte de la bomba en la que la energía cinética se convierte en presión.

### Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a la boca de aspiración.

### Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta.

## 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, el tamaño, los datos de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia. El número de pedido y el número de referencia identifican de forma exclusiva el grupo motobomba y sirven de identificación para 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 Montaje de máquinas desmontadas

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

### 1.3 Destinatarios

Este manual de instrucciones está dirigido al personal con formación técnica especializada. (⇒ Capítulo 2.3, Página 8)

### 1.4 Documentos vigentes adicionales

**Tabla 1:** Lista de la documentación vigente adicional

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de los datos técnicos de la bomba/el grupo motobomba
Esquema de instalación/hoja de medidas	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo motobomba, pesos
Plano de conexiones eléctricas	Descripción de las conexiones auxiliares
Curva característica hidráulica	Curvas características para la altura de elevación, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y la potencia absorbida
Representación de conjunto <sup>1)</sup>	Descripción de la bomba en vista de sección
Documentación del proveedor <sup>1)</sup>	Manual de instrucciones y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de repuestos <sup>1)</sup>	Descripción de repuestos
Esquema de tuberías <sup>1)</sup>	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas <sup>1)</sup>	Descripción de todas las piezas de la bomba
Representación de montaje <sup>1)</sup>	Montaje del cierre del eje en el plano de sección


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

### 1.5 Símbolos

**Tabla 2:** Símbolos utilizados



Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requerimiento de actuación en las indicaciones de seguridad

<sup>1</sup> Si se acuerda en el volumen de suministro

Símbolo	Significado
⇒	Resultado de la actuación
⇔	Referencias cruzadas
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Nota Facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto.

### 1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia

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>Protección contra explosiones</b> Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en atmósferas potencialmente explosivas según la directiva de la UE 2014/34/UE (ATEX).
	<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 bomba/grupo motobomba solo se puede poner en funcionamiento en los campos de aplicación y dentro de los intervalos de uso descritos en la documentación vigente adicional. (⇒ Capítulo 1.4, Página 6)
- Para utilizar la bomba/grupo motobomba, es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- La bomba/grupo motobomba no se puede utilizar parcialmente montado.
- La bomba/el grupo motobomba solo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de datos o en la documentación de la ejecución pertinente.
- La bomba/el grupo motobomba no debe ponerse en servicio sin medio de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre el caudal mínimo y máximo de bombeo permitido en la hoja de datos o en la documentación (p. ej., prevención del sobrecalentamiento, daños en el cierre mecánico, daños por cavitación o daños en los cojinetes).
- Accionar siempre la bomba/el grupo motobomba en el sentido de giro previsto.
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

### 2.3 Calificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

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 fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.



La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del 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.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- 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 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje**

- Cualquier modificación o cambio en la bomba/grupo motobomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas/componentes originales o autorizados por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad por las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas/componentes.
- 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.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parada.
- El grupo motobomba se debe desconectar de la corriente antes de realizar cualquier trabajo en él.

- La bomba/el grupo motobomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba, hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇒ Capítulo 6.1.6, Página 36) (⇒ Capítulo 6.3, Página 39)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas.
- Inmediatamente después de finalizar 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. (⇒ Capítulo 6.1, Página 33)

### 2.8 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo motobomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de datos y en el manual de instrucciones.

La seguridad de funcionamiento de la bomba/grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se respeta el uso pertinente. (⇒ Capítulo 2.2, Página 8)

### 2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

**Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo si el equipo se utiliza en atmósferas potencialmente explosivas.**

En las zonas con peligro de explosiones, solo se permite utilizar aquellas bombas / grupos motobomba que llevan una identificación correspondiente y que son aptas para ello según lo establecido en la hoja de datos.

Para la puesta en servicio de grupos motobomba con protección contra explosiones según la directiva 2014/34/UE (ATEX), se aplican condiciones especiales.

Para la puesta en servicio de grupos motobomba con protección contra explosiones conforme a la normativa británica *Equipment and Protective Systems Intended for use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016*, se aplican condiciones especiales.

A este respecto, se debe prestar especial atención en las instrucciones de uso a toda sección identificada con el presente símbolo y a los siguientes capítulos (⇒ Capítulo 2.9.1, Página 10) hasta (⇒ Capítulo 2.9.4, Página 12)

La protección contra explosiones solo está garantizada en caso de una utilización conforme al uso pertinente.

No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.

Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

#### 2.9.1 Identificación

**Bomba** La identificación que aparece en la bomba solo hace referencia a esta.

Ejemplo de una identificación:

II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Las temperaturas máximas permitidas según el modelo de bomba correspondiente se establecen de acuerdo con la tabla de límites de temperatura.

(⇒ Capítulo 2.9.2, Página 11)

La bomba cumple con la protección antideflagrante de seguridad constructiva "c" conforme a ISO 80079-37.

**Acoplamiento del eje** El acoplamiento del eje debe tener una identificación adecuada. También debe contar con la especificación del fabricante.



**Motor** El motor cuenta con una identificación propia. Para mantener la identificación es necesario que el fabricante del motor admita las temperaturas que la bomba origina en la brida y el eje del motor.  
Esta condición se cumple en los motores integrados con certificación ATEX en las bombas por KSB.

Si las condiciones no son las adecuadas, si se producen averías o no se cumplen las medidas indicadas, pueden generarse temperaturas notablemente más elevadas.

### 2.9.2 Límites de temperatura

En estado de servicio normal, las temperaturas más elevadas se producen en la superficie de la carcasa de la bomba y en el cierre del eje.

La temperatura de la superficie de la carcasa de la bomba será igual a la temperatura del líquido de bombeo. Si se calienta la bomba de forma complementaria, el titular del sistema se responsabiliza del mantenimiento de la clase de temperatura prescrita y de la temperatura del líquido de bombeo establecida (temperatura de trabajo).

La tabla (⇒ Tabla 4) contiene las clases de temperatura y los valores máximos permitidos de la temperatura del líquido de bombeo. Estos datos representan los valores límite teóricos e incluyen únicamente una reducción de seguridad plausible para el cierre mecánico. En el caso del cierre mecánico simple, la reducción de seguridad necesaria puede ser considerablemente mayor en función de las condiciones de uso y del tipo de cierre mecánico. Si se dan condiciones de uso diferentes a las indicadas en la hoja de datos o se utilizan otros cierres mecánicos, se debe determinar la reducción de seguridad necesaria de forma individual. En caso necesario, consultar con el fabricante.

La clase de temperatura indica la temperatura máxima que puede alcanzar la superficie del grupo motobomba durante el funcionamiento. La temperatura de trabajo autorizada para la bomba se puede consultar en la hoja de datos.

**Tabla 4:** Límites de temperatura

Clase de temperatura según ISO 80079-36	Temperatura del líquido de bombeo máxima permitida <sup>2)</sup>
T1	Límite de temperatura de la bomba
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Solo previa consulta con el fabricante

Para el funcionamiento a mayor temperatura, en ausencia de hoja de datos o con "bombas de reserva", debe consultarse a KSB la temperatura de trabajo máxima permitida.

**Aprovisionamiento del motor por el titular**

Si una bomba se suministra sin motor (bombas de reserva), deben cumplirse las siguientes condiciones en el motor indicado en la hoja de datos de la bomba:

- Las temperaturas permitidas en la brida y el eje del motor deben ser superiores a las temperaturas originadas por la bomba.
- Consulte al fabricante las temperaturas efectivas de la bomba.

### 2.9.3 Dispositivos de supervisión

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden utilizar dentro de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.

Si el titular de la instalación no pudiera garantizar el cumplimiento de los límites de servicio exigidos, deberá instalar dispositivos de control pertinentes.

Se debe comprobar si es necesario instalar dispositivos de control para garantizar un funcionamiento correcto.

1172.8/09-ES

<sup>2</sup> Sujeto a otras limitaciones relacionadas con el aumento de temperatura en el cierre mecánico.

Para obtener más información sobre los dispositivos de control, debe consultarse a KSB.

#### **2.9.4 Límites de servicio**



Los caudales de bombeo mínimos indicados en (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 38) se refieren al agua y a líquidos de bombeo similares al agua. Las fases de servicio más prolongadas con estos valores y con los líquidos de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el volumen mínimo. La fórmula de cálculo indicada en (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 38) permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

### 3 Transporte/Almacenamiento/Eliminación

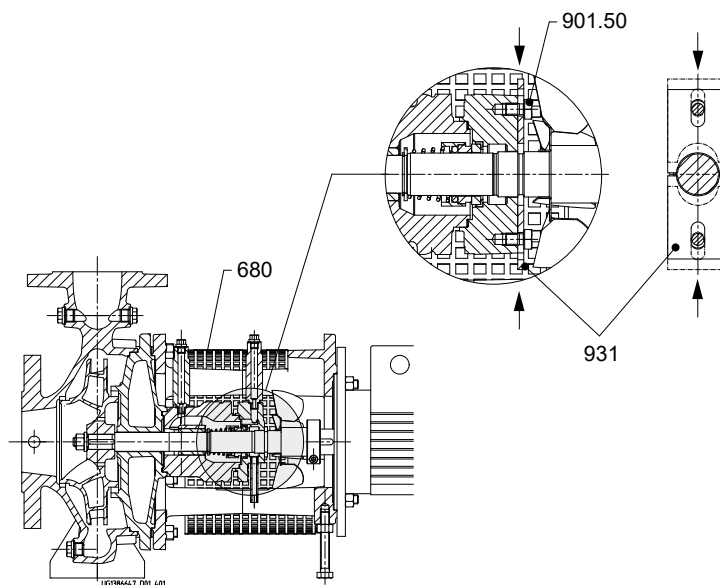
#### 3.1 Control del estado de suministro

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>Salida de la bomba/grupo motobomba del enganche</b>                  Peligro de muerte por la caída de piezas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ La bomba/el grupo motobomba debe transportarse únicamente en la posición indicada.</li> <li>▷ No se debe suspender la bomba o el grupo motobomba en el extremo libre del eje o en el cáncamo del motor.</li> <li>▷ Se debe tener en cuenta la indicación de peso, el centro de gravedad y los puntos de enganche.</li> <li>▷ Se deben observar las normas locales vigentes en materia de prevención de riesgos laborales.</li> <li>▷ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de carga adecuados y autorizados, por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras.</li> </ul>
	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Transporte incorrecto de la bomba</b>                  ¡Daño del cierre del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante el transporte, el eje de la bomba se debe proteger contra desplazamientos con los medios adecuados de protección para el transporte.</li> </ul>

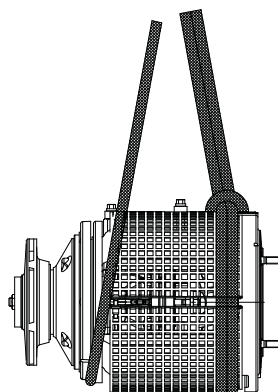
Si la bomba se transporta sin motor, hay que fijar el eje 210.



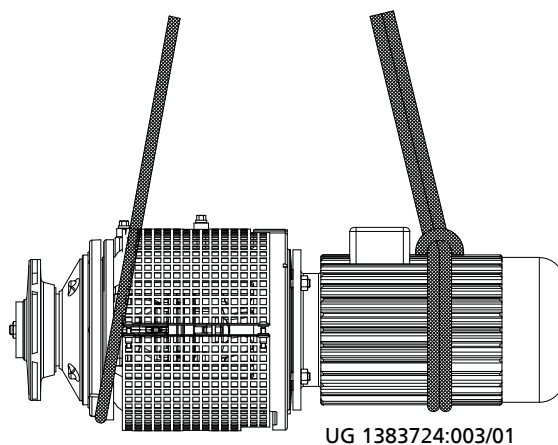
**Fig. 1:** Colocación de la sujeción para el transporte

1. Soltar los tornillos 914.98 del revestimiento 680.
2. Retirar el revestimiento 680.
3. Empujar las placas de fijación 931 en la ranura del eje.
4. Apretar los tornillos hexagonales 901.50.

Sujetar y transportar la bomba/grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.



**Fig. 2:** Transporte de la unidad modular



**Fig. 3:** Transporte de la unidad modular con el motor

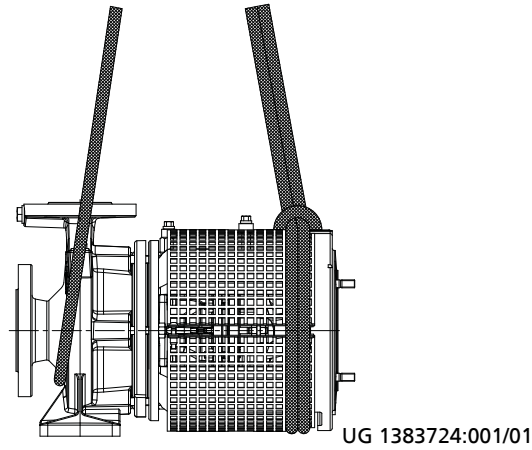


Fig. 4: Transporte de la bomba

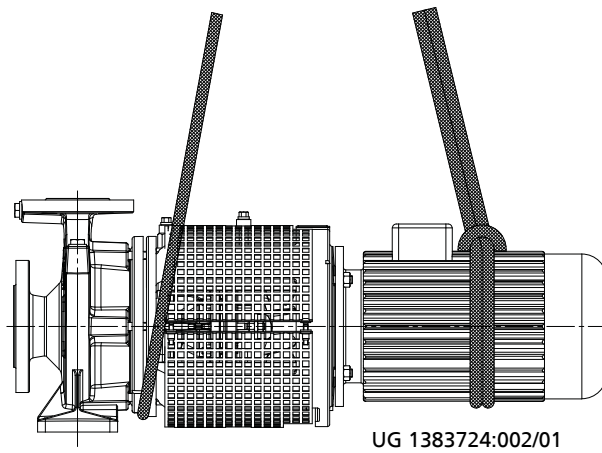


Fig. 5: Transporte del grupo motobomba

### 3.3 Almacenamiento/Conservación

	<p style="background-color: yellow; text-align: center;"><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento</b> ¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo motobomba (con o sin embalaje) y los accesorios.</li> </ul>
	<p style="background-color: yellow; text-align: center;"><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Aberturas y puntos de conexión húmedos, sucios o dañados</b> Fugas o daños en la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ En caso necesario, limpiar y cerrar las aberturas y puntos de conexión de la bomba antes de su almacenamiento.</li> </ul>

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo motobomba tomando las siguientes medidas:

- La bomba o el grupo motobomba deben almacenarse en un lugar seco y protegido, con una humedad relativa constante.
- El eje debe girarse una vez al mes de forma manual, por ejemplo, a través del ventilador del motor.

Si se realiza un almacenamiento adecuado en interiores, se dispone de protección durante un máximo de 12 meses.

Las bombas o grupos motobomba nuevos han recibido en fábrica el tratamiento correspondiente.


Al almacenar una bomba o grupo motobomba ya utilizado, se deben tener en cuenta las medidas de la puesta fuera de servicio. (⇒ Capítulo 6.3.1, Página 39)

### 3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente.
2. Lavar y limpiar la bomba, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o de alto riesgo.
3. Además, se debe neutralizar la bomba y soplar con gas inerte exento de agua para secarla si se han utilizado líquidos de bombeo cuyos restos pueden tornarse corrosivos en contacto con humedad ambiental o inflamables en contacto con oxígeno.
4. La bomba debe disponer siempre de una declaración de conformidad cumplimentada.  
Se deben indicar las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.  
(⇒ Capítulo 11, Página 63)

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>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></p>

### 3.5 Residuos

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares</b> 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 bomba/grupo motobomba.  
Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
  - metal
  - plástico
  - chatarra electrónica
  - grasas y lubricantes
3. Para la eliminación, seguir las disposiciones locales o un proceso de eliminación regulado.



## 4 Descripción de la bomba/grupo motobomba

### 4.1 Descripción general

- Bomba de aceite portador térmico / agua caliente

Bomba para el bombeo de aceite portador térmico o agua caliente.

### 4.2 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico

- Este producto solo se debe utilizar a una temperatura > 120 °C
- Si desea obtener más datos técnicos, consulte la hoja de datos

### 4.3 Denominación

#### Etabloc SYT

Tabla 5: Ejemplo de denominación

Posición																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
E	T	B	Y	0	5	0	-	0	3	2	-	1	6	0	-	S	G	S	D	B	0	8	A	2	1	1	0	0	2	-	-	B	P	D	2	E
Se indica en la placa de características y la hoja de datos																									Se indica solo en la hoja de datos							-				

Tabla 6: Significado de la denominación

Posición	Dato	Significado
1-4	Tipo de bomba	
	ETBY	Etabloc SYT
5-16	Tamaño, p. ej.	
	050	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm]
	032	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]
	160	Diámetro nominal del rodete [mm]
17	Material de la carcasa de la bomba	
	S	Fundición esferoidal EN-GJS-400-15
18	Material del rodete	
	C	Acero inoxidable 1.4408 / A743CF8M
	G	Hierro fundido EN-GJL-250 / A48CL35
19	Modelo	
	D	DNV GL (GT3)
	S	Estándar
	X	Sin estándar (GT3D, GT3)
20	Tapa de la carcasa	
	D	Tapa de la carcasa para Etabloc SYT (modelo Dead-End)
21	Modelo del cierre del eje	
	B	Modelo Dead-End, solo para Etabloc SYT
22-23	Código del sellado, cierre mecánico simple	
	08	AQ1V7GG NU028M0-4EYS
24	Volumen de suministro	
	A	Solo bomba (figura 0)
	D	Bomba, motor
	E	Unidad modular
25	Unidad de eje	
	2	Unidad de eje 25
26-29	Potencia del motor P <sub>N</sub> [kW]	

Posición	Dato	Significado
26-29	0075	7,50
	...	...
	1320	132,00
30	Número de polos del motor	
31-32	Protección contra explosiones	
	ex	Con motor antideflagrante
	--	Sin motor antideflagrante
33	Generación de producto	
	B	Etabloc SYT 2014
34-37	Modelo	
	-	Modelo de velocidad fija, sin PumpDrive
	PD2	Modelo de velocidad variable, con PumpDrive 2
	PD2E	Modelo de velocidad variable, con PumpDrive 2 Eco

**Etaline SYT**

**Tabla 7:** Ejemplo de denominación

Posición																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
E	T	L	Y	0	3	2	-	0	3	2	-	1	6	0	-	S	G	S	D	B	0	8	A	2	1	1	0	0	2	-	-	B	P	D	2	E
Se indica en la placa de características y la hoja de datos																							Se indica solo en la hoja de datos													

**Tabla 8:** Significado de la denominación

Posición	Dato	Significado
1-4	Tipo de bomba	
	ETLY	Etaline SYT
5-16	Tamaño, p. ej.	
	032	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm]
	032	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]
	160	Diámetro nominal del rodete [mm]
17	Material de la carcasa de la bomba	
	S	Fundición esferoidal EN-GJS-400-15
18	Material del rodete	
	G	Hierro fundido EN-GJL-250 / A48CL35
	C	Acero inoxidable 1.4408 / A743CF8M
19	Modelo	
	D	DNV GL (GT3)
	S	Estándar
20	Tapa de la carcasa	
	D	Tapa de la carcasa, Etaline SYT
21	Modelo del cierre del eje	
	B	Modelo Dead-End
22-23	Código del sellado, cierre mecánico simple	
	08	AQ1V7GG NU028M0-4EYS
24	Volumen de suministro	
	A	Solo bomba (figura 0)
	D	Bomba, motor
25	Unidad de eje	
	2	Unidad de eje 25

1172.8/09-ES

Posición	Dato	Significado
26-29	Potencia del motor P <sub>N</sub> [kW]	
	0075	7,50
	...	...
	1320	132,00
30	Número de polos del motor	
31-32	Protección contra explosiones	
	ex	Con motor antideflagrante
	--	Sin motor antideflagrante
33	Generación de producto	
	B	Etaline SYT 2014
34-37	Modelo	
	-	Modelo de velocidad fija, sin PumpDrive
	PD2	Modelo de velocidad variable, con PumpDrive 2
	PD2E	Modelo de velocidad variable, con PumpDrive 2 Eco

#### 4.4 Placa de características

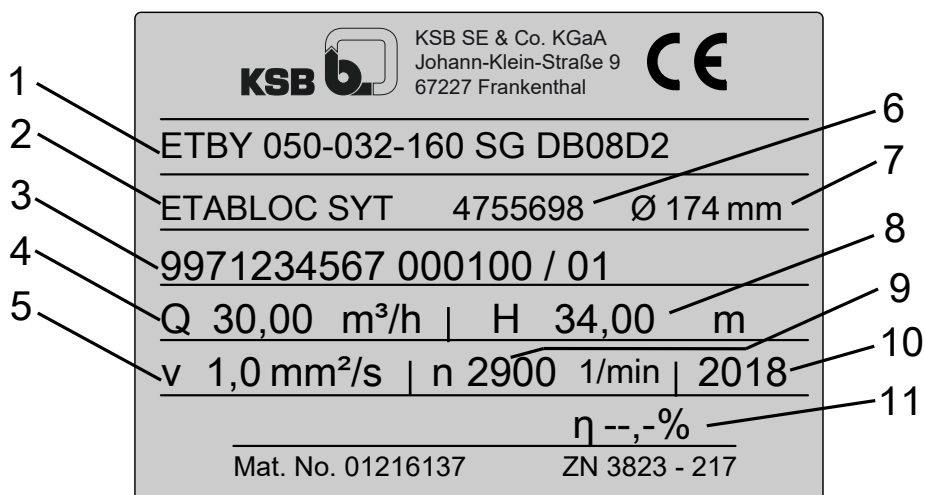


Fig. 6: Placa de características (ejemplo)

1	Código de serie, tamaño y modelo	2	Serie
3	Número de pedido de KSB, número de referencia y número actual	4	Caudal de bombeo
5	Viscosidad cinemática del líquido de bombeo	6	Número de material (si corresponde)
7	Diámetro del rodete	8	Altura de elevación
9	Régimen de revoluciones	10	Año de construcción
11	Rendimiento (ver la hoja de datos)		

#### 4.5 Diseño constructivo

##### Tipo

- Bomba con carcasa espiral
- Montaje horizontal
- Montaje vertical
- Diseño de extracción trasera
- Monoetapa

##### Etabloc SYT:

- Potencias según EN 733

##### Cuerpo de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Anillos partidos intercambiables

##### Etabloc SYT:

- Carcasa espiral con zócalos fundidos

##### Etaline SYT:

- Modelo in-line

##### Accionamiento

##### Versión estándar:

- Motor de corriente trifásica IEC KSB refrigerado por aire en la superficie
- Tensión asignada (50 Hz) 230 V, conexión en triángulo  $\leq 2,20$  kW
- Tensión asignada (50 Hz) 400 V, conexión en estrella  $\leq 2,20$  kW
- Tensión asignada (50 Hz) 400 V, conexión en triángulo  $\geq 3,00$  kW
- Tensión asignada (50 Hz) 690 V, conexión en estrella  $\geq 3,00$  kW
- Tensión asignada (60 Hz) 460 V, conexión en estrella  $\leq 2,60$  kW
- Tensión asignada (60 Hz) 460 V, conexión en triángulo  $\geq 3,60$  kW
- Tipo IM V1
- Tipo de protección IP55
- Modo de funcionamiento de servicio continuo S1
- Clase térmica F con sensor de temperatura, 3 posistores
- Clase de eficiencia IE2 / IE3 conforme a IEC 60034-30

##### o bien

- Motor KSB SuPremE refrigerado en la superficie, compatible con IEC, motor síncrono de reluctancia sin imanes (se requiere PumpDrive)
- Puntos de fijación según EN 50347:2001
- Dimensiones de superficie envolvente según DIN VDE 42673-4:2011-07
- Frecuencia 50 Hz / 60 Hz (en la entrada al PumpDrive)
- Tensión de 380 a 480 V (en la entrada al PumpDrive)
- Tipo IM V1
- Tipo de protección IP55
- Modo de funcionamiento de servicio continuo S1
- Clase térmica F con sensor de temperatura, 3 posistores
- Clase de eficiencia IE4 conforme a IEC 60034-30

##### Ejecución antideflagrante:

- Motor de corriente trifásica IEC KSB refrigerado por aire en la superficie
- Tensión asignada (50 Hz) 230 V, conexión en triángulo  $\leq 1,85$  kW
- Tensión asignada (50 Hz) 400 V, conexión en estrella  $\leq 1,85$  kW

- Tensión asignada (50 Hz) 400 V, conexión en triángulo  $\geq 2,50$  kW
- Tensión asignada (50 Hz) 690 V, conexión en estrella  $\geq 2,50$  kW
- Tipo IM V1
- Tipo de protección IP55
- Modo de funcionamiento de servicio continuo S1
- Protección antideflagrante EEx eb II
- Clase de temperatura T3

### Cierre del eje

- Cierre mecánico simple KSB
- Conforme a EN 12756

### Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado con palas curvadas

### Cojinete

- Cojinete liso de carbón lubricado por el propio fluido
- Cojinete de bolas radial lubricado con grasa en la carcasa del motor

### Juntas estáticas

- Entre la carcasa espiral y la tapa de presión
- Entre la tapa de presión y la carcasa de cojinetes
- Entre la carcasa de cojinetes y la tapa del cierre

### Automatización

Automatización posible con:

- PumpDrive (modelo: instalación en pared, montaje en armario de distribución)

4.6 Diseño y modos operativos

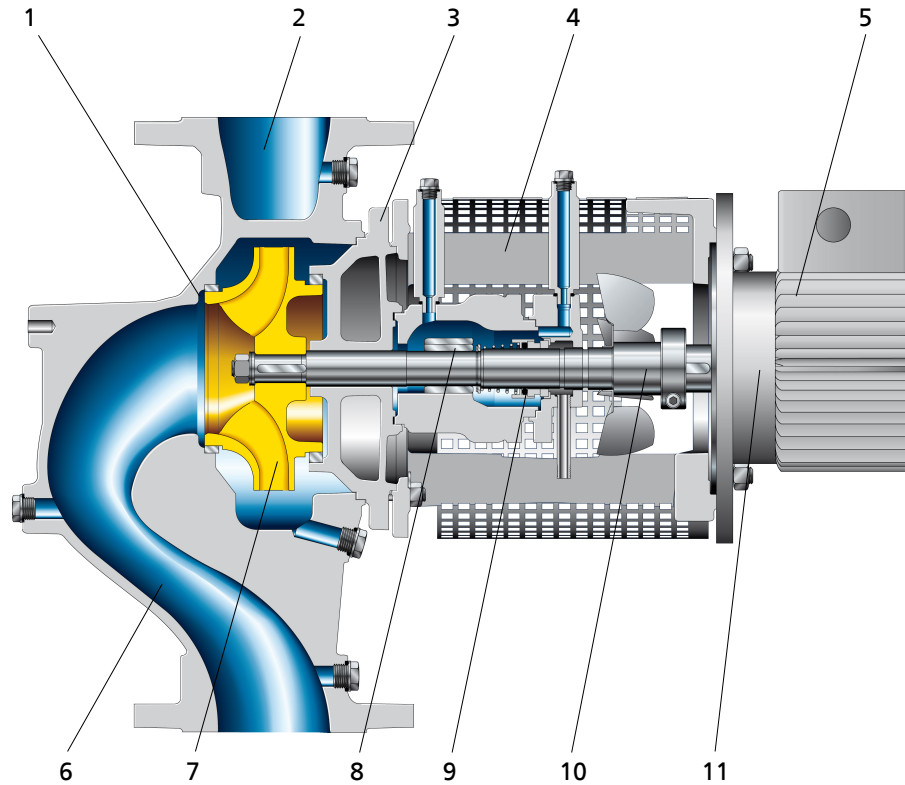


Fig. 7: Vista de sección de Etaline SYT

1	Ranura del choque	2	Boca de impulsión
3	Tapa de la carcasa	4	Linterna de accionamiento
5	Carcasa del motor	6	Boca de aspiración
7	Rodete	8	Cojinete deslizante
9	Cierre del eje	10	Eje de inserción
11	Rodamiento		

**Diseño** La bomba está equipada con una entrada de corriente radial (boca de aspiración) y con una salida de corriente radial (boca de impulsión) en una línea opuesta. El sistema hidráulico está conectado con el motor a través de un acoplamiento de eje.

**Modos operativos** El líquido de bombeo penetra a través de la boca de aspiración (6) en la bomba, y el giro del rodete (7) lo conduce por aceleración hacia fuera. En el perfil de caudal de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, el líquido de bombeo es conducido a la boca de impulsión (2) y sale de la bomba a través de ella. La ranura del choque (1) impide que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la boca de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante una tapa de la carcasa (3) a través de la que pasa el eje de inserción (10). El paso del eje a través de la tapa está estancado al exterior con un cierre del eje dinámico (9). El eje de inserción se aloja en un cojinete liso (8) y en un rodamiento del motor. La carcasa del motor (5) está conectada con la carcasa de la bomba y la tapa de la carcasa a través de la linterna de accionamiento (4).

**Hermetización** La bomba se hermetiza con un cierre mecánico reforzado con tamaño de montaje normalizado.

#### 4.7 Niveles de ruido previstos

Tabla 9: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición  $L_{pA}$ <sup>3)</sup>

Potencia nominal necesaria $P_N$ [kW]	Grupo motobomba			
	1450 rpm [dB]	1750 rpm [dB]	2900 rpm [dB]	3500 rpm [dB]
0,55	55	56	-	-
0,75	57	58	64	-
1,1	60	61	64	67
1,5	60	61	69	72
2,2	64	65	69	72
3	64	65	71	74
4	62	63	73	76
5,5	68	69	72	75
7,5	68	69	72	75
11	69	70	75	78
15	69	70	75	78
18,5	70	71	75	78
22	72	73	78	81

#### 4.8 Equipo suministrado

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

- Bomba

##### Accionamiento

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie

##### Protección contra contactos

- Placas de cobertura en linterna de accionamiento según EN 294

#### 4.9 Dimensiones y pesos

Consulte los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/plano de medidas de la bomba o grupo de bomba.

<sup>3)</sup> Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición según ISO 3744 y DIN EN ISO 20361 . Aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de  $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$  y sin cavitación. En periodo de garantía se aplica un incremento de +3 dB de tolerancia de medición y de montaje.

## 5 Instalación/Montaje

### 5.1 Comprobación previa a la instalación

#### Lugar de instalación

	<b>ADVERTENCIA</b>
	<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 asegurar que el hormigón tenga suficiente resistencia a la presión según la clase C12/15 en la clase de exposición XC1 conforme a EN 206-1.</li> <li>▷ La superficie deber estar fraguada y ser plana y horizontal.</li> <li>▷ Tener en cuenta las indicaciones relativas al peso.</li> </ul>

1. Supervisar el diseño de construcción.  
El diseño de construcción se debe realizar según las dimensiones de la hoja de medidas y esquema de instalación.

### 5.2 Instalación del grupo motobomba

	<b>PELIGRO</b>
	<p><b>Carga estática debido a compensación potencial deficiente</b> Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada.</li> </ul>

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Entrada de fluidos de fuga en el motor</b> ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No colocar nunca el grupo de bomba con el "motor hacia abajo".</li> </ul>

Tabla 10: Fijación

Tamaño del motor	Tipo de fijación	
	Etabloc SYT	Etaline SYT
80 M a 180M	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montaje horizontal                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fijación a través de pie de la carcasa espiral</li> <li>– Mediante colgado en la tubería</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montaje horizontal                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fijación mediante colgado en la tubería</li> </ul> </li> <li>▪ Montaje vertical                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fijación mediante tubería o, si hay, mediante 3 pies adicionales (a partir del tamaño 100-100-160 mediante un pie adicional)</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montaje vertical                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mediante colgado en la tubería</li> </ul> </li> </ul>	

1. Colocar y fijar el grupo motobomba sobre la base.
2. Alinear el grupo motobomba en la boca de impulsión o boca de aspiración/ motor mediante un nivel de burbuja.



### 5.3 Tuberías

#### 5.3.1 Conexión de las tuberías

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Sobrepaso de la carga permitida en las bocas de la bomba</b>                  ¡Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos sin estanqueidad!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías.</li> <li>▷ Las tuberías han de estar colocadas antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión y según las indicaciones.</li> <li>▷ Las dilataciones térmicas de las tuberías se han de compensar con las medidas adecuadas.</li> </ul>

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías</b>                  ¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica.</li> <li>▷ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.</li> </ul>

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.</p>

Para Etabloc SYT, tener en cuenta además las siguientes indicaciones de seguridad.

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Junta incorrecta entre la brida de aspiración y la tubería</b>                  Riesgo de lesiones por falta de hermetización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No se debe utilizar nunca una junta espiral de tipo ASME B16.20 con la brida del lado de aspiración DN 80, taladrada conforme a ASME / NPS 4.</li> </ul>

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de admisión de la bomba se dispondrá de modo ascendente para el servicio de aspiración y de modo descendente para el servicio en carga.
- ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.
- ✓ Los diámetros nominales de las tuberías han de corresponder, como mínimo, a las conexiones de la bomba.
- ✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de unos 8°.
- ✓ Las tuberías han de estar fijadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión.
  1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar debidamente los depósitos, las tuberías y las conexiones (sobre todo en instalaciones nuevas).
  2. Se han de retirar las tapas de brida de las bocas de impulsión y aspiración de la bomba antes de conectarlas a las tuberías.

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías</b> Daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos.</li> <li>▷ Si es necesario, instalar filtros.</li> <li>▷ Seguir las indicaciones de (⇒ Capítulo 7.2.2.2, Página 44) .</li> </ul>

3. Comprobar si hay cuerpos extraños en el interior de la bomba y, en caso necesario, retirarlos.
4. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (ver la figura: Filtro en tubería).

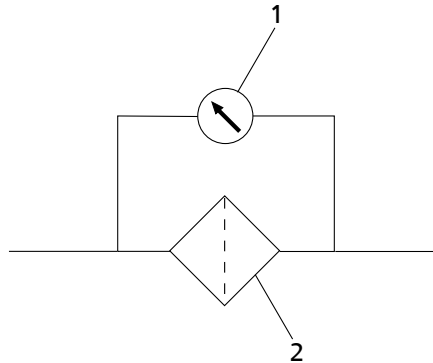


Fig. 8: Filtro en tubería

1	Manómetro diferencial	2	Filtro
---	-----------------------	---	--------

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Se recomienda el montaje de un filtro fino, de material no corrosivo, en la fase inicial de la instalación. Instalar filtros con sección triple de las tuberías. Los filtros cónicos son de probada eficacia.</p>

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Se deben utilizar filtros con una rejilla metálica de 0,5 x 0,25 mm (tamaño de criba x diámetro de malla) elaborados con material resistente a la corrosión. Instalar filtros con sección tres veces mayor a la de las tuberías. Los filtros cónicos son de eficacia probada.</p>

1. Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Decapados y enjuagues agresivos</b> Daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza y decapado con los materiales de la carcasa y las juntas.</li> </ul>

5.3.2 Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba

Los datos para fuerzas y pares son válidos solo para cargas de tuberías estáticas.

Etabloc SYT

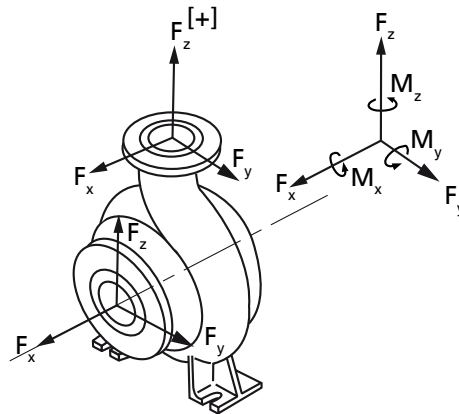


Fig. 9: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Tabla 11: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba del material de la carcasa JS 1030 / A536 GR 60-40-18

Tamaño Etabloc SYT	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	ΣF [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]	DN	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	ΣF [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]
040-025-160	40	553	492	430	856	553	393	455	25	325	307	369	580	387	258	301
040-025-200	40	553	492	430	856	553	393	455	25	325	307	369	580	387	258	301
050-032-125.1	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-160	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-160.1	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-200	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
050-032-200.1	50	713	651	578	1126	615	430	492	32	393	369	455	706	479	325	369
065-040-160	65	910	799	738	1418	651	479	516	40	492	430	553	856	553	393	455
065-040-200	65	910	799	738	1418	651	479	516	40	492	430	553	856	553	393	455
065-050-160	65	910	799	738	1418	651	479	516	50	651	578	713	1126	615	437	492
065-050-200	65	910	799	738	1418	651	479	516	50	651	578	713	1126	615	437	492
080-065-160	80	1082	971	885	1703	688	492	565	65	799	738	910	1418	651	479	516
080-065-200	80	1082	971	885	1703	688	492	565	65	799	738	910	1418	651	479	516
100-080-160	100	1451	1291	1168	2266	762	541	627	80	971	885	1082	1703	688	492	565

Valores de corrección en función de la temperatura (véase el siguiente diagrama)

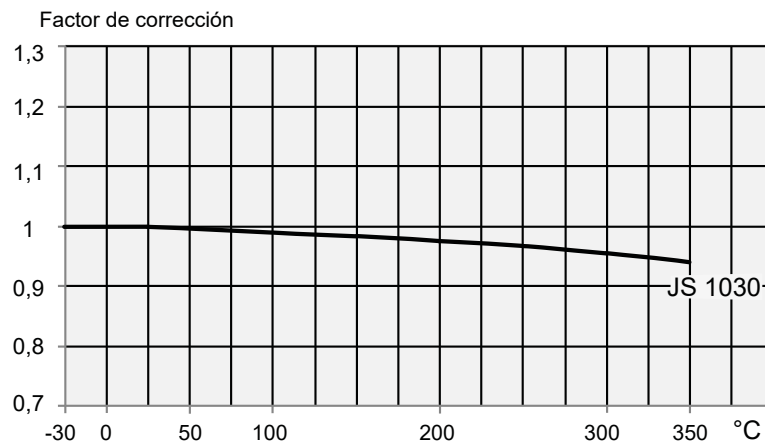
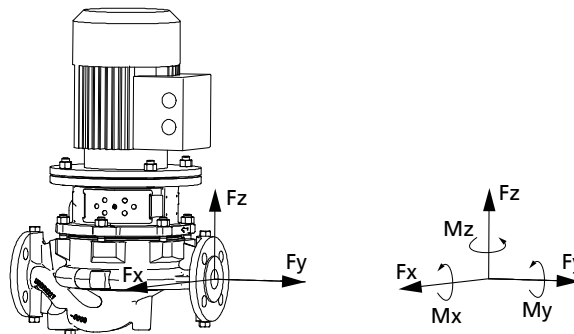


Fig. 10: Diagrama de corrección de temperatura para material de la carcasa JS 1030

**Etaline SYT**

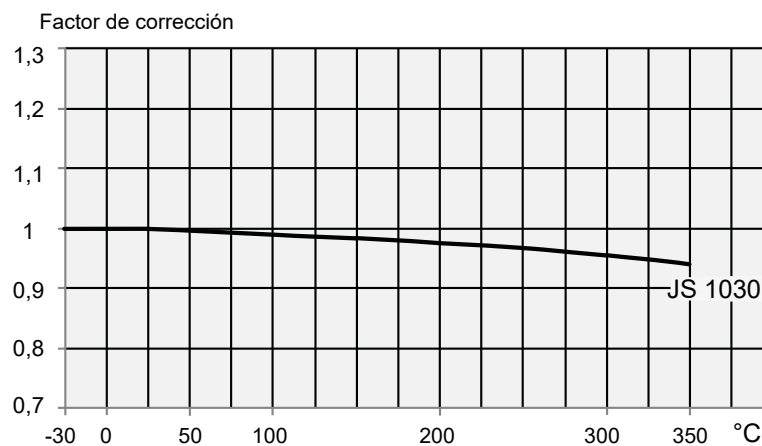


**Fig. 11:** Fuerzas y pares en la tubuladura de la bomba

**Tabla 12:** Fuerzas y pares en las bocas de la bomba del material de la carcasa JS 1030 / A536 GR 60-40-18

Tamaño Etaline SYT	Boca de aspiración							
	DN	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	∑F [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]
032-032-160	32	394	455	369	706	480	326	369
032-032-200	32	394	455	369	706	480	326	369
040-040-160	40	492	554	431	856	554	394	455
040-040-200	40	492	554	431	856	554	394	455
050-050-160	50	652	713	578	1127	615	431	492
050-050-200	50	652	713	578	1127	615	431	492
065-065-160	65	800	910	738	1418	652	480	517
065-065-200	65	800	910	738	1418	652	480	517
080-080-160	80	972	1082	886	1704	689	492	566
100-100-160	100	1292	1451	1169	2267	763	541	627

Valores de corrección en función de la temperatura (véase el siguiente diagrama)



**Fig. 12:** Diagrama de corrección de temperatura para material de la carcasa JS 1030

**5.3.3 Compensación de vacío**

	<b>INDICACIÓN</b>
	Si el bombeo se realiza desde depósitos bajo vacío, se recomienda utilizar una tubería de compensación de vacío.

Las tuberías de compensación de vacío deben cumplir las siguientes condiciones:

- El diámetro nominal mínimo de las tuberías es de 25 mm.
- La tubería desemboca por encima del nivel de líquido más alto permitido en el depósito.

1172.8/09-ES

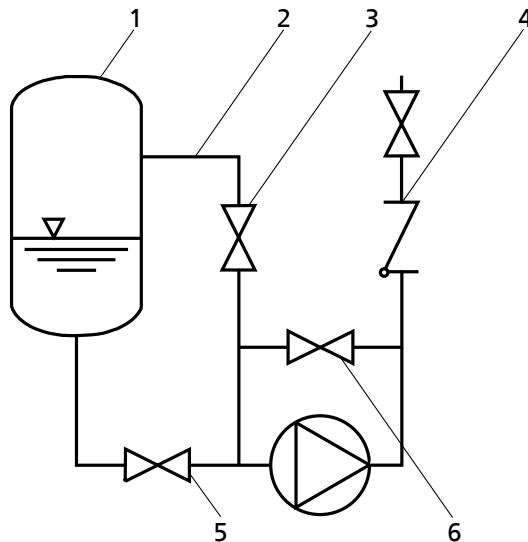


Fig. 13: Compensación de vacío

1	Depósito de vacío	2	Tubería de compensación de vacío
3	Sistema de bloqueo	4	Válvula de retención
5	Sistema de bloqueo principal	6	Sistema de bloqueo con cierre de vacío

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Una tubería con bloqueo adicional (tubería de compensación de la boca de impulsión de la bomba) facilita el purgado de la bomba antes de la puesta en marcha.</p>

5.3.4 Conexiones auxiliares

 	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar</b></p> <p>Peligro de quemaduras. Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y el líquido de bombeo.</li> </ul>

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.)</b></p> <p>¡Riesgo de lesiones por fuga de líquido de bombeo! ¡Peligro de quemaduras! ¡Mal funcionamiento de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Observar el número, dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible).</li> <li>▸ Se deben utilizar las conexiones previstas.</li> </ul>

5.4 Cerramiento/aislamiento

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión por ventilación insuficiente</b> ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se debe garantizar la ventilación del espacio comprendido entre la tapa de la carcasa o la cubierta de presión y la brida del motor.</li> <li>▷ No cerrar ni cubrir la perforación de las protecciones contra contacto de la linterna de accionamiento (por ejemplo, con un aislante).</li> </ul>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>La carcasa espiral y la tapa de la carcasa o la cubierta de presión adoptan la temperatura del líquido de bombeo</b> ¡Peligro de quemadura!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Aislar la carcasa espiral.</li> <li>▷ Activar dispositivos de protección</li> </ul>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Acumulación de calor en la linterna de accionamiento</b> ¡Daño en los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No se pueden aislar la linterna de accionamiento ni la tapa de la carcasa.</li> </ul>
	<p><b>INDICACIÓN</b></p> <p>Está permitido aislar la carcasa de la bomba en el lugar de la instalación cuando las temperaturas del líquido de bombeo sean inferiores al punto de congelación. En determinados casos, se debe contar con la autorización del fabricante.</p>

5.5 Realizar conexiones eléctricas

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <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>▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.</li> <li>▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <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>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor.</li> <li>2. Elegir una conmutación adecuada.</li> </ol>	
	<p><b>INDICACIÓN</b></p> <p>Se recomienda el montaje de un guardamotor.</p>

1172.8/09-ES

5.5.1 Instalación de relé temporizador

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo</b></p> <p>¡Daño de la bomba/del grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.</li> </ul>

Tabla 13: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

Potencia del motor	Tiempo ajustable
[kW]	[s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

5.5.2 Toma a tierra

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Carga estática</b></p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>¡Peligro de incendio!</p> <p>¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Conectar la conexión equipotencial en la conexión de toma a tierra dispuesta a tal fin.</li> </ul>



5.5.3 Conexión del motor

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según IEC 60034-8 (en el extremo del eje del motor).</p> <p>El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.</p>

1. Ajustar el sentido de giro del motor respecto al sentido de giro de la bomba.
2. Consultar la documentación del fabricante.

5.6 Comprobación del sentido de giro

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas</b></p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas.</li> </ul>

	<p style="text-align: center;"><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Manos en la carcasa de la bomba</b>                  ¡Lesiones, daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba</b>                  ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba.</li> <li>▷ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.</li> </ul>

El sentido de giro correcto de la bomba y del motor es el de las agujas del reloj (visto desde el lado de accionamiento).

1. Dejar en marcha brevemente el motor mediante un arranque y parada consecutivos y observar el sentido de giro del motor.
2. Comprobar el sentido de giro.  
 El sentido de giro del motor debe coincidir con la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del motor y del equipo de control.



## 6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

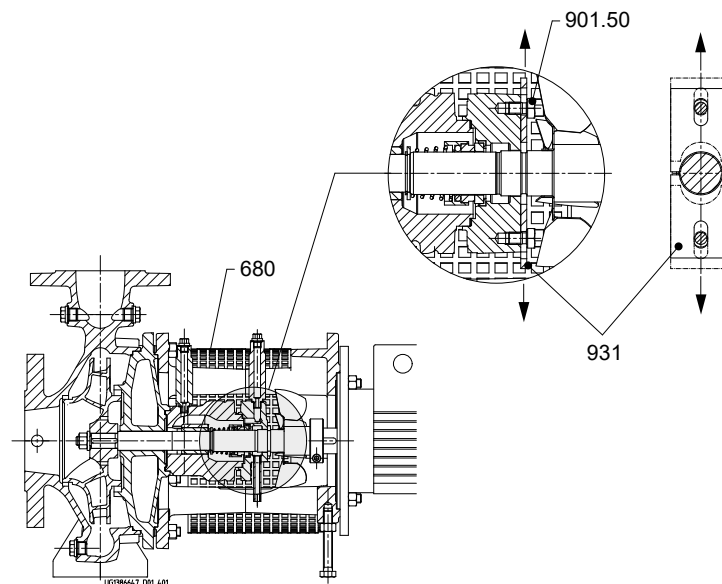
### 6.1 Puesta en marcha

#### 6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba, se debe garantizar lo siguiente:

- Las conexiones eléctricas del grupo motobomba con todos los dispositivos de protección se han realizado conforme a las normativas. (⇒ Capítulo 5.5, Página 30)
- La bomba está llena de líquido de bombeo y purgada.
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇒ Capítulo 5.6, Página 31)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Los lubricantes se han comprobado.
- Si la bomba/el grupo motobomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha. (⇒ Capítulo 6.4, Página 40)
- Las placas de seguridad, si las hay, se han retirado de la ranura del eje.

#### 6.1.2 Retirada de la sujeción para el transporte



**Fig. 14:** Retirada de la sujeción para el transporte

1. Soltar los tornillos 914.98 del revestimiento 680.
2. Retirar el revestimiento 680.
3. Extraer las placas de fijación 931 de la ranura del eje de inserción.
4. Apretar los tornillos hexagonales 901.50.

#### 6.1.3 Llenado y purga de la bomba

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p>
<p><b>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar</b></p> <p>Peligro de quemaduras. Peligro de explosión.</p> <p>▸ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y el líquido de bombeo.</p>	

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba</b>  <b>¡Peligro de explosión!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo.</li> <li>▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada.</li> <li>▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.</li> </ul>

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Fallo del cierre del eje debido a la falta de lubricación</b>  <b>¡Fuga del líquido de bombeo tóxico o a temperatura elevada!</b>  <b>¡Daño de la bomba!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Antes de la puesta en marcha, vaciar la bomba y el conducto de aspiración, y llenarlos con líquido de bombeo.</li> </ul>

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Mayor desgaste por marcha en seco</b>  <b>¡Daño del grupo de bomba!</b></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>INDICACIÓN</b>
	<p>Al comenzar la instalación se recomienda vaciar la bomba mediante el tornillo de cierre del soporte de cojinetes con más frecuencia.</p>

1. Purgar la bomba y la tubería de aspiración, y llenar con el líquido de bombeo. El sistema puede llenar la bomba con líquido de bombeo a través de la tubería de alimentación.  
Para llenar y vaciar la carcasa de cojinetes, retirar el tornillo de cierre 903.92/.94.
2. Abrir por completo el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
3. Abrir totalmente todas las conexiones auxiliares (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.).

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Eyección del líquido de bombeo caliente al abrir el tornillo de purga</b>  <b>Sacudida eléctrica</b>  <b>Peligro de sufrir escaldaduras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Proteger las piezas eléctricas de la salida de líquido de bombeo.</li> <li>▷ Se requiere ropa de protección (por ejemplo, guantes)</li> </ul>

4. Cerrar el orificio de vaciado (conexión 6D o 6D.1 con Etabloc SYT) con el tornillo de cierre 903.02/.03/.92/.94 (véase la tabla siguiente).
5. Cerrar el orificio de vaciado (conexión 6D o 6D.1/ 6D.2/ 6D.3 con Etaline SYT) con el tornillo de cierre 903.01/.02/.39/.92/.94 (véase la tabla siguiente).

1172.8/09-ES

Tabla 14: Ejecución de la conexión

Serie / Figura	Conexión	Ejecución
<b>Etabloc SYT</b>		
	1M	Conexión del manómetro
	6B	Purga del líquido de bombeo
	6D, 6D.1	Llenado y purga del líquido de bombeo
	8B	Purga del líquido de fuga
<b>Etaline SYT</b>		
	1M	Conexión del manómetro
	6B	Purga del líquido de bombeo
	6D, 6D.1, 6D.2, 6D.3	Llenado y purga del líquido de bombeo
	8B	Purga del líquido de fuga

6.1.4 Encendido

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p>
	<p><b>Superación de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y/o presión</b>  <b>¡Peligro de explosión!</b>  <b>¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de presión están cerrados.</li> <li>▷ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.</li> </ul>
	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p>
	<p><b>Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo</b>  <b>Peligro de explosión.</b>  <b>Daños del grupo motobomba.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.</li> <li>▷ Llenar la bomba correctamente.</li> <li>▷ La bomba solo se puede poner en servicio dentro del ámbito de servicio permitido.</li> </ul>

1172.8/09-ES

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales</b>  <b>¡Daño de la bomba!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba</li> <li>▷ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.</li> </ul>

- ✓ Se ha limpiado el sistema de conductos del sistema.
- ✓ La bomba, el conducto de aspiración y los recipientes están ventilados y llenos de líquido de bombeo.
- ✓ Los conductos de llenado y de ventilación están cerrados.

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Puesta en marcha contra conducto de impulsión abierto</b>  <b>¡Sobrecarga del motor!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.</li> <li>▷ Utilizar el encendido gradual.</li> <li>▷ Utilizar la regulación de la velocidad.</li> </ul>

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo del conducto de aspiración o de entrada.
2. Cerrar o abrir ligeramente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
3. Encender el motor.
4. Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

**6.1.5 Comprobar el cierre del eje**

**Cierre mecánico** Durante el servicio, el cierre mecánico tiene unas pérdidas por fuga muy reducidas o inapreciables (forma vaporosa).  
 Los cierres mecánicos no necesitan mantenimiento.

**Cierre mecánico doble**

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Temperatura demasiado alta del líquido de cierre con el cierre mecánico doble</b>  <b>Peligro de explosión.</b>  <b>Temperatura de superficie demasiado elevada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Asegurarse de que la temperatura del líquido de cierre no supere los 60 °C con cierre mecánico doble.</li> </ul>

**6.1.6 Apagado**

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Acumulación de calor en la bomba</b>  <b>¡Daño del cierre del eje!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ En función de la instalación, el grupo de bomba deberá mantener una marcha de inercia suficiente (con la fuente de calor apagada) hasta que se reduzca la temperatura del líquido de bombeo.</li> </ul>

1172.8/09-ES

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>No se permite el reflujo del líquido de bombeo</b> Daños del motor o del bobinado. Daños en el cierre mecánico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Cerrar los dispositivos de cierre.</li> </ul>

- ✓ El dispositivo de cierre de la tubería de aspiración se encuentra y permanece abierto.
- 1. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.
- 2. Apagar el motor y supervisar que la marcha de inercia transcurre sin problemas.

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en la tubería de impulsión, el dispositivo de cierre puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las instrucciones de la instalación.</p>

Con tiempos de parada más largos:

- 1. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
- 2. Cerrar las conexiones auxiliares.  
Si se trabaja con líquidos de bombeo que se aspiran bajo vacío, se debe suministrar lubricante al cierre del eje aun estando en parada.

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba</b> ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.</li> </ul>

**6.2 Límites del rango de potencia**

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones</b> Peligro de explosión. Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Respetar los datos de servicio especificados en la hoja de datos.</li> <li>▷ No bombear nunca los líquidos de bombeo que no se hayan indicado para la bomba.</li> <li>▷ Evitar el servicio prolongado contra un dispositivo de cierre cerrado.</li> <li>▷ La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas, presiones o revoluciones superiores a las indicadas en la hoja de datos o en la placa de características a menos que se cuente con autorización por escrito del fabricante.</li> </ul>

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Formación de una atmósfera potencialmente explosiva en el interior de la bomba</b> Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Al vaciar los depósitos, proteger la bomba con medidas adecuadas (p. ej. control del nivel de llenado) de la marcha en seco.</li> </ul>

1172.8/09-ES

6.2.1 Temperatura ambiente

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida</b>                  ¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.</li> </ul>

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

Tabla 15: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
Máximo	40 °C
Mínimo	Véase la hoja de datos

6.2.2 Frecuencia de arranques

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada</b>                  Peligro de explosión.                  Daño del motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ En los motores protegidos contra explosión se deben observar las indicaciones sobre la frecuencia de encendido contenidas en la documentación del fabricante.</li> </ul>

La frecuencia de arranque determina el máximo aumento de temperatura del motor. La frecuencia de arranque en de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (encendido directo, conexión estrella-triángulo, momento de inercia, etc.). Para arrancar la válvula de bloqueo ligeramente abierta del lado de impulsión, pueden servir de guía los siguientes valores, siempre que los arranques se produzcan de forma regular en el espacio de tiempo indicado:

Tabla 16: Frecuencia de arranque

Material del impulsor	Encendidos máximos
	[Arranques/hora]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	6

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Reencendido con el motor en proceso de parada</b>                  ¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.</li> </ul>

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Tabla 17: Caudal de bombeo

Caudal mínimo de bombeo	Caudal máximo de bombeo
≈ 15% de $Q_{Opt}^4$	Véanse las curvas características hidráulicas

<sup>4</sup> Rendimiento óptimo

La fórmula de cálculo indicada permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$


$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabla 18: Leyenda

Símbolos de fórmula	Significado	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s <sup>2</sup>
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T <sub>i</sub>	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T <sub>o</sub>	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
Δϑ	Diferencia de temperatura	K

### 6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

La potencia del grupo motobomba cambia en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Superación de la densidad del medio de bombeo permitida.</b>                  ¡Sobrecarga del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Observar los datos relativos a la densidad de la hoja de características.</li> <li>▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.</li> </ul>

### 6.2.3.3 Líquidos de bombeo abrasivos

Si se trabaja con líquidos de bombeo con partículas abrasivas, se debe prever un mayor desgaste del sistema hidráulico y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán reducirse respecto a los tiempos habituales.

La proporción de materiales sólidos abrasivos no puede ser superior a un valor de 5 g/dm<sup>3</sup>, y el tamaño de partícula máximo es de 0,5 mm.

## 6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

### 6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

#### El grupo motobomba o la bomba permanecen montados

- ✓ Alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.
- 1. Para un tiempo de parada prolongado, el grupo motobomba se deberá activar y dejar en marcha durante 5 minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
  - ⇒ Evitar la acumulación de sedimentos en el interior de la bomba y en las zonas inmediatas de afluencia.

**La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena**



- ✓ La bomba se ha vaciado correctamente.
- ✓ Se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba.
- ✓ El almacenamiento de la bomba se realiza a la temperatura ambiente permitida.
  1. Rociar el interior de la carcasa de la bomba con un producto conservante, especialmente en la zona de la holgura del rodete.
  2. Pulverizar el producto conservante a través de las bocas de aspiración e impulsión.  
Se recomienda cerrar las bocas (p. ej., con tapas de plástico).
  3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies no revestidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio).  
Observar las indicaciones adicionales de conservación.  
(⇒ Capítulo 3.3, Página 15)

Para el almacenamiento temporal, solo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello, pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

**6.4 Nueva puesta en marcha**

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar cuanto se indica en los puntos para la puesta en servicio, y los límites de servicio.  
(⇒ Capítulo 6.1, Página 33) (⇒ Capítulo 6.2, Página 37)

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba/grupo motobomba, se deben llevar a cabo además las medidas de mantenimiento/puesta a punto.  
(⇒ Capítulo 7, Página 41)

	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p>
	<p><b>No hay dispositivos de protección</b> Riesgo de lesiones por piezas móviles o salida del líquido de bombeo.</p> <p>▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.</p>
	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
	<p>Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.</p>



## 7 Mantenimiento / puesta a punto

### 7.1 Medidas de seguridad

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Formación de chispas durante las labores de mantenimiento</b>          ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad locales.</li> <li>▷ Las labores de mantenimiento de los grupos de bomba con protección contra explosiones deben llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.</li> </ul>
	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba</b>          ¡Peligro de explosión!          ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba.</li> <li>▷ Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes y al cierre del eje.</li> </ul>
<p>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.</p>	
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Encendido accidental del grupo motobomba</b>          ¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Proteger el grupo motobomba contra encendidos accidentales.</li> <li>▷ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo motobomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.</li> </ul>
	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Limpeza incorrecta de las superficies lacadas de la bomba</b>          Peligro de explosión debido a la descarga electrostática.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Para la limpieza de las superficies lacadas de la bomba en zonas con atmósferas del grupo de explosión IIC, se deben utilizar medios auxiliares antiestáticos adecuados.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares</b>          Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Seguir las disposiciones legales.</li> <li>▷ Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.</li> <li>▷ Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas.</li> </ul>

	<p><b>⚠️ ADVERTENCIA</b></p>
	<p><b>Estabilidad insuficiente</b>                  ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo motobomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.</li> </ul>

Un plan de mantenimiento evitará con mínimo trabajo costosas reparaciones y garantizará un funcionamiento fiable y sin problemas de la bomba, del grupo motobomba y de las piezas de la bomba.

	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
	<p>El centro de servicio de KSB y los talleres autorizados están a disposición del cliente para todos los trabajos de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Los datos de contacto se pueden consultar en el cuadernillo "Direcciones" adjunto y en la página web "<a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>".</p>

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo motobomba.

## 7.2 Mantenimiento/inspección



### 7.2.1 Supervisión del servicio

	<p><b>⚠️ PELIGRO</b></p>
	<p><b>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba</b>                  ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo.</li> <li>▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada.</li> <li>▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.</li> </ul>

 	<p><b>⚠️ PELIGRO</b></p>
	<p><b>Mantenimiento inadecuado del cierre del eje</b>                  ¡Peligro de explosión!                  ¡Salida de líquidos de bombeo calientes y tóxicos!                  ¡Daño del grupo de bomba!                  ¡Peligro de quemaduras!                  ¡Peligro de incendio!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Realizar labores de mantenimiento regulares en el cierre del eje.</li> </ul>



 	<p><b>⚠️ PELIGRO</b></p>
	<p><b>Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes</b>                  ¡Peligro de explosión!                  ¡Peligro de incendio!                  ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.</li> </ul>

1172.8/09-ES




	<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. (⇒ Capítulo 6.2, Página 37)</li> </ul>

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

- La marcha de la bomba debe ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Comprobar el cierre del eje. (⇒ Capítulo 6.1.5, Página 36)
- Comprobar si hay fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.  
 La vibración, los ruidos o un mayor consumo de corriente bajo las mismas condiciones de servicio indican que hay desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Supervisar la bomba de reserva.  
 Para que las bombas de reserva siempre estén listas en estado de stand-by, deben ponerse en servicio una vez por semana.
- Supervisar la temperatura de los cojinetes.  
 La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida</b>                  ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).</li> </ul>
	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa. Este aumento de temperatura responde a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).</p>

7.2.2 Trabajos de inspección


 	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p>
	<p><b>Exceso de temperatura debido a la fricción o a las chispas de golpes o fricción</b>                  ¡Peligro de explosión!                  Peligro de incendio.                  ¡Daño en el grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Se debe comprobar regularmente que no haya deformaciones y que exista una separación suficiente hasta las piezas giratorias desde las placas de recubrimiento, las piezas plásticas y otras cubiertas de las piezas giratorias.</li> </ul>
	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p>
	<p><b>Carga electrostática debido a una compensación potencial insuficiente</b>                  Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada.</li> </ul>

7.2.2.1 Comprobación de las holguras


Si es necesario, se debe retirar el impulsor para comprobar las holguras. Si se supera la holgura permitida (véase la tabla siguiente), se debe montar un nuevo anillo de desgaste de la carcasa 502.01 y/o 502.02. Las medidas de holgura indicadas están relacionadas con el diámetro.

Tabla 19: Holguras entre impulsor y carcasa o entre impulsor y tapa de la carcasa

Material del impulsor	Holgura autorizada [mm]	
	nueva	máxima
G (JL1040/ A48CL35B)	0,3	0,9
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5	1,5

	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
	<p>Si se superan las holguras indicadas en más de 1 mm (referido al diámetro), se deberá sustituir el componente en cuestión o restaurar la holgura original utilizando un nuevo anillo partido. Es necesario consultar a KSB.</p>

7.2.2.2 Limpieza de los filtros

	<p><b>ATENCIÓN</b></p>
	<p><b>Las obstrucciones en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración</b>                  ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial).</li> <li>▸ Limpiar los filtros regularmente.</li> </ul>

7.2.2.3 Comprobación de las holguras

El juego de cojinetes no puede sobrepasar la holgura máxima permitida (véase la tabla inferior).

Si se ha sobrepasado la holgura máxima, instalar el nuevo cojinete liso 310.

Holgura máxima del cojinete liso	Holgura nominal del cojinete liso	
WE 25	0,35 mm	0,08 - 0,13 mm

1172.8/09-ES

### 7.3 Vaciado/Limpieza

	<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. Para el vaciado del líquido de bombeo, se utiliza la conexión 6B.
2. Limpiar la bomba en caso de líquidos de evacuación perjudiciales, explosivos, calientes o con otros factores de riesgo.  
Antes del transporte al taller, limpiar bien la bomba. Además, adjuntar un certificado de conformidad a la bomba. (⇒ Capítulo 11, Página 63)

### 7.4 Desmontaje del grupo motobomba

#### 7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

	<b>PELIGRO</b>
	<p><b>Trabajos en la bomba/el grupo motobomba sin suficiente preparación previa</b></p> <p>Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Apagar el grupo motobomba según las indicaciones. (⇒ Capítulo 6.1.6, Página 36)</li> <li>▷ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión.</li> <li>▷ Vaciar y despresurizar la bomba.</li> <li>▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.</li> <li>▷ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta la temperatura ambiente.</li> </ul>

	<b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Trabajos en la bomba o en el grupo motobomba ejecutados por personal no cualificado</b></p> <p>Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Los trabajos de mantenimiento y reparación solo pueden ser realizados por personal especializado.</li> </ul>

	<b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Superficie caliente</b></p> <p>¡Riesgo de lesiones!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.</li> </ul>

	<b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas</b></p> <p>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>

1172.8/09-ES

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Hoja metálica fina como material de base de juntas</b></p> <p>Heridas de corte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se requiere ropa de protección.</li> <li>▷ Retirar siempre las juntas anulares con la herramienta adecuada.</li> </ul>

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones (⇒ Capítulo 7.1, Página 41) .

Se deben cumplir las indicaciones del fabricante al trabajar en el motor.

En las labores de desmontaje y montaje hay que seguir las vistas detalladas y observar la representación de conjunto .

En caso de avería, nuestro servicio está siempre a su disposición.

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>El centro de servicio de KSB y los talleres autorizados están a disposición del cliente para todos los trabajos de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Los datos de contacto se pueden consultar en el cuadernillo "Direcciones" adjunto y en la página web "<a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>".</p>

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Tras un tiempo de servicio prolongado, puede resultar difícil extraer del eje las distintas piezas. Dado el caso, utilizar un líquido desoxidante conocido o, si es posible, utilizar mecanismos de extracción adecuados.</p>

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Se recomienda colocar un recipiente colector debajo de la bomba para recoger el líquido de bombeo que pueda derramarse durante el desmontaje.</p>

#### 7.4.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
2. Reducir la presión de la red de tuberías abriendo un consumidor.
3. Desmontar las conexiones auxiliares existentes.

#### 7.4.3 Desmontar el grupo de bomba completo

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>Para seguir con las labores de desmontaje, la carcasa de la bomba puede permanecer montada en las tuberías.</p>

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 46) .
1. Soltar la tubuladura de impulsión y de aspiración de las tuberías.
  2. Dependiendo del tamaño del motor o de la bomba, soltar los tornillos de fijación del pie de apoyo o del pie del motor del fundamento.
  3. Extraer todo el grupo de bomba de la tubería.

7.4.4 Desmontaje del motor

	<b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Vuelco del motor</b> ¡Aplastamiento de pies y manos! ▷ Suspendar o fijar el motor para protegerlo.</p>

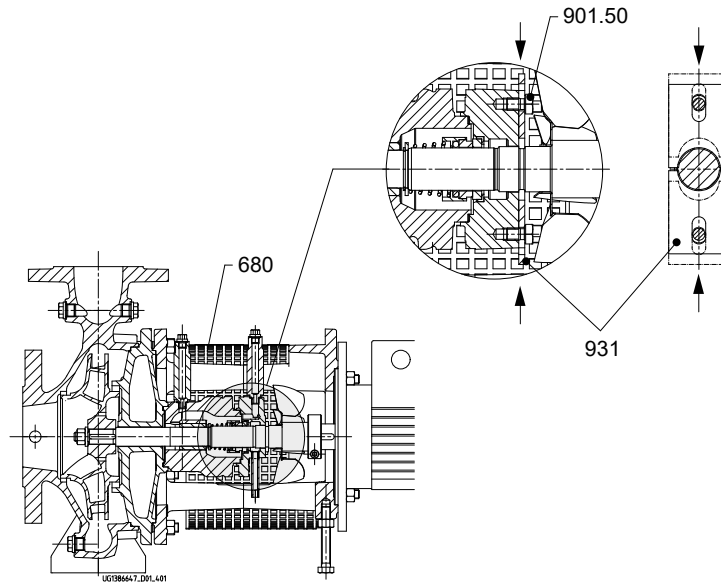


Fig. 15: Colocación de la sujeción para el transporte

- ✓ Se han consultado o seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 45) hasta (⇒ Capítulo 7.4.3, Página 46) .
- 1. Soltar los tornillos 914.98 del revestimiento 680.
- 2. Retirar el revestimiento 680.
- 3. Soltar los tornillos hexagonales 901.50.
- 4. Empujar las dos placas de fijación 931 en la ranura del eje 210.
- 5. Apretar los tornillos hexagonales 901.50.
- 6. Soltar el tornillo cilíndrico 914.24.
- 7. Soltar las tuercas hexagonales 920.11.
- 8. Extraer el motor.

7.4.5 Ampliación de la unidad modular

	<b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Vuelco de la unidad modular</b> ¡Aplastamiento de pies y manos! ▷ Suspendar o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.</p>

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 45) a (⇒ Capítulo 7.4.4, Página 47) .
- 1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
- 2. Soltar la tuerca hexagonal 920.01 de la cubierta de presión.
- 3. Sacar la unidad modular de la carcasa espiral.
- 4. Retirar y eliminar la junta plana 411.10.
- 5. Depositar la unidad modular sobre una superficie limpia y plana.

**7.4.6 Desmontaje del impulsor**

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 45) a (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 47) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
  1. Aflojar la tuerca del impulsor 920.95 (rosca a derechas).
  2. Quitar el impulsor 230 con un extractor.
  3. Depositar el impulsor 230 sobre una superficie limpia y plana.
  4. Extraer la chaveta 940.01 del eje 210.

**7.4.7 Desmontaje del cierre mecánico**



- ✓ Se han consultado o seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 45) a (⇒ Capítulo 7.4.6, Página 48) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
  1. Soltar las tuercas 920.02.
  2. Soltar la tapa del cierre 471 y extraer con el eje 210 de la carcasa de cojinetes 350.
  3. Retirar el anillo de seguridad 932.04 y la arandela 550.02.
  4. Soltar las varillas roscadas del cierre mecánico 433 (anillo deslizante).
  5. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) del eje 210.
  6. Extraer la tapa del cierre 471 del eje 210.
  7. Retirar la pieza fija del cierre mecánico (anillo estacionario) de la tapa del cierre 471.
  8. Retirar y eliminar la junta plana 411.37.

**7.4.8 Desmontaje del cojinete liso**

1. Extraer el cojinete liso 310 de la carcasa de cojinetes 350.


**7.5 Montaje del grupo motobomba**

**7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad**

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p>
	<p><b>Selección del motor incorrecta</b>          ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Utilizar el motor original o el motor con igual construcción del mismo fabricante.</li> <li>▷ Las temperaturas permitidas en la brida y el eje del motor deben ser superiores a las temperaturas originadas por la bomba (consultar las temperaturas a KSB).</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>

1172.8/09-ES



	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Montaje inadecuado</b> ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Montar la bomba/grupo motobomba siguiendo las normas vigentes.</li> <li>▷ Se deben utilizar siempre repuestos originales.</li> </ul>

**Secuencia** Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente o la vista detallada.

**Juntas** Comprobar si hay daños en las juntas tóricas y, si es necesario, sustituirlas con nuevas juntas.

Por norma general, se emplearán siempre elementos de junta nuevos, el grosor de las juntas planas ha de ser exactamente igual que el de las anteriores.

Las juntas planas de grafito u otro material exento de asbesto, han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes como p.ej. grasa de cobre o pasta de grafito.

**Ayudas de montaje** Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje. Cuando sea necesario, se empleará cola de contacto habitual (por ejemplo, "Pattex") o agente de obturador (por ejemplo, HYLOMAR o Epple 33). El adhesivo no se puede aplicar en superficies extensas sino puntualmente y en finas capas.

No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).


Las superficies de encaje de cada pieza han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.

**Pares de apriete** Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones.

### 7.5.2 Montaje del cojinete liso

1. Introducir con cuidado el cojinete liso 310 en la carcasa de cojinetes 350 hasta el tope.


### 7.5.3 Montaje del cierre mecánico

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Uso de repuestos, que no se corresponden con el original.</b> Daño en el grupo motobomba. ¡Sin derechos de garantía!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Solo se pueden usar repuestos originales de KSB. Especialmente para la sustitución de cojinetes, cierres mecánicos, juntas estáticas y juntas anulares radiales.</li> </ul>

**Montaje del cierre mecánico** En términos generales, al montar el cierre mecánico hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.
- ✓ Consultar y seguir todos los pasos e indicaciones de .
- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Limpiar el eje y la tapa del cierre, y retirar con cuidado los sedimentos.


	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Contacto de los elastómeros con aceite o grasa</b> ¡Caída del cierre del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Utilizar una mezcla de agua y jabón para facilitar el montaje.</li> <li>▷ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje.</li> </ul>

2. Humedecer el asiento del anillo estacionario del cierre mecánico en la tapa del cierre 471 con una mezcla de agua y jabón.
3. Introducir el anillo estacionario con cuidado en la tapa del cierre 471. Ejercer una presión homogénea.
4. Deslizar la tapa del cierre 471 sobre el eje 210. Fijar axialmente el eje 210 con el dispositivo adecuado.
5. Deslizar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) sobre el eje 210. Desplazar la arandela 550.02. Fijar con el anillo de seguridad 932.04.
6. Fijar las varillas roscadas del cierre mecánico 433 (anillo deslizante). Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6, Página 52)
7. Insertar el eje 210 en la carcasa de cojinetes 350. Apretar las tuercas 920.02.

#### 7.5.4 Montaje del impulsor

- ✓ Se han consultado o seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 48) hasta (⇒ Capítulo 7.5.3, Página 49) .
- ✓ La unidad preinstalada (motor, eje, linterna de accionamiento y tapa de presión) y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
  1. Colocar la chaveta 940.01 y empujar el rodete 230 sobre el eje 210.
  2. Apretar la tuerca del rodete 920.95 y el fusible 930.95.

#### 7.5.5 Montaje de la unidad modular

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Vuelco de la unidad modular</b> ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Suspender o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.</li> </ul>

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 48) a (⇒ Capítulo 7.5.4, Página 50) .
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
  1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
  2. Instalar la nueva junta plana 411.10 en la entrada de la carcasa espiral 102.
  3. Empujar la unidad modular en la carcasa espiral 102.
  4. Según el tipo de bomba, montar el tornillo hexagonal 901.72 y la tuerca hexagonal 920.12.
  5. Fijar la tuerca hexagonal 920.01 en la carcasa espiral 102.

7.5.6 Montaje del motor

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Conexión del eje incorrecta</b> ¡Peligro de explosión!</p> <p>▷ La conexión del eje entre bomba y motor se debe realizar siguiendo las indicaciones de las instrucciones de uso.</p>

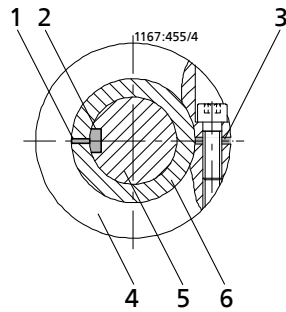


Fig. 16: Montaje del muñón del eje del motor en el eje

1	Ranura del eje	2	Ranura de la chaveta del extremo del eje del motor
3	Ranura del anillo de apriete	4	Anillo de apriete
5	Eje del motor	6	Eje

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 48) hasta (⇒ Capítulo 7.5.5, Página 50) .

1. Insertar el muñón del eje del motor en el eje 210 y comprobar que la ranura de la chaveta del extremo del eje del motor y la ranura del eje 210 coincidan y estén frente a la ranura del anillo tensor 515 (véase la figura: Montaje del muñón del eje del motor en el eje).
2. Apretar el tornillo cilíndrico 914.24.
3. Apretar la tuerca hexagonal 920.11.
4. Soltar el tornillo hexagonal 901.50.

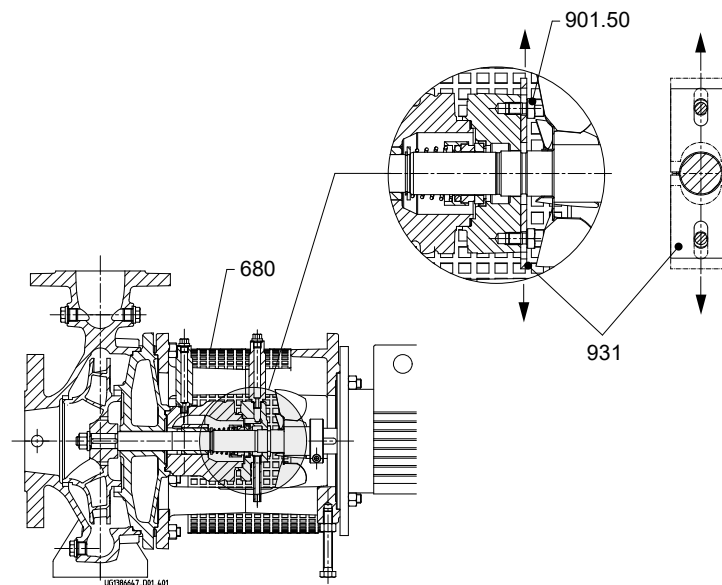


Fig. 17: Retirada de la sujeción para el transporte

5. Fijar las dos placas de fijación 931 en la ranura del eje 210.
6. Apretar el tornillo hexagonal 901.50.
7. Montar el revestimiento 680.

## 7.6 Pares de apriete

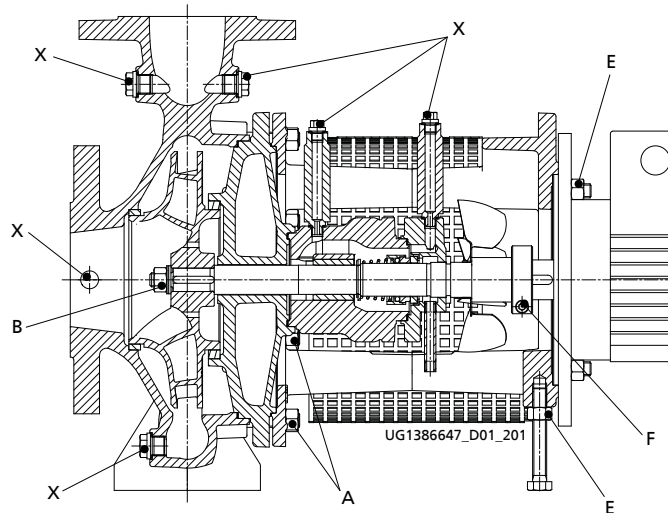


Fig. 18: Posiciones de apriete de los tornillos de la bomba

Tabla 20: Pares de apriete de las uniones atornilladas de la bomba

Posición	Rosca	[Nm]
A	M8	20
	M12	55
B	M12 x 1,5	55
E	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
X	1/8	25
	3/8	80
	1/4	55

Tabla 21: Pares de apriete de las varillas roscadas del cierre mecánico

Serie	Cierre mecánico	Rosca	[Nm]
ETBY/ETLY	4EYS028	M6	5
ETNY	4EYS033	M6	5
ETNY	4EYS048	M6	7
ETNY	4EYT033	M6	5
ETNY	4EYT048	M6	7

## 7.7 Almacenaje de piezas de repuesto

### 7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos, se requieren los siguientes datos:


- Número de pedido
- Número de pedido de KSB
- Número actual
- Serie
- Tamaño
- Combinación de materiales
- Código de junta
- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación (⇒ Capítulo 9.1, Página 58)
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

### 7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Uso de repuestos, que no se corresponden con el original.</b></p> <p>Daño en el grupo motobomba.</p> <p>¡Sin derechos de garantía!</p> <p>▷ Solo se pueden usar repuestos originales de KSB. Especialmente para la sustitución de cojinetes, cierres mecánicos, juntas estáticas y juntas anulares radiales.</p>

**Tabla 22:** Almacenaje de piezas de repuesto recomendado

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
		Cantidad de piezas de repuesto						
210	Eje <sup>5)</sup>	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Rodete	1	1	1	2	2	2	20 %
310	Cojinete deslizante	2	3	4	5	7	9	100 %
350	Carcasa de cojinetes <sup>6)</sup>	-	-	-	-	-	1	2 unidades
433	Cierre mecánico	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/02	Anillo de desgaste de la carcasa	2	2	2	3	3	4	50 %
411.10/15/37	Junta anular (juego) <sup>7)</sup>	4	6	8	8	9	12	150 %

<sup>5)</sup> Eje 210 completo, compuesto por eje 210, anillo de apriete 515, tornillo cilíndrico 914.24, tuerca hexagonal 920.95, chaveta 940.01, arandela elástica 930.95, arandela 550.95

<sup>6)</sup> Carcasa de cojinetes 350 completa, compuesta por cojinete liso 310, carcasa de cojinetes 350

<sup>7)</sup> Junta anular (juego) compuesta por junta anular 411.10/15/37

## 7.7.3 Intercambiabilidad de las piezas entre Etabloc SYT/Etaline SYT

Las piezas con igual número dentro de una misma columna son intercambiables.

Etabloc SYT	Etaline SYT	Unidad de eje	Denominación de la pieza																			
			Carcasa espiral	Cubierta de presión	Eje							Rodete	Linterna de accionamiento	Cojinete deslizante	Carcasa de cojinetes	Cierre mecánico	Tapa del cierre	Anillo de desgaste de la carcasa (lado de aspiración)	Anillo de desgaste de la carcasa (lado de impulsión)			
					N.º de pieza																	
					102	163	210 Tamaño de motor													230	341 Tamaño del motor	
		80	90	100/112	132	160	180		80/90	100/112	132	160/180										
040-025-160/...		25	○	1	2	3	4	□	□	□	○	2	3	□	□	1	1	1	1	1	1	×
040-025-200/...		25	○	2	2	3	4	5	□	□	○	2	3	4	□	1	1	1	1	1	1	5
050-032-125.1/...		25	○	1	2	3	4	5	□	□	○	2	3	4	□	1	1	1	1	2	2	×
050-032-160/...	040-040-160/...	25	○	1	2	3	4	5	□	□	*	2	3	4	□	1	1	1	1	3	3	×
050-032-160.1/...	032-032-160/...	25	○	1	2	3	4	5	6	□	*	2	3	4	5	1	1	1	1	2	2	×
050-032-200/...	040-040-200/...	25	○	2	2	3	4	5	6	□	*	2	3	4	5	1	1	1	1	3	3	5
050-032-200.1/...	032-032-200/...	25	○	2	2	3	4	5	6	□	*	2	3	4	5	1	1	1	1	2	2	5
065-040-160/...	050-050-160/...	25	○	1	2	3	4	5	6	□	*	2	3	4	5	1	1	1	1	4	4	5
065-040-200/...	050-050-200/...	25	○	2	2	3	4	5	6	7	*	2	3	4	5	1	1	1	1	4	4	5
065-050-160/...	065-065-160/...	25	○	1	2	3	4	5	6	7	*	2	3	4	5	1	1	1	1	6	6	5
065-050-200/...	065-065-200/...	25	○	2	□	3	4	5	6	7	*	2	3	4	5	1	1	1	1	6	6	5
080-065-160/...	080-080-160/...	25	○	3	□	3	4	5	6	7	*	2	3	4	5	1	1	1	1	7	7	8
080-065-200/...		25	○	○	□	□	4	5	6	7	○	□	3	4	5	1	1	1	1	7	7	8
100-080-160/...	100-100-160/...	25	○	3	□	3	4	5	6	7	*	2	3	4	5	1	1	1	1	9	9	8

Tabla 23: Leyenda de los símbolos

Símbolo	Explicación
*	Componente intercambiable entre Etabloc SYT y Etaline SYT
○	Distintos componentes
×	Componente no disponible
□	Combinación de bomba/motor bajo pedido

**Tabla 24: Motor / Potencia**

Motor	Potencia
80	.../054, .../074, .../072, .../112
90	.../114, .../154, .../152, .../222
100	.../224, .../304, .../302
112	.../404, .../402
132	.../554, .../754, .../552, .../752
160	.../1102, .../1502, .../1852
180	.../2202

## 8 Fallos: causas y formas de subsanarlos

	<b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Trabajos incorrectos en la reparación de averías</b></p> <p>¡Riesgo de lesiones!</p> <p>▷ En todos los trabajos destinados a la reparación de averías, se deben consultar las indicaciones correspondientes de este manual de instrucciones o la documentación del fabricante del accesorio.</p>

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, es necesario ponerse en contacto con el servicio técnico de KSB.

- A Caudal de bombeo demasiado bajo de la bomba
- B Sobrecarga del motor
- C Presión final de la bomba muy alta
- D Escape en la bomba
- E Fuga excesiva en el cierre del eje
- F Marcha inestable de la bomba
- G Aumento de temperatura inadmisibles en la bomba

Tabla 25: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución <sup>8)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un impulsor mayor <sup>9)</sup>
X	-	-	-	-	-	X	X	La bomba o las tuberías no se han vaciado o llenado por completo	Vaciar o llenar Limpiar el orificio de ventilación
X	-	-	-	-	-	-	-	Obstrucción en la tubería de alimentación o en el impulsor	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
X	-	-	-	-	-	-	-	Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar el purgador de aire
X	-	-	-	-	-	X	X	Altura de aspiración excesiva/NPSH <sub>disp.</sub> insuficiente	Corregir el nivel de líquido Bajar la bomba Abrir totalmente el sistema de cierre de la alimentación Si es necesario, cambiar la tubería de alimentación, si las resistencias son demasiado altas Comprobar el filtro instalado Mantener la velocidad de reducción de presión permitida
X	-	-	-	-	-	-	-	Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.
X	-	-	-	-	-	X	-	Desgaste en piezas internas	Cambiar las piezas desgastadas
-	X	X	-	-	-	X	-	La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Regular el punto de servicio con exactitud Si prevalece la sobrecarga, reducir el diámetro del impulsor <sup>9)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	<sup>9)</sup>
-	-	-	-	X	-	-	-	Junta defectuosa	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la cubierta de presión
-	-	-	-	-	X	-	-	Cierre del eje gastado	Sustituir el cierre del eje

<sup>8)</sup> Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

<sup>9)</sup> Es necesario consultar.



A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución <sup>9)</sup>
-	-	-	X	-	X	X	-	Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las uniones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas. Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones
X	X	-	-	-	-	-	-	Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico
-	-	-	-	-	-	X	-	Desequilibrio del rotor	Limpiar el rodete Equilibrar el rodete
-	-	-	-	-	-	X	-	Cojinete deteriorado	Sustituir
-	-	-	-	-	-	X	X	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo
-	-	-	X	-	-	-	-	Junta defectuosa	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la cubierta de presión, así como entre la cubierta de presión y el soporte de cojinetes
-	-	-	X	-	-	-	-	Pretensado insuficiente de la junta	Aumento del pretensado de la junta a temperatura de servicio: 1. Cerrar la válvula del lado de presión y de aspiración. 2. Dejar enfriar el grupo motobomba por debajo del punto de ebullición del líquido de bombeo. 3. Apretar las tuercas hexagonales 920.01 y 920.15 de la cubierta de presión. 4. Poner en funcionamiento el grupo motobomba.
X	-	-	-	-	-	-	-	Número de revoluciones demasiado bajo - con convertidor de frecuencias - sin convertidor de frecuencias	- Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencia - Comprobar la tensión
-	X	X	-	-	-	-	-	Número de revoluciones excesivo	Reducir el número de revoluciones
-	-	-	-	X	-	-	-	Junta o tornillo de unión averiados	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la tapa de la carcasa Apretar los tornillos de unión
-	X	X	-	-	-	-	-	No se ha retirado la protección para el transporte de la ranura del eje	Extraer el seguro de transporte de la ranura del eje

## 9 Documentos pertinentes

### 9.1 Vista detallada con índice de piezas

#### 9.1.1 Vista detallada de Etabloc SYT

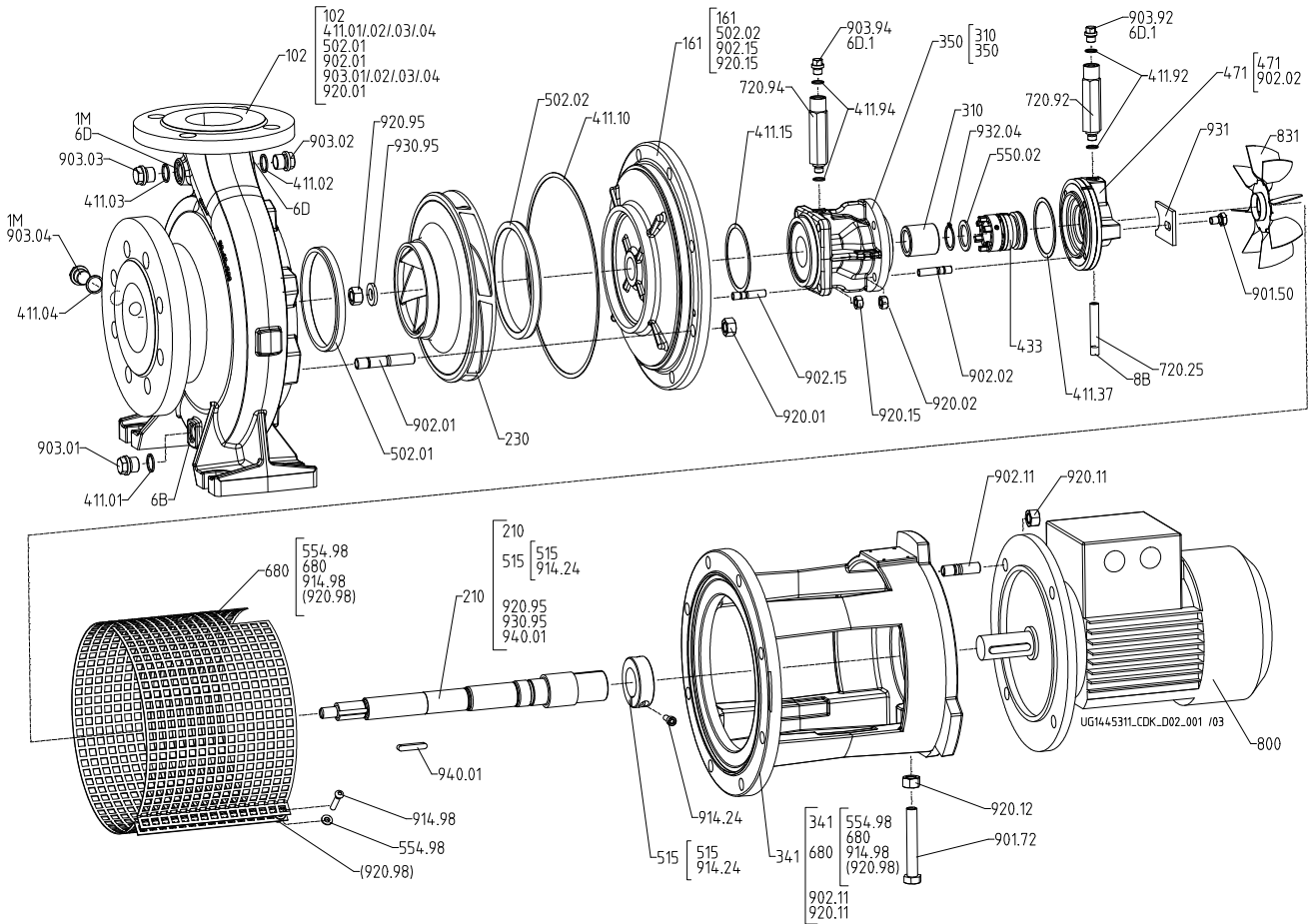


Fig. 19: Vista detallada de Etabloc SYT

[ Solo se suministra en unidades de empaquetado  
 ( ) Las piezas de repuesto no se suministran por separado

Tabla 26: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	720.25/92/.94	Pieza moldeada
161	Tapa de la carcasa	800	Motor
210	Eje	831	Rodete del ventilador
230	Rodete	901.50/.72	Tornillo hexagonal
310	Cojinete liso	902.01/.02/.11/.15	Perno roscado
341	Linterna de accionamiento	903.01/.02/.03/.04/.92/.94	Tornillo de cierre
350	Carcasa de cojinetes	914.24	Tornillo cilíndrico
411.01/.02/.03/.04/.10/.15/.37/.92/.94	Junta anular	914.98	Tornillo de cabeza plana
433	Cierre mecánico	920.01/.02/.11/.12/.15/.95	Tuerca hexagonal
471	Tapa del cierre	920.98	Tuerca de remache ciego
502.01/.02	Anillo de desgaste	930.95	Arandela Nordlock
515	Anillo de apriete	931	Chapa de seguridad
550.02	Arandela	932.04	Anillo de seguridad

---

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
554.98	Arandela de seguridad	940.01	Chaveta
680	Revestimiento		

9.1.2 Vista detallada de Etaline SYT

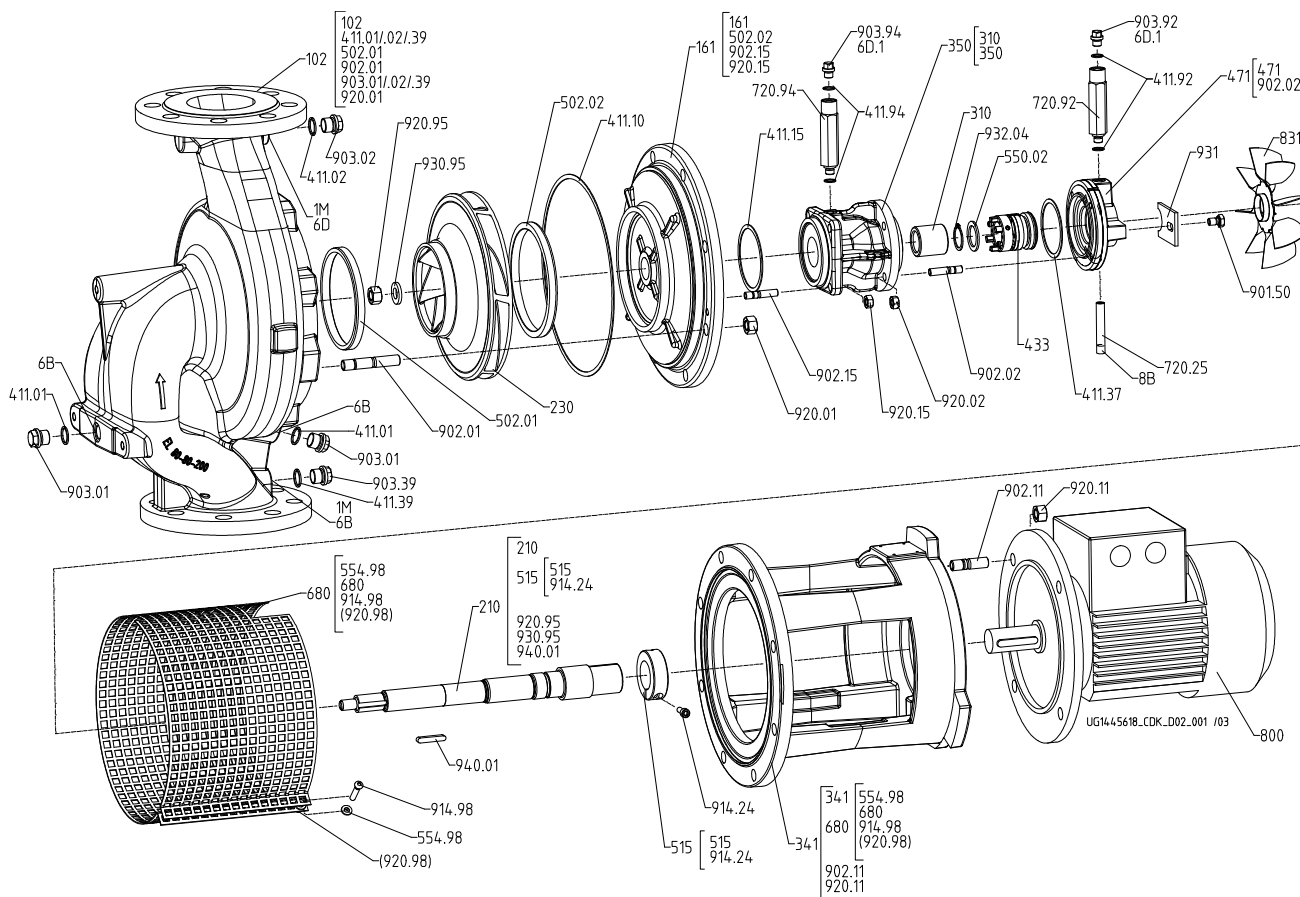



Fig. 20: Vista detallada de Etaline SYT

[ Solo se suministra en unidades de empaquetado  
 () Las piezas de repuesto no se suministran por separado

Tabla 27: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	720.25/92/.94	Pieza moldeada
161	Tapa de la carcasa	800	Motor
210	Eje	831	Rodete del ventilador
230	Rodete	901.50	Tornillo hexagonal
310	Cojinete liso	902.01/02/.11/.15	Perno roscado
341	Linterna de accionamiento	903.01/02/.39/92/.94	Tornillo de cierre
350	Carcasa de cojinetes	914.24	Tornillo cilíndrico
411.01/02/.10/.15/.37/.39/92/.94	Junta anular	914.98	Tornillo de cabeza plana
433	Cierre mecánico	920.01/02/.11/.15/.95	Tuerca hexagonal
471	Tapa del cierre	920.98	Tuerca de remache ciego
502.01/02	Anillo de desgaste	930.95	Arandela Nordlock
515	Anillo de apriete	931	Chapa de seguridad
550.02	Arandela	932.04	Anillo de seguridad
554.98	Arandela de seguridad	940.01	Chaveta
680	Revestimiento		

## 9.2 Lista de piezas de recambio

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Uso de repuestos, que no se corresponden con el original.</b></p> <p>Daño en el grupo motobomba. ¡Sin derechos de garantía!</p> <p>▷ Solo se pueden usar repuestos originales de KSB. Especialmente para la sustitución de cojinetes, cierres mecánicos, juntas estáticas y juntas anulares radiales.</p>

**Tabla 28:** Información de pedido de cierres mecánicos

Cierre mecánico	Soporte de cojinetes	N.º de mat. de KSB
Cierre mecánico simple	WS_25	01909210

**Tabla 29:** Información de pedido de cojinete liso

Cojinete	Soporte de cojinetes	N.º de mat. de KSB
Cojinete liso Lubricación mediante líquido de bombeo	WS_25	47056891

**Tabla 30:** Información de pedido de junta anular, Etabloc SYT

Tamaño	Unidad de eje	N.º de mat. de KSB para junta anular		
		Carcasa espiral / tapa de presión	Tapa de presión / carcasa de cojinetes	Carcasa de cojinetes / tapa del cierre
040-025-160	WS_25	01140539	01185070	01140516
040-025-200	WS_25	01140541	01185070	01140516
050-032-125.1	WS_25	01140539	01185070	01140516
050-032-160.1	WS_25	01140539	01185070	01140516
050-032-200.1	WS_25	01140541	01185070	01140516
050-032-160	WS_25	01140539	01185070	01140516
050-032-200	WS_25	01140541	01185070	01140516
065-040-160	WS_25	01140539	01185070	01140516
065-040-200	WS_25	01140541	01185070	01140516
065-050-160	WS_25	01140539	01185070	01140516
065-050-200	WS_25	01140541	01185070	01140516
080-065-160	WS_25	01140539	01185070	01140516
080-065-200	WS_25	01140541	01185070	01140516
100-080-160	WS_25	01140539	01185070	01140516

**Tabla 31:** Información de pedido de junta anular, Etaline SYT

Tamaño	Unidad de eje	N.º de mat. de KSB para junta anular		
		Carcasa espiral / tapa de presión	Tapa de presión / carcasa de cojinetes	Carcasa de cojinetes / tapa del cierre
032-032-160	WS_25	01140539	01185070	01140516
032-032-200	WS_25	01140541	01185070	01140516
040-040-160	WS_25	01140539	01185070	01140516
040-040-200	WS_25	01140541	01185070	01140516
050-050-160	WS_25	01140539	01185070	01140516
050-050-200	WS_25	01140541	01185070	01140516
065-065-160	WS_25	01140539	01185070	01140516
065-065-200	WS_25	01140541	01185070	01140516
080-080-160	WS_25	01140539	01185070	01140516
100-100-160	WS_25	01140539	01185070	01140516

## 10 Declaración de conformidad CE

Fabricante: **KSB SE & Co. KGaA**  
**Johann-Klein-Straße 9**  
**67227 Frankenthal (Alemania)**

Por la presente, el fabricante declara que el producto:

**Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom B, Etachrom L, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm V, Etaprime L y Etaprime B**

Número de pedido de KSB: .....

- cumple todas las disposiciones de las siguientes directivas/reglamentos en la versión aplicable en cada caso:
  - Bomba / grupo motobomba: Directiva CE sobre máquinas 2006/42/CE

Además, el fabricante declara que:

- Se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas<sup>10)</sup>:
  - ISO 12100
  - EN 809

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:

Nombre  
Función  
Dirección (empresa)  
Dirección (nº de calle)  
Dirección (código postal/población) (país)

La declaración de conformidad CE se ha expedido:

Lugar, fecha

.....<sup>11)</sup>.....

Nombre  
Función  
Empresa  
Dirección

<sup>10</sup> Además de las normas relativas a la Directiva sobre maquinaria, si se utilizan modelos con protección contra explosiones (según la directiva ATEX), pueden aplicarse otras normas e incluirse en la declaración de conformidad CE legalmente autorizada.

<sup>11</sup> La declaración de conformidad CE firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.



## Índice de palabras clave

### A

Accionamiento 20, 23  
Alcance de suministro 23  
Almacenaje de piezas de repuesto 53  
Almacenamiento 40  
Automatización 21

### C

Campos de aplicación 8  
Caso de avería  
    Pedido de repuestos 52  
Caso de daños 6  
Cierre del eje 21  
Cierre mecánico 36  
Cojinete 16, 21  
Conexiones auxiliares 29  
Conservación 16, 40  
Cuerpo de la bomba 20

### D

Declaración de conformidad 63  
Derechos de garantía 6  
Descripción del producto 17  
Desmontaje 46  
Devolución 16  
Dispositivos de control 11  
Documentación vigente adicional 6

### E

Eliminación 16  
Encendido 36

### F

Fallos  
    Causas y soluciones 56  
Filtro 44  
Frecuencia de arranque 38  
Fuerzas permitidas en las bocas de la bomba 27, 28

### H

Holguras 44

### I

Identificación de las indicaciones de precaución 7  
Indicaciones de precaución 7  
Instalación/Montaje 24  
Intercambiabilidad de las piezas de la bomba 54

### J

Juntas estáticas 21

### L

Límites de temperatura 11  
Límites del ámbito de servicio 37  
Líquido de bombeo  
    Densidad 39  
Llenado y purga 34

### M

Mantenimiento 42  
Máquinas desmontadas 6  
Montaje 46, 49  
    Instalación sobre base 24

### N

Niveles de ruido previsibles 23  
Nueva puesta en servicio 40  
Número de pedido 6

### P

Pares de apriete 52  
Pares de apriete de los tornillos 52  
Pieza de repuesto  
    Pedido de repuestos 52  
Protección contra contactos 23  
Protección contra explosiones 10, 30, 31, 34, 35, 37, 38,  
41, 42, 44, 51  
Puesta en marcha 33  
Puesta fuera de servicio 40

### S

Seguridad 8  
Seguridad en el trabajo 9  
Sentido de giro 32

### T

Temperatura de los cojinetes 43  
Tipo 20  
Tipo de rodete 21  
Transporte 14  
Tuberías 25

### U

Uso pertinente 8







**KSB SE & Co. KGaA**

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

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

1172.8/09-ES (01532310)