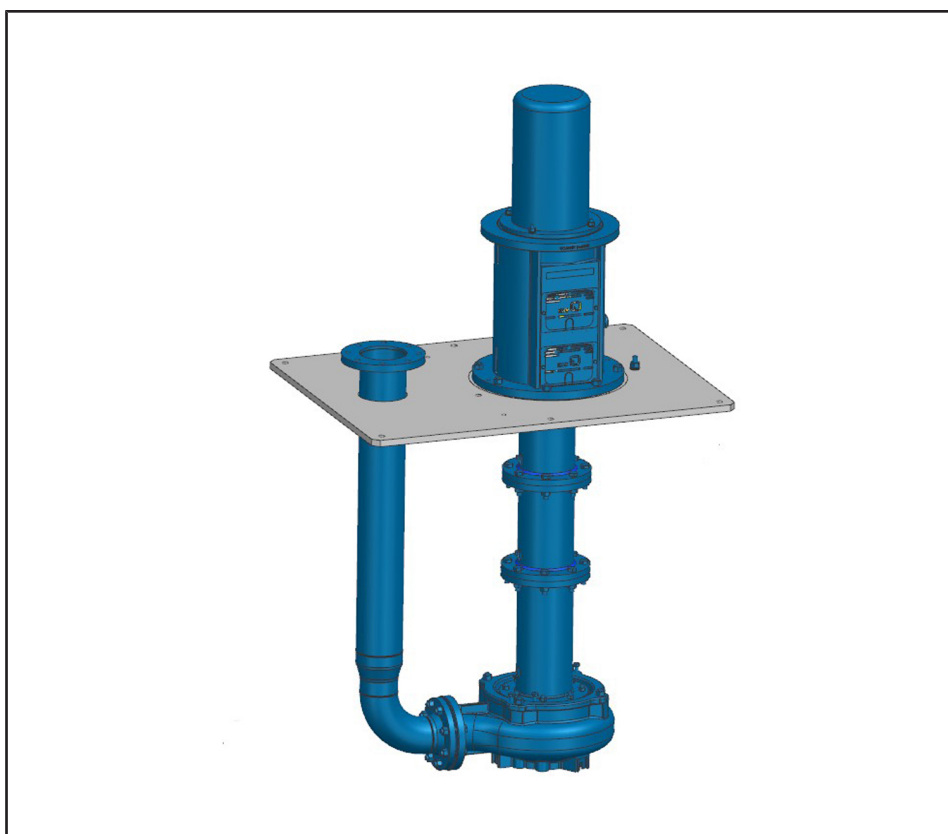


Bomba sumergible vertical

## Estigia K

### Manual de instrucciones de servicio/montaje



## **Aviso legal**

Manual de instrucciones de servicio/montaje Estigia K

Instrucciones de uso originales

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

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

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 01/03/2022

## Índice

|          |                                                                                     |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|          | <b>Glosario.....</b>                                                                | <b>6</b>  |
| <b>1</b> | <b>Generalidades.....</b>                                                           | <b>7</b>  |
| 1.1      | Cuestiones básicas .....                                                            | 7         |
| 1.2      | Montaje de máquinas desmontadas .....                                               | 7         |
| 1.3      | Destinatarios .....                                                                 | 7         |
| 1.4      | Documentos vigentes adicionales .....                                               | 7         |
| 1.5      | Símbolos .....                                                                      | 8         |
| 1.6      | Señalización de las indicaciones de advertencia .....                               | 8         |
| <b>2</b> | <b>Seguridad.....</b>                                                               | <b>9</b>  |
| 2.1      | Generalidades .....                                                                 | 9         |
| 2.2      | Uso pertinente .....                                                                | 9         |
| 2.2.1    | Prevención de usos incorrectos previsibles .....                                    | 9         |
| 2.3      | Calificación y formación del personal .....                                         | 10        |
| 2.4      | Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones ..... | 10        |
| 2.5      | Seguridad en el trabajo.....                                                        | 10        |
| 2.6      | Indicaciones de seguridad para el operario/titular .....                            | 10        |
| 2.7      | Indicaciones de seguridad para mantenimiento, inspección y montaje .....            | 11        |
| 2.8      | Uso no autorizado .....                                                             | 11        |
| 2.9      | Indicaciones sobre la protección contra explosiones .....                           | 11        |
| 2.9.1    | Identificación.....                                                                 | 12        |
| 2.9.2    | Límites de temperatura .....                                                        | 12        |
| 2.9.3    | Dispositivos de supervisión.....                                                    | 12        |
| 2.9.4    | Límites de servicio .....                                                           | 13        |
| <b>3</b> | <b>Transporte/Almacenamiento/Eliminación.....</b>                                   | <b>14</b> |
| 3.1      | Control del estado de suministro .....                                              | 14        |
| 3.2      | Transporte.....                                                                     | 14        |
| 3.3      | Almacenamiento/Conservación .....                                                   | 15        |
| 3.4      | Devolución .....                                                                    | 15        |
| 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      | Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH) .....      | 17        |
| 4.3      | Denominación.....                                                                   | 17        |
| 4.4      | Placa de características .....                                                      | 19        |
| 4.5      | Diseño constructivo .....                                                           | 19        |
| 4.6      | Diseño y modos operativos.....                                                      | 20        |
| 4.7      | Cojinetes.....                                                                      | 21        |
| 4.8      | Volumen de suministro .....                                                         | 22        |
| 4.9      | Dimensiones y pesos.....                                                            | 22        |
| 4.9.1    | Dimensiones de la bomba y profundidades de inmersión .....                          | 22        |
| 4.9.2    | Dimensiones del motor.....                                                          | 25        |
| 4.9.3    | Pesos .....                                                                         | 26        |
| <b>5</b> | <b>Instalación/Montaje .....</b>                                                    | <b>27</b> |
| 5.1      | Indicaciones de seguridad.....                                                      | 27        |
| 5.2      | Comprobación previa a la instalación .....                                          | 27        |
| 5.3      | Instalación del grupo motobomba.....                                                | 27        |
| 5.4      | Tuberías.....                                                                       | 28        |
| 5.4.1    | Conexión de las tuberías .....                                                      | 28        |
| 5.4.2    | Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba .....                           | 29        |
| 5.5      | Conexiones auxiliares .....                                                         | 29        |
| 5.6      | Realizar conexiones eléctricas.....                                                 | 30        |
| 5.6.1    | Instalación de relé temporizador .....                                              | 31        |

|          |                                                                                     |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.6.2    | Conexión del motor .....                                                            | 31        |
| 5.7      | 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    | Condiciones previas para la puesta en servicio .....                                | 33        |
| 6.1.2    | Llenado y purga de la bomba .....                                                   | 33        |
| 6.1.3    | Arranque .....                                                                      | 34        |
| 6.1.4    | Comprobar el cierre del eje.....                                                    | 35        |
| 6.1.5    | Apagado.....                                                                        | 35        |
| 6.2      | Límites del rango de potencia .....                                                 | 36        |
| 6.2.1    | Temperatura ambiente.....                                                           | 36        |
| 6.2.2    | Frecuencia de arranque.....                                                         | 36        |
| 6.2.3    | Líquido de bombeo.....                                                              | 37        |
| 6.2.4    | Vibraciones.....                                                                    | 38        |
| 6.3      | Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....                       | 38        |
| 6.3.1    | Medidas para la puesta fuera de servicio .....                                      | 38        |
| 6.4      | Nueva puesta en marcha.....                                                         | 38        |
| 6.5      | Limpieza del grupo de bomba.....                                                    | 39        |
| <b>7</b> | <b>Mantenimiento / puesta a punto.....</b>                                          | <b>40</b> |
| 7.1      | Medidas de seguridad .....                                                          | 40        |
| 7.2      | Mantenimiento/inspección .....                                                      | 41        |
| 7.2.1    | Supervisión del servicio.....                                                       | 41        |
| 7.2.2    | Trabajos de inspección.....                                                         | 43        |
| 7.2.3    | Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos .....                        | 44        |
| 7.2.4    | Lubricación de los cojinetes lisos.....                                             | 45        |
| 7.3      | Vaciado/limpieza .....                                                              | 46        |
| 7.4      | Desmontaje del grupo motobomba.....                                                 | 46        |
| 7.4.1    | Indicaciones generales/de seguridad .....                                           | 46        |
| 7.4.2    | Preparación del grupo de bomba .....                                                | 47        |
| 7.4.3    | Desmontaje del motor.....                                                           | 47        |
| 7.4.4    | Desmontaje del grupo motobomba completo .....                                       | 47        |
| 7.4.5    | Desmontaje del tubo ascendente .....                                                | 48        |
| 7.4.6    | Desmontaje de la carcasa espiral .....                                              | 48        |
| 7.4.7    | Desmontaje del rodete .....                                                         | 48        |
| 7.4.8    | Desmontaje de la tapa de la carcasa .....                                           | 48        |
| 7.4.9    | Desmontaje del tubo intermedio.....                                                 | 48        |
| 7.4.10   | Desmontaje del eje de accionamiento .....                                           | 49        |
| 7.4.11   | Desmontaje de la linterna de accionamiento de la placa de cubierta .....            | 51        |
| 7.5      | Montaje del grupo motobomba.....                                                    | 51        |
| 7.5.1    | Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....                                  | 51        |
| 7.5.2    | Montaje de la linterna de accionamiento en la placa de cubierta .....               | 52        |
| 7.5.3    | Montaje del eje de accionamiento .....                                              | 52        |
| 7.5.4    | Montaje del tubo intermedio .....                                                   | 53        |
| 7.5.5    | Montaje de la tapa de la carcasa .....                                              | 54        |
| 7.5.6    | Montaje del rodete.....                                                             | 57        |
| 7.5.7    | Montaje del tubo ascendente .....                                                   | 57        |
| 7.5.8    | Montaje del motor.....                                                              | 58        |
| 7.5.9    | Montaje del grupo motobomba completo .....                                          | 58        |
| 7.6      | Pares de apriete .....                                                              | 59        |
| 7.7      | Almacenaje de piezas de repuesto.....                                               | 61        |
| 7.7.1    | Pedido de repuestos .....                                                           | 61        |
| 7.7.2    | Almacenaje de repuestos recomendado para dos años de servicio según DIN 24296 ..... | 61        |
| <b>8</b> | <b>Fallos: causas y soluciones.....</b>                                             | <b>62</b> |
| <b>9</b> | <b>Documentos pertinentes .....</b>                                                 | <b>64</b> |
| 9.1      | Representaciones de conjunto con lista de piezas .....                              | 64        |
| 9.1.1    | Estigia K, 1 tubo intermedio .....                                                  | 64        |
| 9.1.2    | Estigia K, 3 tubos intermedios.....                                                 | 66        |

|       |                                           |           |
|-------|-------------------------------------------|-----------|
| 9.2   | Esquema detallado .....                   | 67        |
| 9.2.1 | Acoplamiento roscado.....                 | 67        |
| 9.2.2 | Sistema hidráulico.....                   | 68        |
| 9.2.3 | Junta .....                               | 68        |
| 9.2.4 | Cojinetes .....                           | 69        |
| 9.2.5 | Lubricación de los cojinetes.....         | 70        |
| 10    | <b>Declaración UE de conformidad.....</b> | <b>72</b> |
| 11    | <b>Certificado de conformidad.....</b>    | <b>73</b> |
|       | <b>Índice de palabras clave.....</b>      | <b>74</b> |

## 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.

### **Grupo de bomba**

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

## 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 incompletas 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 10)

### 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.

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

## 1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

| Símbolo                                                                           | Significado                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ✓                                                                                 | Condición previa para la instrucción                                                  |
| ▷                                                                                 | Requerimiento de actuación en las indicaciones de seguridad                           |
| ⇒                                                                                 | Resultado de la actuación                                                             |
| ⇔                                                                                 | Referencias cruzadas                                                                  |
| 1.<br>2.                                                                          | Instrucción con varios pasos a seguir                                                 |
|  | Nota<br>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><br>Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, provoca la muerte o lesiones graves.                                                                              |
|    | <b>ADVERTENCIA</b><br>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><br>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><br>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><br>Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgo de muerte o lesión.                                                                                         |
|  | <b>Tensión eléctrica peligrosa</b><br>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><br>Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, indica riesgos para la máquina y su funcionamiento.                                                                   |

**PELIGRO**

## 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 7)
- 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.
- Solo está permitido utilizar la bomba junto con un convertidor de frecuencia si se ha consultado previamente.
- La bomba solo puede funcionar con los medios indicados en la hoja de características o en la documentación de la ejecución pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido 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).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

#### 2.2.1 Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se deben superar nunca los rangos de servicio y límites de uso permitidos en cuanto a presión, temperatura, etc. que se indican en la hoja de datos o en la documentación.
- No se debe abrir nunca el lado de impulsión de los dispositivos de cierre más de lo permitido.
  - Sobrepaso de los volúmenes máximos indicados en la hoja de características o en la documentación

- Posibles daños de cavitación
- No se debe cerrar nunca el lado de aspiración de los dispositivos de cierre más de lo permitido.
  - No se alcanza el caudal mínimo de bombeo indicado en la hoja de características o en la documentación
  - Posibles daños por vibraciones
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en el manual de instrucciones.

### 2.3 Calificación y formación del personal

El personal 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 operario/titular

- 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 Indicaciones de seguridad para 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.
- Asegurarse de que el lugar de montaje de la bomba o del grupo motobomba es correcto.
- 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 6.3, Página 38)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas. (⇒ Capítulo 7.3, Página 46)
- 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.

### 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.



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 hasta (⇒ Capítulo 2.9.4, Página 13)

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

Consultar la clase de temperatura válida en la hoja de datos.

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 está sujeto a una inspección propia.

### 2.9.2 Límites de temperatura

En el estado de servicio normal, es previsible que las temperaturas más elevadas de los componentes accesibles se encuentren en las superficies de la plancha de montaje y la tubería de impulsión, así como en el cierre del eje y en la zona del cojinete.

La temperatura de la superficie de la tubería de impulsión 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 siguiente tabla contiene las clases de temperatura y los límites de temperatura teóricos resultantes para el líquido de bombeo (se ha tenido en cuenta un posible aumento de temperatura en la zona del cierre del eje).

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 máx. permitida del líquido de bombeo |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| T1                                      | ≤450 °C <sup>2)</sup>                            |
| T2                                      | ≤300 °C                                          |
| T3                                      | ≤200 °C                                          |
| T4                                      | ≤135 °C                                          |

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

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.

### 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

<sup>2)</sup> Varía en función de la combinación de materiales

servicio exigidos, deberá instalar dispositivos de control pertinentes.

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

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

#### **2.9.4 Límites de servicio**

Los caudales mínimos indicados en se refieren al agua y a medios de bombeo similares al agua. Los periodos de servicio más prolongados con estos valores y con los medios de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan medios de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el caudal mínimo.

### 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

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <div> <b>PELIGRO</b></div> <div><b>Salida de la bomba/grupo motobomba del enganche</b><br/>Peligro de muerte por la caída de piezas.<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></div> |
|  | <div><b>ATENCIÓN</b></div> <div><b>Transporte incorrecto de la bomba</b><br/>¡Daño de la bomba!<ul style="list-style-type: none"><li>▷ No sujetar o transportar nunca la bomba/grupo de bomba por la conexión eléctrica.</li><li>▷ No golpear ni dejar caer nunca la bomba/grupo de bomba.</li></ul></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

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

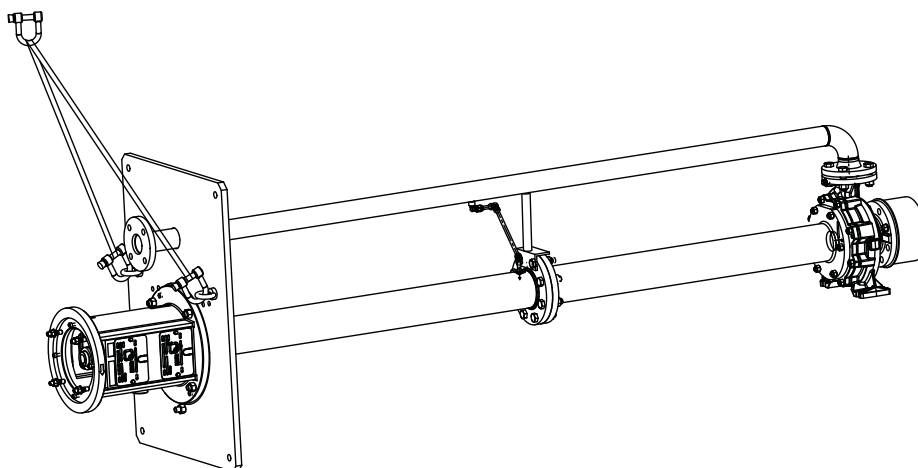


Fig. 1: Transporte del grupo motobomba

### 3.3 Almacenamiento/Conservación

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento</b><br/>¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo motobomba!</p> <p>▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo motobomba (con o sin embalaje) y los accesorios.</p> |
|  | <p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Aberturas y puntos de conexión húmedos, sucios o dañados</b><br/>Fugas o daños en la bomba.</p> <p>▷ En caso necesario, limpiar y cerrar las aberturas y puntos de conexión de la bomba antes de su almacenamiento.</p>                                                                         |

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.

Al almacenar una bomba ya utilizada, se deben tener en cuenta las medidas de la puesta fuera de servicio. (⇒ Capítulo 6.3.1, Página 38)

### 3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 46)
2. Lavar y limpiar la bomba, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o de alto riesgo. (⇒ Capítulo 6.5, Página 39)
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 73)

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>INDICACIÓN</b></p> <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

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div data-bbox="507 230 761 280"> <b>ADVERTENCIA</b></div> <p data-bbox="496 297 1420 353"><b>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares</b></p> <p data-bbox="496 365 1054 394">Peligro de daños personales o medioambientales.</p> <ul data-bbox="520 405 1428 539" 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 sumergible vertical

Bomba para pozos, zanjas y depósitos. Para líquidos neutros o agresivos con un contenido reducido de sólidos.

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

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

### 4.3 Denominación

Tabla 5: Ejemplo de denominación

| Position                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 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 | 38 | 39 | 40 |
| S                                                           | T | G | K | 0 | 6 | 5 | - | 3 | 1  | 5  | -  | G  | G  | X  | W  | D  | L  | 0  | -  | 1  | D  | 4  | 3  | 1  | 0  | S                                  | 5  | L  | 0  | 0  | 7  | 5  | E  | 2  | B  | P  | D  | 2  | -  |
| 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                                   |
|----------|------------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| 1-3      | Tipo de bomba          |                  |                                               |
|          | STG                    |                  | Estigia                                       |
| 4        | Forma del rodete       |                  |                                               |
|          | K                      |                  | Rodete de canal                               |
| 5-12     | Tamaño, p. ej.         |                  |                                               |
|          | 065                    |                  | Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm] |
|          | 315                    |                  | Diámetro nominal del rodete [mm]              |
| 13       | Material de la carcasa |                  |                                               |
|          | G                      | Hierro fundido   | JL 1040 / A48 CL35                            |
|          | C                      | Acero inoxidable | 1.4408 / A743 CF8M                            |
|          | D                      | Noridur          | 1.4593/1.4517 / A995 CD4MCuN                  |
| 14       | Material del rodete    |                  |                                               |
|          | G                      | Hierro fundido   | EN-GJL 250 / A48 CL35B                        |
|          | C                      | Acero inoxidable | 1.4408 / A743 CF8M                            |
|          | D                      | Noridur          | 1.4593/1.4517 / A995 CD4MCuN                  |
|          | H                      | Fundición blanca | EN-GJN-HB555 (XCR14)                          |
| 15       | Modelo                 |                  |                                               |
|          | <sup>3)</sup>          |                  | Estándar                                      |
|          | X                      |                  | Sin estándar (GT3D, GT3)                      |
| 16       | Tipo de montaje        |                  |                                               |
|          | D                      |                  | Seco (modelo tipo Cantilever)                 |
|          | W                      |                  | Húmedo (con cojinete liso)                    |
| 17       | Volumen de suministro  |                  |                                               |
|          | C                      |                  | Bomba y acoplamiento                          |
|          | D                      |                  | Grupo motobomba                               |
| 18       | Junta                  |                  |                                               |
|          | L                      |                  | Junta anular del eje radial                   |
|          | C                      |                  | Cierre mecánico de cartucho                   |

<sup>3)</sup> Sin datos

| Posición | Dato                                    | Significado                                                                          |
|----------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 19       | Lubricación de los cojinetes            |                                                                                      |
|          | 1                                       | Líquido externo                                                                      |
|          | 2                                       | Mediante bomba de engrase eléctrica                                                  |
| 20       | Modelo de protección contra explosiones |                                                                                      |
|          | _3)                                     | Sin protección contra explosiones                                                    |
|          | A                                       | Con protección contra explosiones                                                    |
| 21-22    | Modelo de tubo ascendente               |                                                                                      |
|          | 0D                                      | Boca de impulsión de DN, con brida DIN en la parte superior                          |
|          | 1D                                      | Boca de impulsión de DN + 1 diámetro nominal, con brida DIN en la parte superior     |
|          | 2D                                      | Boca de impulsión de DN + 2 diámetros nominales, con brida DIN en la parte superior  |
|          | 0 A                                     | Boca de impulsión de DN, con brida ANSI en la parte superior                         |
|          | 1 A                                     | Boca de impulsión de DN + 1 diámetro nominal, con brida ANSI en la parte superior    |
|          | 2 A                                     | Boca de impulsión de DN + 2 diámetros nominales, con brida ANSI en la parte superior |
| 23-26    | Profundidad de inmersión [mm]           |                                                                                      |
| 27       | Modelo de bancada                       |                                                                                      |
|          | 0                                       | Rectangular, acero                                                                   |
|          | 1                                       | Redondo, acero (DIN)                                                                 |
|          | 2                                       | Redondo, acero (ASME)                                                                |
|          | 3                                       | Rectangular, acero inoxidable                                                        |
|          | 4                                       | Redondo, acero inoxidable (DIN)                                                      |
|          | 5                                       | Redondo, acero inoxidable (ASME)                                                     |
| 28       | Tamaño de cojinete                      |                                                                                      |
|          | 4                                       | VCS 40                                                                               |
|          | 5                                       | VCS 50                                                                               |
|          | 6                                       | VCS 60                                                                               |
|          | 8                                       | VCS 80                                                                               |
| 29       | Lubricación de los cojinetes            |                                                                                      |
|          | L                                       | Lubricación de por vida                                                              |
|          | G                                       | Reengrasable                                                                         |
| 30-33    | Potencia del motor P <sub>N</sub> [kW]  |                                                                                      |
|          | _3)                                     | Sin motor                                                                            |
|          | 0007                                    | 0,75                                                                                 |
|          | ...                                     | ...                                                                                  |
|          | 1320                                    | 132,00                                                                               |
| 34       | Frecuencia [Hz]                         |                                                                                      |
|          | E                                       | 50                                                                                   |
|          | A                                       | 60                                                                                   |
| 35       | Número de polos del motor               |                                                                                      |
| 36       | Generación de producto                  |                                                                                      |
|          | B                                       | Estigia a partir de 2017                                                             |
| 37-40    | Automatización                          |                                                                                      |
|          | PD2-                                    | PumpDrive 2                                                                          |
|          | PD2E                                    | PumpDrive 2 Eco                                                                      |
|          | -NPD                                    | Sin PumpDrive                                                                        |

#### 4.4 Placa de características

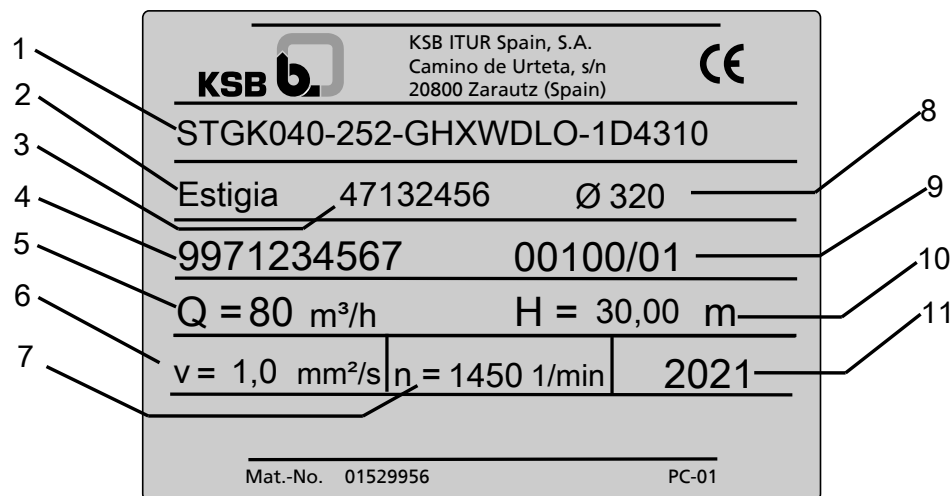


Fig. 2: Placa de características

|   |                                             |    |                               |
|---|---------------------------------------------|----|-------------------------------|
| 1 | Código de serie, tamaño y versión           | 7  | Régimen de revoluciones       |
| 2 | Serie                                       | 8  | Diámetro nominal del impulsor |
| 3 | Tasa de flujo                               | 9  | Número de referencia de KSB   |
| 4 | Número de pedido de KSB                     | 10 | Altura de elevación           |
| 5 | Caudal de bombeo                            | 11 | Año de construcción           |
| 6 | Viscosidad cinemática del líquido de bombeo |    |                               |

#### 4.5 Diseño constructivo

##### Tipo

- Bomba con carcasa espiral
- Para montaje vertical en depósitos cerrados y con presión atmosférica
- Monoetapa
- Según DIN EN ISO 5199 (con comentarios)
- Acoplamiento entre la bomba y el motor

##### Cuerpo de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Carcasa espiral con zócalos fundidos
- Anillos partidos intercambiables

##### Accionamiento

- Motor de corriente trifásica IEC KSB refrigerado por aire en la superficie
- Tipo IM V1
- Frecuencia de 50 Hz/60 Hz
- Tipo de protección IP55
- Clase térmica F con sensor de temperatura
- Modo de funcionamiento de servicio continuo S1

#### Cierre del eje

- Cierre mecánico de cartucho
- Junta anular del eje radial

#### Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado con palas curvadas

#### Cojinete

- Distintos cojinetes según el uso previsto

#### Automatización

Automatización posible con:

- PumpDrive<sup>4)</sup>
- PumpMeter
- KSB SuPremE

### 4.6 Diseño y modos operativos

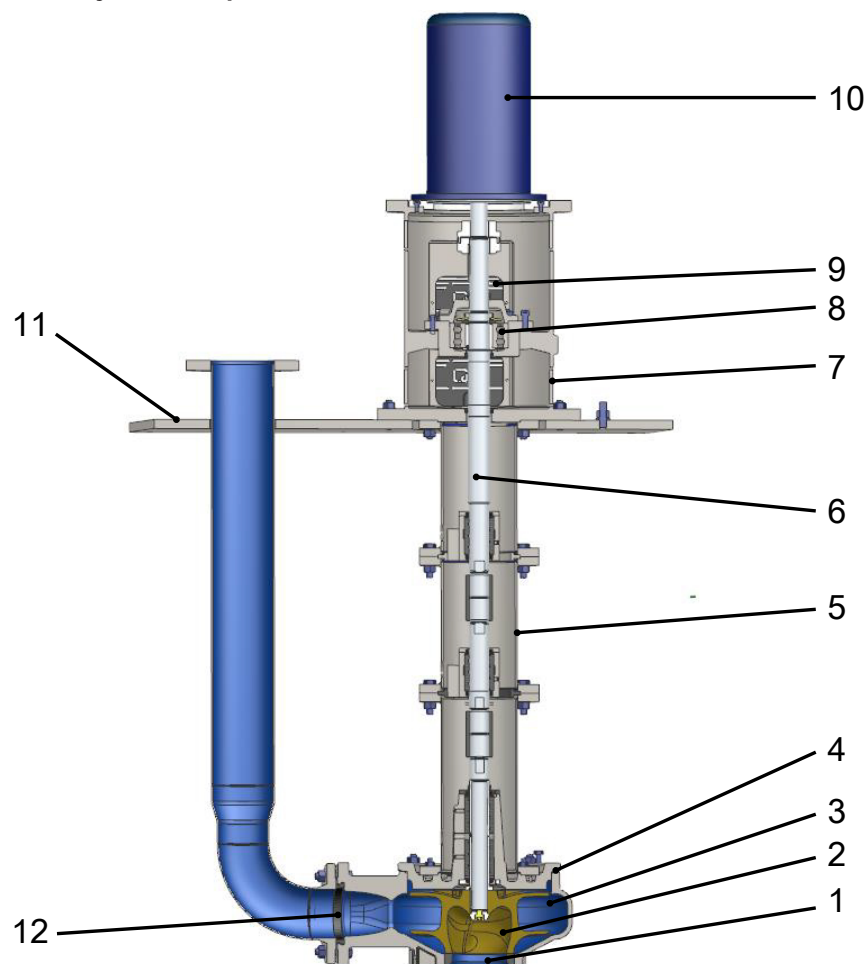


Fig. 3: Vista de sección

|   |                     |    |                              |
|---|---------------------|----|------------------------------|
| 1 | Boca de aspiración  | 7  | Linternilla de accionamiento |
| 2 | Impulsor            | 8  | Rodamiento                   |
| 3 | Carcasa de la bomba | 9  | Acoplamiento                 |
| 4 | Tapa de la carcasa  | 10 | Motor                        |

<sup>4</sup> Se requiere consulta en caso de servicio con convertidor de frecuencia.

|   |                 |    |                   |
|---|-----------------|----|-------------------|
| 5 | Tubo intermedio | 11 | Placa de cubierta |
| 6 | Eje             | 12 | Boca de impulsión |

**Modelo** La bomba está equipada con una entrada de líquido axial y una salida de líquido axial. El sistema hidráulico está conectado con el motor (10) mediante un acoplamiento (9). En la parte trasera del rodete (2), el eje (6) entra en el sistema hidráulico a través de la tapa de la carcasa (4). El eje (6) circula por rodamientos (8) que están alojados en una linterna de accionamiento (7). La linterna de accionamiento (7) está conectada con la carcasa de la bomba (3) o la tapa de la carcasa (4) a través del tubo intermedio (5). El grupo motobomba está montado sobre una placa de cubierta (11).  
Gracias a la longitud variable del tubo intermedio (5) y del eje (6), el grupo motobomba se puede adaptar a distintas profundidades de inmersión.

**Modos operativos** El líquido de bombeo entra en la bomba a través de la boca de aspiración (1) y se conduce hacia fuera gracias a la rotación del rodete (2). En el canal de caudal de la carcasa de la bomba (3), la energía cinética del líquido de bombeo se transforma en energía de presión. El líquido de bombeo se dirige a la boca de impulsión (12), donde sale de la bomba.

**Cierre** En función del líquido de bombeo, se suministra una junta anular radial o un cierre mecánico de cartucho.

#### 4.7 Cojinetes

**Tabla 7:** Resumen de los cojinetes utilizados

| Tamaño de cojinete | Cojinete liso    |                      | Rodamiento de bolas de contacto angular doble <sup>5)6)</sup> |
|--------------------|------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|
|                    | Lado de la bomba | Centro <sup>7)</sup> | Lado de accionamiento                                         |
| VCS 40             | PTFE-GF25        | PTFE-GF25            | 3307 2RS C3                                                   |
| VCS 50             | PTFE-GF25        | PTFE-GF25            | 3310 2RS C3                                                   |
| VCS 60             | PTFE-GF25        | PTFE-GF25            | 3312 2RS C3                                                   |
| VCS 80             | PTFE-GF25        | PTFE-GF25            | 3314 2Z C3                                                    |

Los cojinetes lisos se encuentran en la tapa de la carcasa de las bombas, así como en los acoplamientos intermedios en las bombas que disponen de varios tubos intermedios.

Estos cojinetes deben estar lubricados y refrigerados en todo momento. Existen dos modos diferentes para lubricar los cojinetes:

- **Lubricación con líquido externo**  
(Hay una conexión auxiliar externa en la placa de cubierta de la bomba. El agua limpia u otro líquido compatible con el líquido de bombeo se inyecta a una presión de aprox. 0,5 kg/cm<sup>2</sup> [manómetro] por encima de la presión final de la bomba).
- **Lubricación con bomba eléctrica**  
(La bomba auxiliar cuenta con un depósito de grasa para lubricar los cojinetes. La bomba auxiliar no requiere mantenimiento; el depósito debe contener grasa en todo momento.

<sup>5</sup> Lubricado con grasa permanentemente o reengrasable.

<sup>6</sup> Principalmente para líquidos muy abrasivos y con un elevado contenido sólido.

<sup>7</sup> Posibilidad de lubricación con líquido de bombeo, líquido externo y bomba eléctrica.

### 4.8 Volumen de suministro

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

- Bomba
- Accionamiento
- Placa de cubierta
- Tubo de impulsión

En grupos motobomba con cierre mecánico de cartucho:

- Guía de montaje

### 4.9 Dimensiones y pesos

#### 4.9.1 Dimensiones de la bomba y profundidades de inmersión

Estigia K con bancada rectangular

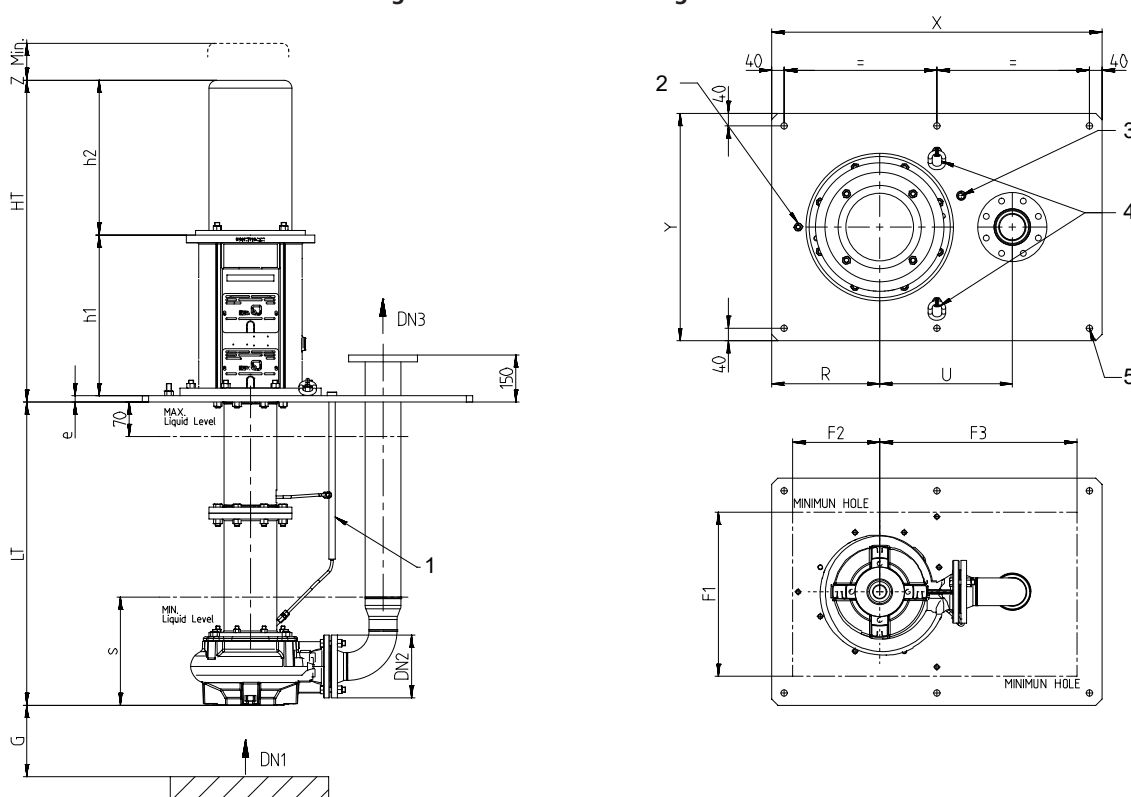


Fig. 4: Dimensiones de la bomba y profundidades de inmersión, bancada rectangular

|   |                                                      |   |                                  |
|---|------------------------------------------------------|---|----------------------------------|
| 1 | Lubricación con líquido externo                      | 2 | 1 conexión de toma de tierra M16 |
| 3 | 1 entrada de líquido externo de 1/2", rosca para gas | 4 | 2 armellas                       |
| 5 | 6 orificios de fijación                              |   |                                  |

>: mínimo

<: máximo

**Tabla 8:** Dimensiones de la bomba y profundidades de inmersión [mm] - Bancada rectangular

| Tamaño  | Tamaño del motor | Tamaño de cojinete | Posible profundidad de inmersión (ET) <sup>8)</sup> | DN3    | e    | F1 mín. | F2 mín. | F3 mín. <sup>9)</sup> | G   | LT         | R     | s mín. | U   | X    | Y    | k  |
|---------|------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|--------|------|---------|---------|-----------------------|-----|------------|-------|--------|-----|------|------|----|
|         |                  |                    |                                                     |        | [mm] |         |         |                       |     |            |       |        |     |      |      |    |
| 40-252  | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 040 | 20   | 410     | 205     | 407                   | 65  | (PI+100)-k | 375   | 270    | 331 | 980  | 740  | 20 |
| 40-252  | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 050 | 20   | 410     | 205     | 413                   | 65  | (ET+100)-k | 375   | ≤ 270  | 331 | 980  | 740  | 20 |
| 40-252  | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 065 | 20   | 410     | 205     | 421                   | 65  | (PI+100)-k | 375   | ≤ 270  | 331 | 980  | 740  | 20 |
| 80-253  | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 080 | 20   | 505     | 240     | 519                   | 90  | (PI+124)-k | 345   | 300    | 423 | 1054 | 725  | 20 |
| 80-253  | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 100 | 20   | 505     | 240     | 531                   | 90  | (PI+124)-k | 345   | 300    | 423 | 1054 | 725  | 20 |
| 80-253  | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 125 | 20   | 505     | 240     | 545                   | 90  | (PI+124)-k | 345   | 300    | 423 | 1054 | 725  | 20 |
| 100-253 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN100  | 20   | 505     | 239     | 581                   | 110 | (PI+125)-k | 345   | 300    | 473 | 1054 | 725  | 20 |
| 100-253 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN125  | 20   | 505     | 239     | 595                   | 110 | (PI+125)-k | 345   | 300    | 473 | 1054 | 725  | 20 |
| 100-253 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 150 | 20   | 505     | 239     | 609                   | 110 | (PI+125)-k | 345   | 300    | 473 | 1054 | 725  | 20 |
| 100-254 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN100  | 20   | 524     | 244     | 571                   | 110 | (PI+127)-k | 345   | 300    | 463 | 1054 | 725  | 20 |
| 100-254 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN125  | 20   | 524     | 244     | 585                   | 110 | (PI+127)-k | 345   | 300    | 463 | 1054 | 725  | 20 |
| 100-254 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 150 | 20   | 524     | 244     | 599                   | 110 | (PI+127)-k | 345   | 300    | 463 | 1054 | 725  | 20 |
| 100-316 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN100  | 20   | 540     | 330     | 632                   | 120 | (PI+118)-k | 430   | 300    | 524 | 1260 | 870  | 20 |
| 100-316 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN125  | 20   | 540     | 330     | 646                   | 120 | (PI+118)-k | ≤ 430 | 300    | 524 | 1260 | 870  | 20 |
| 100-316 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 150 | 20   | 540     | 330     | 660                   | 120 | (PI+118)-k | 430   | 300    | 524 | 1260 | 870  | 20 |
| 100-401 | ≤ 280            | VCS 80             | B                                                   | DN100  | 30   | 744     | 328     | 716                   | 125 | (PI+160)-k | 475   | 350    | 608 | 1544 | 990  | 30 |
| 100-401 | ≤ 280            | VCS 80             | B                                                   | DN125  | 30   | 744     | 328     | 730                   | 125 | (PI+160)-k | 475   | 350    | 608 | 1544 | 990  | 30 |
| 100-401 | ≤ 280            | VCS 80             | B                                                   | DN 150 | 30   | 744     | 328     | 744                   | 125 | (PI+160)-k | 475   | 350    | 608 | 1544 | 990  | 30 |
| 150-317 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 150 | 20   | 664     | 307     | 794                   | 150 | (PI+100)-k | 430   | 270    | 658 | 1380 | 865  | 20 |
| 150-317 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 200 | 20   | 664     | 307     | 820                   | 150 | (PI+100)-k | 430   | 270    | 658 | 1380 | 865  | 20 |
| 150-317 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 250 | 20   | 664     | 307     | 847                   | 150 | (PI+100)-k | 430   | 270    | 658 | 1380 | 865  | 20 |
| 150-403 | ≤ 280            | VCS 80             | B                                                   | DN 150 | 30   | 796     | 374     | 919                   | 150 | (PI+170)-k | 475   | 360    | 783 | 1544 | 990  | 30 |
| 150-403 | ≤ 280            | VCS 80             | B                                                   | DN 200 | 30   | 796     | 374     | 945                   | 150 | (PI+170)-k | 475   | 360    | 783 | 1544 | 990  | 30 |
| 150-403 | ≤ 280            | VCS 80             | B                                                   | DN 250 | 30   | 796     | 374     | 972                   | 150 | (PI+170)-k | 475   | 360    | 783 | 1544 | 990  | 30 |
| 200-317 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 200 | 20   | ≤ 820   | 352     | 980                   | 200 | (PI+150)-k | 455   | 320    | 818 | 1580 | 1020 | 20 |

<sup>8)</sup> Consultar la tabla: Posibles profundidades de inmersión (ET) según la cantidad de tubos intermedios

<sup>9)</sup> Dimensión mínima si selecciona la dimensión máxima para DN3

| Tamaño  | Tamaño del motor | Tamaño de cojinete | Posible profundidad de inmersión (ET) <sup>8)</sup> | DN3    | e    | F1 mín. | F2 mín. | F3 mín. <sup>9)</sup> | G   | LT         | R   | s mín. | U   | X    | Y    | k  |
|---------|------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|--------|------|---------|---------|-----------------------|-----|------------|-----|--------|-----|------|------|----|
|         |                  |                    |                                                     |        | [mm] |         |         |                       |     |            |     |        |     |      |      |    |
| 200-317 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 250 | 20   | 820     | 352     | 1007                  | 200 | (PI+150)-k | 455 | 320    | 818 | 1580 | 1020 | 20 |
| 200-317 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 300 | 20   | 820     | 352     | 1032                  | 200 | (PI+150)-k | 455 | 320    | 818 | 1580 | 1020 | 20 |
| 200-318 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 200 | 20   | 820     | 352     | 980                   | 200 | (PI+150)-k | 455 | 320    | 818 | 1580 | 1020 | 20 |
| 200-318 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 250 | 20   | 820     | 352     | 1007                  | 200 | (PI+150)-k | 455 | 320    | 818 | 1580 | 1020 | 20 |
| 200-318 | ≤ 280            | VCS 60             | A                                                   | DN 300 | 20   | 820     | 352     | 1032                  | 200 | (PI+150)-k | 455 | 320    | 818 | 1580 | 1020 | 20 |

**Tabla 9:** Posibles profundidades de inmersión (PI) según la cantidad de tubos intermedios

| Cantidad de tubos intermedios | Posible profundidad de inmersión (ET) |      |
|-------------------------------|---------------------------------------|------|
|                               | A                                     | B    |
| [Pieza]                       | [mm]                                  |      |
| 1                             | 715                                   | 729  |
| 1                             | 865                                   | 879  |
| 1                             | 1115                                  | 1129 |
| 1                             | 1315                                  | 1329 |
| 1                             | 1452                                  | 1466 |
| 1                             | 1616                                  | 1630 |
| 1                             | 1866                                  | 1880 |
| 1                             | 2116                                  | 2130 |
| 2                             | 2335                                  | 2349 |
| 2                             | 2535                                  | 2549 |
| 2                             | 2636                                  | 2650 |
| 2                             | 2809                                  | 2823 |
| 2                             | 2836                                  | 2850 |
| 2                             | 2973                                  | 2987 |
| 2                             | 3137                                  | 3151 |
| 2                             | 3336                                  | 3350 |
| 2                             | 3473                                  | 3487 |
| 2                             | 3637                                  | 3651 |
| 2                             | 3887                                  | 3901 |
| 2                             | 4137                                  | 4151 |
| 3                             | 4166                                  | 4180 |
| 3                             | 4193                                  | 4207 |
| 3                             | 4330                                  | 4344 |
| 3                             | 4494                                  | 4508 |
| 3                             | 4580                                  | 4594 |
| 3                             | 4658                                  | 4672 |
| 3                             | 4744                                  | 4758 |
| 3                             | 4908                                  | 4922 |
| 3                             | 5158                                  | 5172 |
| 3                             | 5408                                  | 5422 |

| Cantidad de tubos intermedios | Posible profundidad de inmersión (ET) |      |
|-------------------------------|---------------------------------------|------|
|                               | A                                     | B    |
| [Pieza]                       | [mm]                                  |      |
| 3                             | 5658                                  | 5672 |
| 3                             | 5908                                  | 5922 |
| 3                             | 6158                                  | 6172 |

#### 4.9.2 Dimensiones del motor

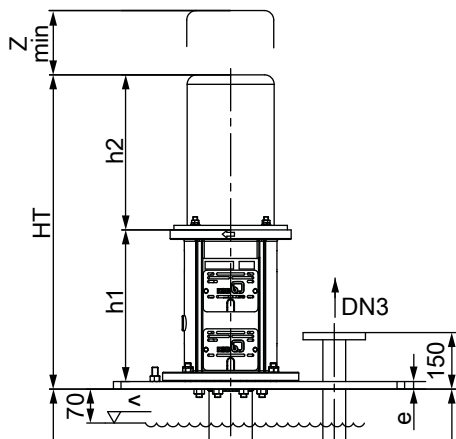


Fig. 5: Dimensiones del motor

<: máximo

Tabla 10: Dimensiones del motor [mm]

| Tamaño<br>del motor | Cantidad de polos |   | Z mín. | h2 <sup>10)</sup> | VCS 50 / 60 |    |                   | VCS 80 |    |                   |
|---------------------|-------------------|---|--------|-------------------|-------------|----|-------------------|--------|----|-------------------|
|                     | 2                 | 4 |        |                   | h1          | e  | HT <sup>10)</sup> | h1     | e  | HT <sup>10)</sup> |
|                     |                   |   |        |                   | [mm]        |    |                   |        |    |                   |
| 90 I                | ✗                 | ✗ | 100    | 297               | -           | -  | -                 | -      | -  | -                 |
| 90S                 | ✗                 | ✗ | 100    | 297               | -           | -  | -                 | -      | -  | -                 |
| 100 I               | ✗                 | ✗ | 110    | 335               | 463         | 20 | 818               | -      | -  | -                 |
| 112M                | ✗                 | ✗ | 110    | 333               | 463         | 20 | 816               | -      | -  | -                 |
| 132S                | ✗                 | ✗ | 130    | 385               | 483         | 20 | 888               | -      | -  | -                 |
| 132M                | ✗                 | ✗ | 130    | 410               | 483         | 20 | 913               | -      | -  | -                 |
| 160M                | ✗                 | ✗ | 160    | 494               | 513         | 20 | 1027              | 515    | 30 | 1039              |
| 160L                | ✗                 | ✗ | 160    | 532               | 513         | 20 | 1065              | 515    | 30 | 1077              |
| 180M                | ✗                 | ✗ | 160    | 602               | 513         | 20 | 1135              | 515    | 30 | 1147              |
| 180L                | ✗                 | ✗ | 160    | 602               | 513         | 20 | 1135              | 515    | 30 | 1147              |
| 200L                | ✗                 | ✗ | 160    | 660               | 513         | 20 | 1193              | 515    | 30 | 1205              |
| 225S                | ✗                 | - | 160    | 746               | 513         | 20 | 1279              | 515    | 30 | 1291              |
| 225M                | ✗                 | - | 160    | 746               | 513         | 20 | 1279              | 515    | 30 | 1291              |
| 225S                | -                 | ✗ | 190    | 746               | 543         | 20 | 1309              | 545    | 30 | 1321              |
| 225M                | -                 | ✗ | 190    | 746               | 543         | 20 | 1309              | 545    | 30 | 1321              |
| 250M                | ✗                 | ✗ | 190    | 825               | 543         | 20 | 1388              | 545    | 30 | 1400              |
| 280S                | ✗                 | ✗ | 190    | 820               | 543         | 20 | 1383              | 545    | 30 | 1395              |
| 280M                | ✗                 | ✗ | 190    | 931               | 543         | 20 | 1494              | 545    | 30 | 1506              |
| 315S                | ✗                 | - | 190    | 932               | -           | -  | -                 | 545    | 30 | 1507              |
| 315M                | ✗                 | - | 190    | 1104              | -           | -  | -                 | 545    | 30 | 1679              |

<sup>10)</sup> En función del fabricante del motor

| Tamaño del motor | Cantidad de polos |   | Z mín. | h2 <sup>10)</sup> | VCS 50 / 60 |   |                   | VCS 80 |    |                   |
|------------------|-------------------|---|--------|-------------------|-------------|---|-------------------|--------|----|-------------------|
|                  | 2                 | 4 |        |                   | h1          | e | HT <sup>10)</sup> | h1     | e  | HT <sup>10)</sup> |
|                  |                   |   |        |                   | [mm]        |   |                   |        |    |                   |
| 315L             | ✗                 | - | 190    | 1092              | -           | - | -                 | 545    | 30 | 1667              |
| 315S             | -                 | ✗ | 220    | 932               | -           | - | -                 | 575    | 30 | 1537              |
| 315M             | -                 | ✗ | 220    | 1104              | -           | - | -                 | 575    | 30 | 1709              |
| 315L             | -                 | ✗ | 220    | 1092              | -           | - | -                 | 575    | 30 | 1697              |
| 355S             | -                 | ✗ | 260    | 1177              | -           | - | -                 | 615    | 30 | 1822              |
| 355M             | -                 | ✗ | 260    | 1237              | -           | - | -                 | 615    | 30 | 1882              |
| 355L             | -                 | ✗ | 260    | 1237              | -           | - | -                 | 615    | 30 | 1882              |

#### 4.9.3 Pesos

Consultar los datos sobre los pesos en el esquema de instalación/la hoja de medidas de la bomba/el grupo motobomba.

## 5 Instalación/Montaje

### 5.1 Indicaciones de seguridad

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PELIGRO</b></div> <p><b>Instalación de componentes eléctricos (motor) en atmósferas potencialmente explosivas</b></p> <p>Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones.</li> <li>▷ Tener en cuenta el certificado del motor.</li> <li>▷ Conservar el certificado del motor en el lugar de instalación (por ejemplo, en la oficina del jefe de obra).</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 5.2 Comprobación previa a la instalación

Revisar el diseño de construcción.

El diseño de construcción debe prepararse según las dimensiones de la hoja de medidas o del esquema de instalación.

Comprobar los datos de servicio.

Antes de la instalación del grupo motobomba deberá comprobarse si los datos de la placa de características coinciden con los datos del pedido y del equipo.

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;"><b>INDICACIÓN</b></div> <p>Seguir las recomendaciones de Hydraulic Institute sobre la construcción de pozos para evitar comportamientos de funcionamiento no deseados (como formación de remolinos, entre otros).</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 5.3 Instalación del grupo motobomba

**Base** Se puede utilizar como base la placa de cubierta 68-3.01 sobre la que se fija el grupo motobomba. La placa de cobertura cubre completamente la apertura del recipiente.

#### Montaje de la bomba

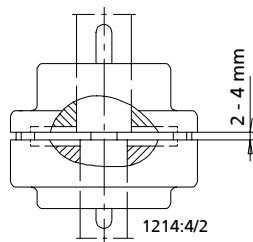
1. Alinear cuidadosamente el soporte de la placa de cubierta.
2. Alinear la brida superior del tubo intermedio con un nivel de burbuja.
3. En caso necesario, corregir la posición entre la placa de cubierta y el borde del depósito.

El montaje de una bomba sin colador de aspiración requiere un nivel mínimo de líquido G respecto al fondo del depósito. (⇒ Capítulo 4.9.1, Página 22)

#### Montaje del motor

- ✓ El sentido de giro del motor está controlado y, en caso necesario, corregido. (⇒ Capítulo 5.7, Página 31)
1. Colocar el motor.
  2. Fijar el motor con tornillos a la linterna de accionamiento.

### Montaje del acoplamiento



**Fig. 6:** Holgura del acoplamiento

- ✓ El acoplamiento es flexible a la torsión y tiene efecto amortiguador.
  - ✓ El motor está montado en la linterna de accionamiento.
1. Fijar ambos cuerpos del acoplamiento con una varilla roscada en el extremo del eje.  
La separación entre ambos cuerpos del acoplamiento ha de ser de 2 a 4 mm como máximo.

## 5.4 Tuberías

### 5.4.1 Conexión de las tuberías

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>! PELIGRO</b></div> <p><b>Sobrepaso de la carga permitida en las bocas de la bomba</b><br/>¡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> |
|  | <div style="background-color: #f4d03f; padding: 5px;"><b>ATENCIÓN</b></div> <p><b>Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías</b><br/>¡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>                                                                                                                                                                                                |
|  | <div style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;"><b>INDICACIÓN</b></div> <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

- ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes 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°.
  - ✓ La tubería ha de estar fijada justo antes de la brida de presión, acoplándose a ella sin tensión alguna. Su peso no debe cargar la brida de presión de la bomba.
1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar los recipientes, tuberías y conexiones (especialmente en las instalaciones nuevas).
  2. Comprobar el buen funcionamiento del acoplamiento/eje.  
El acoplamiento/eje se debe poder girar fácilmente a mano.

## 5.4.2 Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba

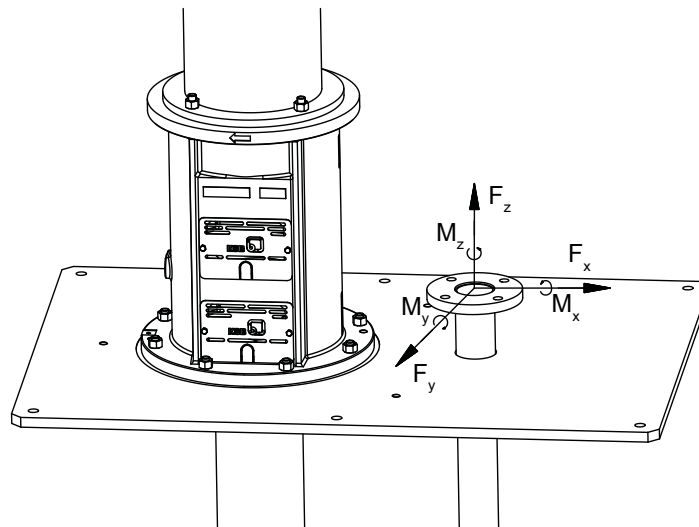


Fig. 7: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Los datos para fuerzas y pares son válidos solo para cargas de tuberías estáticas. Los datos son válidos para instalaciones atornilladas sobre una base plana y firme.

Tabla 11: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

| DN <sub>3</sub> | F <sub>x</sub> | F <sub>y</sub> | F <sub>z</sub> | M <sub>x</sub> | M <sub>y</sub> | M <sub>z</sub> |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                 | [N]            | [N]            | [N]            | [Nm]           | [Nm]           | [Nm]           |
| 25              | 394            | 368            | 446            | 280            | 70             | 140            |
| 30              | 473            | 446            | 551            | 420            | 175            | 245            |
| 40              | 578            | 525            | 656            | 504            | 252            | 347            |
| 50              | 788            | 709            | 866            | 630            | 350            | 455            |
| 65              | 971            | 893            | 1103           | 700            | 420            | 490            |
| 80              | 1181           | 1076           | 1313           | 770            | 455            | 560            |
| 100             | 1575           | 1418           | 1759           | 875            | 525            | 665            |
| 125             | 1864           | 1680           | 2074           | 1120           | 700            | 980            |
| 150             | 2363           | 2126           | 2625           | 1400           | 875            | 1085           |
| 200             | 3150           | 2838           | 3518           | 1925           | 1260           | 1505           |
| 250             | 3911           | 3544           | 4384           | 2765           | 1855           | 2205           |
| 300             | 4699           | 4226           | 5250           | 3885           | 2660           | 3115           |
| 350             | 5486           | 4935           | 6116           | 5075           | 3500           | 4095           |

## 5.5 Conexiones auxiliares

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>⚠ ADVERTENCIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  | <b>Tornillos de cierre bajo presión</b><br>Lesiones por piezas que salen despedidas y derrame del líquido de bombeo. <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No utilizar tornillos de cierre para descargar la presión de la carcasa de la bomba.</li> <li>▷ Utilizar siempre un equipo de purgado adecuado (válvula de purga de aire y similares).</li> </ul> |

Están disponibles las siguientes conexiones auxiliares:

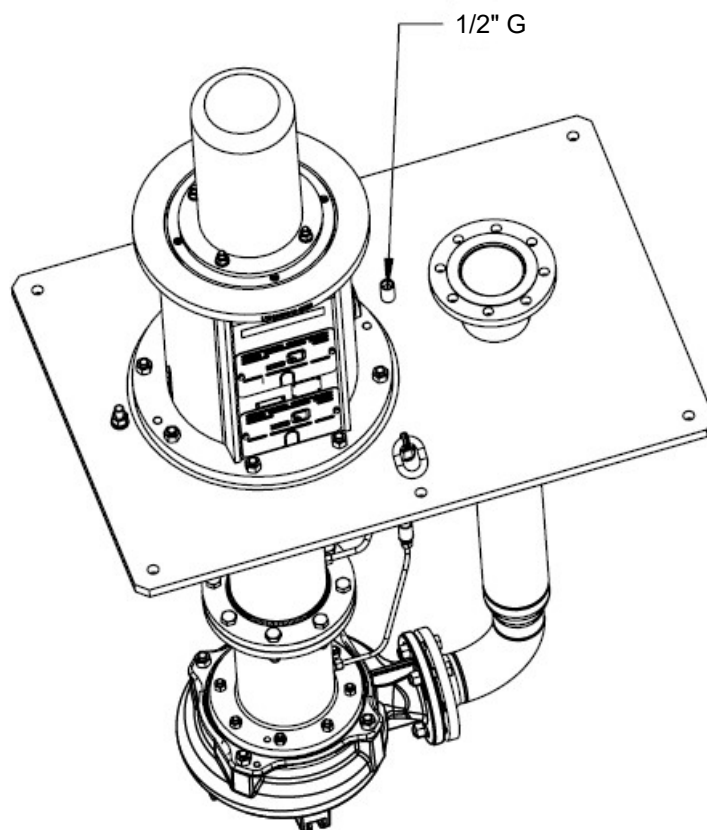


Fig. 8: Conexiones auxiliares

Tabla 12: Conexiones auxiliares

| Tamaño  | Conexión        |
|---------|-----------------|
|         | Líquido externo |
| 040-252 | G 1/2           |
| 080-253 | G 1/2           |
| 100-253 | G 1/2           |
| 100-254 | G 1/2           |
| 100-316 | G 1/2           |
| 150-317 | G 1/2           |
| 200-317 | G 1/2           |
| 200-318 | G 1/2           |

## 5.6 Realizar conexiones eléctricas

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <b>⚠ PELIGRO</b> </div> <p><b>Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado</b><br/> <b>¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!</b></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> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4721.8/01-ES



### ⚠ ADVERTENCIA

#### Conexión errónea a la red

Daños en la red suministro eléctrico: cortocircuito.

- ▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

1. Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor.
2. Elegir una conmutación adecuada.



### INDICACIÓN

Se recomienda el montaje de un guardamotor.

#### 5.6.1 Instalación de relé temporizador



### ATENCIÓN

#### Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo

¡Daño de la bomba/del grupo motobomba!

- ▷ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.

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

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

#### 5.6.2 Conexión del motor



### INDICACIÓN

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).

El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.

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

#### 5.7 Comprobación del sentido de giro



### ⚠ PELIGRO

#### Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas

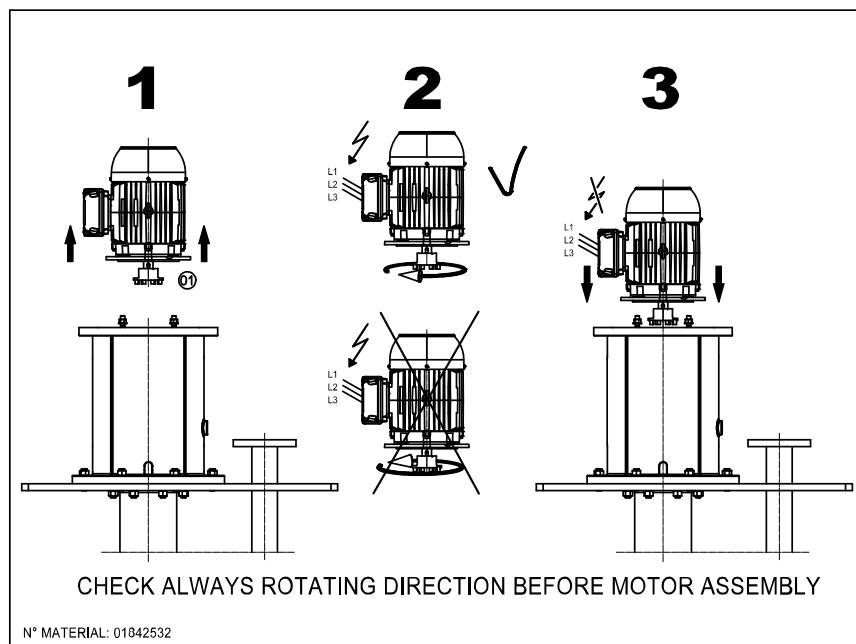
¡Peligro de explosión!

¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Manos en la carcasa de la bomba</b><br/>¡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><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba</b><br/>¡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).



**Fig. 9:** Comprobar el sentido de giro del motor

1. Poner 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 el sentido de giro de la bomba es incorrecto, comprobar la conexión eléctrica del motor y del equipo de control.

## 6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

### 6.1 Puesta en marcha

#### 6.1.1 Condiciones previas para la puesta en servicio

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 5.6, Página 30)
- Se ha alcanzado el nivel mínimo del líquido de bombeo.
- Se ha comprobado el sentido de giro.
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Los lubricantes se han comprobado. (⇒ Capítulo 7.2.3, Página 44)
- 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 38)

#### 6.1.2 Llenado y purga de la bomba

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PELIGRO</b></div> <p><b>Formación de una atmósfera potencialmente explosiva debido a la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar</b></p> <p>Peligro de quemaduras.<br/>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> <li>▷ El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, incluidos el espacio estanco y los sistemas auxiliares, deben estar siempre llenos de líquido de bombeo.</li> <li>▷ Nunca se debe poner en servicio el grupo motobomba por debajo de la profundidad de inmersión.</li> <li>▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.</li> </ul> |
|  | <div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PELIGRO</b></div> <p><b>Exceso de temperatura por falta de lubricación</b></p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.</li> <li>▷ Ajustar la presión correspondiente para el líquido de cierre y el líquido lubricante externo.</li> <li>▷ La bomba solo se puede poner en servicio dentro del ámbito de servicio permitido.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | <div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ATENCIÓN</b></div> <p><b>Mayor desgaste por funcionamiento en seco</b></p> <p>Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nunca se debe poner en servicio el grupo motobomba por debajo de la profundidad de inmersión.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

El nivel del líquido debe situarse por encima de la profundidad de inmersión y como máximo 70 mm por debajo de la placa de cubierta. (⇒ Capítulo 4.9.1, Página 22)

1. Purgar la bomba y la tubería de aspiración, y llenar con el líquido de bombeo.
2. Abrir totalmente el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.

### 6.1.3 Arranque

|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Sobrepaso de los límites de presión y temperatura autorizados por entrada obstruida o tubería de impulsión cerrada</b></p> <p>Peligro de explosión.</p> <p>¡Fuga de líquidos de bombeo calientes!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No poner nunca la bomba en funcionamiento si los sistemas de bloqueo de la tubería de impulsión están cerrados.</li> <li>▷ Solo poner en marcha el grupo motobomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.</li> <li>▷ Asegurarse de que la entrada esté limpia y libre de cuerpos extraños.</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></p> <p>Peligro de explosión.</p> <p>Daños del grupo motobomba.</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>                                                                                                                                         |
|                                                                                    | <p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales</b></p> <p>¡Daño de la bomba!</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 tuberías de la instalación.
- ✓ La zona de entrada está limpia.
- ✓ La bomba está purgada y se ha llenado con líquido de bombeo.
- ✓ Las tuberías de purga están cerradas.
- ✓ La lubricación con líquido no propio está sometida a la presión correcta.

|  | ATENCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | <p><b>Puesta en marcha contra conducto de impulsión abierto</b><br/>¡Sobrecarga del motor!</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. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión o abrirlo ligeramente.
2. Arrancar el motor.
3. Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión y ajustarlo al punto de servicio.

#### 6.1.4 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**

|  | ⚠ PELIGRO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | <p><b>Temperatura demasiado alta del líquido de cierre con el cierre mecánico doble</b><br/>Peligro de explosión.<br/>Temperatura de superficie demasiado elevada</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> |

#### 6.1.5 Apagado

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.

|  | INDICACIÓN                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <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> |

|  | ATENCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <p><b>Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba</b><br/>¡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

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones</b></p> <p>Peligro de explosión.</p> <p>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> |
|                                                                                    | <p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Formación de una atmósfera potencialmente explosiva en el interior de la bomba</b></p> <p>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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 6.2.1 Temperatura ambiente

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida</b></p> <p>¡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 14:** Temperaturas ambiente permitidas

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

## 6.2.2 Frecuencia de arranque

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada</b></p> <p>Peligro de explosión.</p> <p>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:

Para evitar fuertes subidas de temperatura en el motor y una sobrecarga de la bomba, el acoplamiento, el motor, las juntas y los cojinetes, la bomba no se debe arrancar más de 10 veces en una hora [h].

|  | ATENCIÓN                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | <p><b>Reencendido con el motor en proceso de parada</b></p> <p>¡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 15: Caudal Q

| Tiempo de funcionamiento         | Caudal Q                                                          |                               |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                                  | Mín.                                                              | Máx.                          |
| Periodo breve (aprox. 2 minutos) | $\approx 25 \% \text{ de } Q_{\text{Opt}}^{11)}$                  | Siehe Hydraulische Kennlinien |
| Servicio continuo                | $Q_{\text{Teillast}} \geq 50 \% \text{ de } Q_{\text{Opt}}^{11)}$ |                               |

#### 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.

|  | ATENCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <p><b>Superación de la densidad del medio de bombeo permitida.</b></p> <p>¡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 Temperatura del líquido de bombeo

|  | ATENCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <p><b>Enjuagar el lubricante del cojinete con líquido de bombeo vaporizado.</b></p> <p>Daño de los cojinetes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ La temperatura del líquido de bombeo no debe ser superior a 100 °C.</li> <li>▷ La temperatura del líquido de bombeo no puede estar a más de 5 °C por debajo del punto de ebullición.</li> </ul> |

#### 6.2.3.4 Líquidos de bombeo abrasivos

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos. Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica, del cojinete liso y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.

<sup>11</sup> Rendimiento óptimo

#### 6.2.4 Vibraciones

Estos son los valores de ajuste recomendados para el control de vibraciones:

- Activación de la alarma a  $v_{\text{eff}} = 11 \text{ mm/s}$ 
  - Si se alcanza el valor límite de vibración a partir del cual es necesario recurrir a las medidas de ayuda.
  - En general, el funcionamiento podrá continuar cuando se detecte el motivo del cambio del estado de las vibraciones y se tomen las medidas oportunas.
- Desconexión a  $v_{\text{eff}} = 14 \text{ mm/s}$ 
  - Si se alcanza el valor límite de vibraciones a partir del cual pueden producirse daños en el grupo motobomba de continuar el servicio.
  - Deberán tomarse inmediatamente medidas para la reducción de las vibraciones o deberá apagarse el grupo motobomba.

### 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. (⇒ Capítulo 7.3, Página 46)
- ✓ 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 36)

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 40)

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div data-bbox="504 188 762 232"><b>⚠ ADVERTENCIA</b></div> <p><b>No hay dispositivos de protección</b><br/>Riesgo de lesiones por piezas móviles o salida del líquido de bombeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.</li> </ul> |
|  | <div data-bbox="504 427 679 461"><b>INDICACIÓN</b></div> <p>Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.</p>                                                                                                                                                                                                 |

### 6.5 Limpieza del grupo de bomba

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <div data-bbox="504 660 657 694"><b>ATENCIÓN</b></div> <p><b>Limpieza del grupo de bomba</b><br/>¡Daño del acoplamiento y de los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No permitir en ningún caso que lleguen salpicaduras de agua a la zona del acoplamiento y de los cojinetes a través de la placa de cobertura de la linterna de cojinete.</li> </ul> |
|  | <div data-bbox="504 925 679 958"><b>INDICACIÓN</b></div> <p>En los motores eléctricos hay que observar la documentación del fabricante relativa al motor eléctrico.</p>                                                                                                                                                                                                     |

## 7 Mantenimiento / puesta a punto

### 7.1 Medidas de seguridad

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | <div data-bbox="507 315 679 360"> <b>PELIGRO</b></div> <div data-bbox="496 380 1181 407"><b>Formación de chispas durante las labores de mantenimiento</b></div> <div data-bbox="496 416 745 443">¡Peligro de explosión!</div> <div data-bbox="518 456 1422 553"> <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> </div>                                                                                 |
| <br> | <div data-bbox="507 591 679 636"> <b>PELIGRO</b></div> <div data-bbox="496 656 1050 685"><b>Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba</b></div> <div data-bbox="496 694 745 721">¡Peligro de explosión!</div> <div data-bbox="496 730 813 757">¡Daño del grupo de bomba!</div> <div data-bbox="518 770 1351 866"> <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> </div>                                                                                    |
|                                                                                     | <div data-bbox="507 1010 759 1055"> <b>ADVERTENCIA</b></div> <div data-bbox="496 1075 1000 1102"><b>Encendido accidental del grupo motobomba</b></div> <div data-bbox="496 1111 1437 1137">¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!</div> <div data-bbox="518 1151 1377 1247"> <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> </div>                                                                                 |
|                                                                                     | <div data-bbox="507 1285 679 1330"> <b>PELIGRO</b></div> <div data-bbox="496 1350 1155 1379"><b>Limpieza incorrecta de las superficies lacadas de la bomba</b></div> <div data-bbox="496 1388 1128 1415">Peligro de explosión debido a la descarga electrostática.</div> <div data-bbox="518 1429 1437 1514"> <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> </div>                                                                                                    |
|                                                                                     | <div data-bbox="507 1552 759 1597"> <b>ADVERTENCIA</b></div> <div data-bbox="496 1617 1420 1675"><b>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares</b></div> <div data-bbox="496 1684 708 1711">Riesgo de lesiones.</div> <div data-bbox="518 1724 1430 1890"> <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> </div> |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>⚠ ADVERTENCIA</b>                                                                                                                                                                               |
|                                                                                   | <b>Estabilidad insuficiente</b><br><b>¡Aplastamiento de pies y manos!</b><br>▷ Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo motobomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas. |

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.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>INDICACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                   | 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> ". |

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

## 7.2 Mantenimiento/inspección

### 7.2.1 Supervisión del servicio

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br> | <b>⚠ PELIGRO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                           | <b>Mantenimiento inadecuado del cierre del eje</b><br><b>¡Peligro de explosión!</b><br><b>¡Salida de líquidos de bombeo calientes y tóxicos!</b><br><b>¡Daño del grupo de bomba!</b><br><b>¡Peligro de quemaduras!</b><br><b>¡Peligro de incendio!</b><br>▷ Realizar labores de mantenimiento regulares en el cierre del eje. |

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br> | <b>⚠ PELIGRO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                            | <b>Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes</b><br><b>¡Peligro de explosión!</b><br><b>¡Peligro de incendio!</b><br><b>¡Daño del grupo de bomba!</b><br><b>¡Peligro de quemaduras!</b><br>▷ Comprobar regularmente el nivel del lubricante.<br>▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos. |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>⚠ PELIGRO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                     | <b>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba</b><br><b>¡Peligro de explosión!</b><br>▷ 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.<br>▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada.<br>▷ Garantizar las medidas de control adecuadas. |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Mayor desgaste por marcha en seco</b><br/>¡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>                                                          |
|  | <p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo</b><br/>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 36)</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.
- Comprobar si hay fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar si hay ruidos de marcha en los rodamientos  
Las vibraciones, los ruidos y un elevado consumo de energía en idénticas condiciones de servicio son signos de desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Sistema de refrigeración  
Al menos una vez al año, poner la bomba fuera de servicio y limpiar el sistema de refrigeración.
- 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.
- Controlar la temperatura de los cojinetes.  
La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en el exterior del soporte de cojinetes).

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida</b><br/>¡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 el exterior de los soportes).</li> </ul>                                                       |
|  | <p><b>INDICACIÓN</b></p> <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></p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>Peligro de incendio.</p> <p>¡Daño en el grupo motobomba!</p> <p>► 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.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7.2.2.1 Control del acoplamiento

Controlar los elementos elásticos del acoplamiento. Si aparecen signos de desgaste, se deberán sustituir las piezas correspondientes cuanto antes y comprobar su alineación.

Si se debe modificar la separación entre los cuerpos del acoplamiento, hay que aflojar las varillas roscadas. Volver a apretar las varillas roscadas después del ajuste.

## 7.2.2.2 Comprobación de las holguras

En caso de ser necesaria una comprobación de las holguras, debe retirarse la carcasa espiral. Si la holgura permitida es demasiado alta o demasiado baja (⇒ Tabla 16) , (⇒ Tabla 17) , montar un nuevo anillo de desgaste 502.01 o 502.02.

La holgura indicada (⇒ Tabla 16) hace referencia a la distancia entre las hojas traseras y la tapa de la carcasa.

**Tabla 16:** Holguras entre el rodete y la tapa de la carcasa

| Tamaño  | Holgura |
|---------|---------|
|         | [mm]    |
| 040-252 | 2       |
| 080-253 | 2       |
| 100-253 | 2       |
| 100-254 | 2       |
| 100-316 | 2       |
| 100-401 | 2       |
| 150-317 | 2       |
| 150-403 | 2       |
| 200-317 | 2       |
| 200-318 | 2       |

La holgura indicada (⇒ Tabla 17) hace referencia al diámetro.

**Tabla 17:** Holguras radiales entre el rodete y la carcasa o la tapa de la carcasa según la combinación de materiales

|                             | Holguras |
|-----------------------------|----------|
|                             | [mm]     |
| Nueva                       | 0,4      |
| Ampliación máxima permitida | 1,2      |

## 7.2.3 Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br> | <p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p>Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>¡Peligro de incendio!</p> <p>¡Daño del grupo de bomba!</p> <p>▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7.2.3.1 Lubricación con grasa

Los cojinetes se suministran con una grasa de alta calidad.

## 7.2.3.1.1 Intervalos

En condiciones de servicio normales, un rellenado sirve para 15.000 horas de servicio o para dos años. Si las condiciones de servicio no son las adecuadas (por ejemplo, temperatura ambiente elevada, humedad del aire elevada, aire con partículas de polvo, atmósfera industrial agresiva), será necesario reducir los intervalos de control de los cojinetes y, si es necesario, limpiarlos y volver a lubricarlos.

## 7.2.3.1.2 Calidad de la grasa

## Propiedades de grasa óptimas para rodamientos

Tabla 18: Calidad de la grasa según DIN 51825

| Base de saponificación | Clase NLGI | Penetración con 25 °C<br>mm/10 | Punto de goteo |
|------------------------|------------|--------------------------------|----------------|
| Litio                  | De 2 a 3   | 220-295                        | ≥ 175°C        |

- Exenta de resina y ácido
- No quebradiza
- Con efecto anticorrosivo

Si es necesario, los cojinetes también se pueden lubricar con grasas de otras bases jabonosas.

Al hacerlo, hay que eliminar cualquier resto de grasa de los cojinetes y aclararlos convenientemente.

## 7.2.3.1.3 Cantidad de grasa

| Unidad de eje <sup>12)</sup> | Lado del motor |                                  |
|------------------------------|----------------|----------------------------------|
|                              | Código         | Grasa por cojinete aprox.<br>[g] |
| VCS_40                       | 3307 2RS C3    | 14                               |
| VCS_50                       | 3310 2RS C3    | 14                               |
| VCS_60                       | 3312 2RS C3    | 35                               |
| VCS_80                       | 3314 2Z C3     | 48                               |

<sup>12)</sup> Véase la unidad de eje correspondiente en la hoja de datos.

## 7.2.3.1.4 Cambio de grasa

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>ATENCIÓN</b><br><br><b>Mezcla de grasas de diferentes bases jabonosas</b><br>¡Variación de las propiedades lubricantes!<br>▷ Lave el cojinete hasta que esté limpio.<br>▷ Adapte los intervalos de reengrase a la grasa utilizada. |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

✓ Para cambiar la grasa hay que desmontar la bomba.

1. La cavidad de los cojinetes sólo se debe llenar con grasa hasta la mitad.

## 7.2.4 Lubricación de los cojinetes lisos

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>ATENCIÓN</b><br><br><b>Llenado insuficiente del grupo motobomba</b><br>Falta de lubricación del cojinete liso lubricado por el propio fluido.<br>Marcha en seco del cojinete liso.<br>▷ Supervisar el nivel de llenado del grupo motobomba. |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Durante el servicio, el líquido de bombeo o el de bloqueo lubrica los cojinetes lisos hidrodinámicos. Se debe comprobar el desgaste de los cojinetes si se dan las siguientes circunstancias:

- Después del funcionamiento en seco o servicio en cavitación, se debe realizar una comprobación lo antes posible.
- La vibración, los ruidos o un elevado consumo de corriente, sin que hayan cambiado las condiciones de servicio, son indicios de desgaste en los cojinetes (falta de lubricación).  
Se deben comprobar también los cojinetes.

## 7.2.4.1 Lubricación con grasa

Los cojinetes se suministran con una grasa de alta calidad.

## 7.2.4.1.1 Calidad de la grasa

**Propiedades de grasa óptimas para los cojinetes lisos**

**Tabla 19:** Calidad de la grasa según DIN 51502

| Base de saponificación | Clase NLGI | Clase |
|------------------------|------------|-------|
| Litio                  | De 2 a 3   | K2K   |

- Aditivos antioxidantes

### 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. Si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial, limpie la bomba.  
Antes de proceder al transporte de la bomba al taller, limpie y enjuague cuidadosamente la bomba. Además, adjunte un certificado de limpieza a la bomba.

### 7.4 Desmontaje del grupo motobomba

#### 7.4.1 Indicaciones generales/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.</li> <li>▷ Cerrar los dispositivos de cierre de la tubería de 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>                                                                                                                                               |

Se deben seguir siempre las normas e indicaciones de seguridad.  
(⇒ Capítulo 7.1, Página 40)

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

En los trabajos de desmontaje y montaje, observar las vistas detalladas o la representación de conjunto. (⇒ Capítulo 9.1, Página 64)

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

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <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> |
|  | <p><b>INDICACIÓN</b></p> <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>                                                                                                        |

#### 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 Desmontaje del motor

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

- ✓ Se deben tener en cuenta las indicaciones generales/de seguridad para el desmontaje. (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 46)
  - ✓ El grupo motobomba debe estar correctamente preparado. (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 47)
1. Aflojar y retirar las tuercas hexagonales 920.6, las arandelas 550.6 y los pernos roscados 902.6.
  2. Extraer el motor 800 de la linterna de accionamiento 341.
  3. En caso necesario, extraer la linterna intermedia 146 de la linterna de accionamiento 341.

#### 7.4.4 Desmontaje del grupo motobomba completo

- ✓ Se deben tener en cuenta las indicaciones generales/de seguridad para el desmontaje. (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 46)
  - ✓ El grupo motobomba debe estar correctamente preparado. (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 47)
1. Aflojar los pernos roscados 902.8 y las tuercas 920.8 de la placa de cubierta 68-3.
  2. Sacar el grupo motobomba completo con la placa de cubierta de la entrada del pozo.
  3. Una vez extraída la bomba, colocarla con la placa de cubierta 68-3.01 en posición horizontal sobre una superficie apropiada y en un lugar de montaje limpio y plano.
  4. Colocar un recipiente colector debajo de la bomba para recoger el líquido que pueda escaparse.

#### 7.4.5 Desmontaje del tubo ascendente

- ✓ Se deben tener en cuenta las indicaciones generales/de seguridad para el desmontaje. (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 46)
- ✓ El grupo motobomba debe estar correctamente preparado. (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 47)
  1. Aflojar los tornillos hexagonales 901.11 y las tuercas 920.11.
  2. Extraer la junta plana 400 o la junta de perfil 410.

#### 7.4.6 Desmontaje de la carcasa espiral

- ✓ El tubo ascendente está desmontado. (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 48)
  1. Aflojar y retirar las tuercas 920.1 y los pernos roscados 902.1.
  2. Retirar la carcasa espiral 101.

#### 7.4.7 Desmontaje del rodete

- ✓ La carcasa espiral está desmontada. (⇒ Capítulo 7.4.6, Página 48)
  1. Aflojar los tornillos hexagonales interiores 914.30 y extraer la tuerca del rodete 922.
  2. Extraer el rodete 230 y la chaveta 940.1.
  3. Extraer el casquillo del eje 523.1 con cuidado.

#### 7.4.8 Desmontaje de la tapa de la carcasa

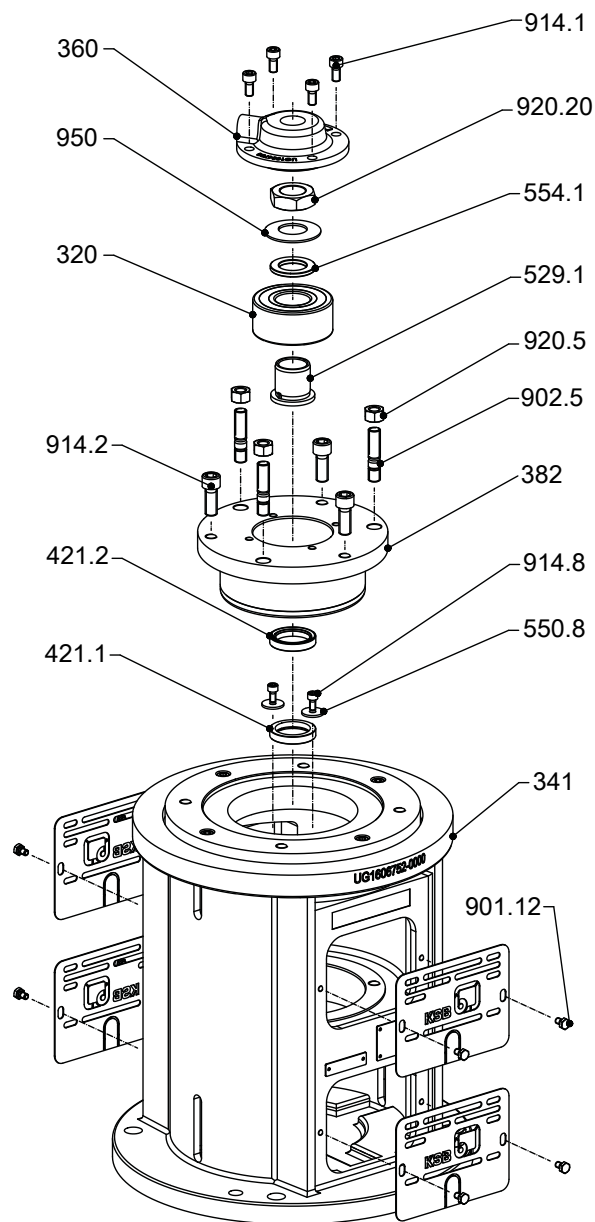
- ✓ El rodete está desmontado.
  1. Aflojar y retirar las tuercas 920.2 y los pernos roscados 902.2.
  2. Extraer la tapa de la carcasa 161 del eje 210 o del eje de la bomba 211.

#### 7.4.9 Desmontaje del tubo intermedio

- ✓ La tapa de la carcasa está desmontada. (⇒ Capítulo 7.4.8, Página 48)
  1. Retirar las conexiones de los cojinetes lisos.
  2. En caso necesario, aflojar y retirar los tornillos hexagonales 901.10 y las tuercas 920.10, y extraer los tubos intermedios 712.1 y 712.2.
  3. Aflojar y retirar las tuercas 920.3 y los pernos roscados 902.3.
  4. Extraer el tubo intermedio 712.3 o 712.4 de la linterna de accionamiento 341.
  5. Extraer el eje 210 o el eje de la bomba 211 de la pieza de acoplamiento 860.
  6. Extraer el conjunto de cojinete 382 con el buje del cojinete 545.

#### 7.4.10 Desmontaje del eje de accionamiento

##### Modelo con junta anular radial



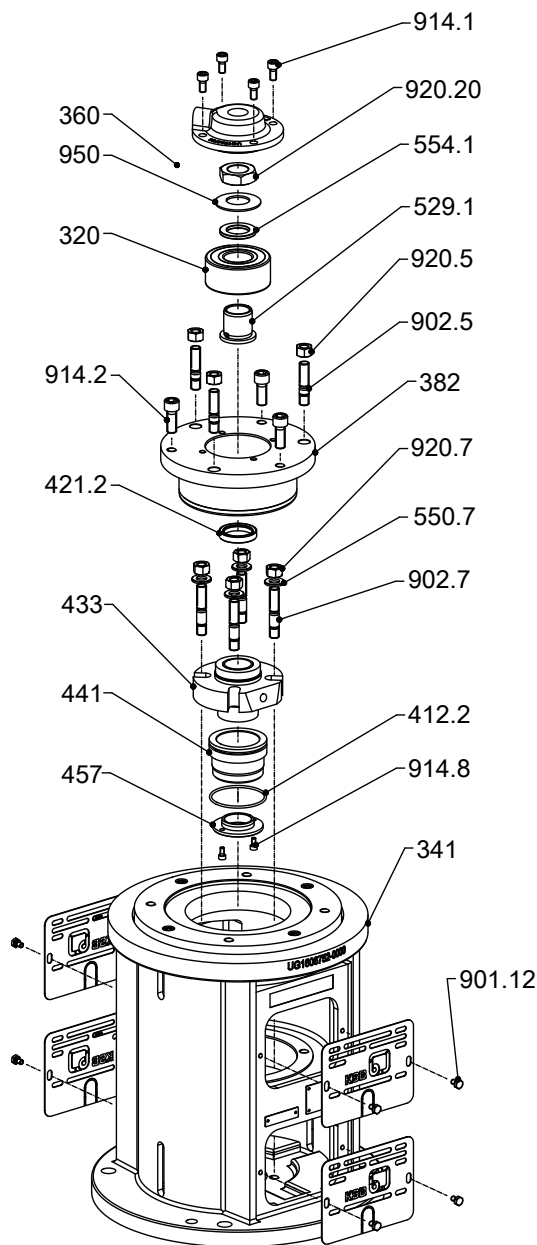
**Fig. 10:** Desmontaje del eje de accionamiento en un modelo con junta anular radial

✓ El tubo intermedio está desmontado. (⇒ Capítulo 7.4.9, Página 48)

1. Soltar los tornillos hexagonales interiores 914.2.
2. Retirar las tuercas 920.5 y los pernos roscados 902.5.
3. Extraer con cuidado el eje superior de la linterna de accionamiento 341.
4. Aflojar los tornillos hexagonales interiores 914.1 y extraer la tapa del cojinete 360.
5. Retirar la arandela 554.1, el muelle 950 y la tuerca 920.20.
6. Sacar con cuidado el rodamiento 320 con el casquillo de cojinete 529.1 del conjunto de cojinete 382.
7. Aflojar los tornillos hexagonales interiores 914.8 y las arandelas 550.8.

8. En caso necesario, extraer la junta anular radial 421.2 del eje de accionamiento 213.
9. En caso necesario, extraer el anillo de seguridad 932.1 del eje de accionamiento 213.

**Modelo con cierre mecánico**



**Fig. 11:** Desmontaje del eje de accionamiento en un modelo con cierre mecánico

✓ El tubo intermedio está desmontado. (⇒ Capítulo 7.4.9, Página 48)

1. Soltar los tornillos hexagonales interiores 914.2.
2. Retirar las tuercas 920.5.
3. Extraer con cuidado el eje de accionamiento 213 de la linterna de accionamiento 341.
4. Fijar el cierre mecánico con las ayudas de montaje suministradas a la carcasa de juntas 441 para mantener la presión interna del cierre mecánico.
5. Aflojar las tuercas 920.7 y las arandelas 550.7 del cierre mecánico.
6. Retirar los tornillos hexagonales interiores 914.1 y extraer la tapa del cojinete 360.

7. Retirar la arandela 554.1, el muelle 950 y la tuerca 920.20.
8. Sacar con cuidado el rodamiento 320 con el casquillo de cojinete 529.1 del conjunto de cojinete 382.
9. Aflojar las tuercas del cierre mecánico 920.7 y las arandelas 550.7 de los pernos roscados 902.7.
10. Retirar el cierre mecánico 433 del eje de accionamiento 213.

#### 7.4.11 Desmontaje de la linterna de accionamiento de la placa de cubierta

- ✓ El eje de accionamiento está desmontado. (⇒ Capítulo 7.4.10, Página 49)

  1. Aflojar y retirar las tuercas 920.4 de los pernos roscados 902.4.
  2. Extraer con cuidado la linterna de accionamiento 341 de la placa de cubierta 68-3.
  3. En caso necesario, retirar la junta.

### 7.5 Montaje del grupo motobomba

#### 7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas</b><br/>Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.</li> </ul> |
|  | <p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Montaje inadecuado</b><br/>¡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.

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

Por norma general, se deben utilizar juntas planas nuevas cuyo grosor sea el mismo que el de las anteriores.

Las juntas planas de grafito o materiales exentos de asbesto han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes (p. ej., grasa de cobre o pasta de grafito).

**Ayudas de montaje** Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.

Cuando sea necesario, emplear una cola de contacto (p. ej., "Pattex") o un agente de obturador (p. ej., HYLOMAR o Epple 33) convencionales.

Aplicar el adhesivo solo 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.

Si es necesario, desatornillar todos los tornillos de desmontaje y de alineación antes de comenzar el montaje.

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

### 7.5.2 Montaje de la linterna de accionamiento en la placa de cubierta

- ✓ 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.
1. Insertar los pernos roscados 902.4 en la placa de cubierta 68-3.
  2. En caso necesario, colocar la junta.
  3. Colocar la linterna de accionamiento 341 en la placa de cubierta y atornillarla con tuercas 920.4.

### 7.5.3 Montaje del eje de accionamiento

#### Modelo con junta anular radial

- ✓ La linterna de accionamiento está montada en la placa de cubierta.
1. Introducir la junta anular radial 421.2 en el eje de accionamiento 213.
  2. En caso necesario, introducir el anillo de seguridad 932.1 en el eje de accionamiento 213.
  3. Colocar la chaveta 940.3 en el eje de accionamiento 213.
  4. Colocar con cuidado el rodamiento 320 con el casquillo de cojinete 529.1 en el conjunto de cojinete 382 e introducir el conjunto de cojinete en el eje de accionamiento 213.
  5. Fijar el cojinete con la arandela 554.1, el muelle 950 y la tuerca 920.20.
  6. Colocar la tapa del cojinete 360 y atornillar el tornillo hexagonal interior 914.1.
  7. Colocar con cuidado el eje superior en la linterna de accionamiento 341.
  8. Colocar la junta anular radial 421.2 en su posición.
  9. Atornillar las tuercas 920.5 y los pernos roscados 902.5.
  10. Apretar los tornillos hexagonales interiores 914.2.

#### Modelo con cierre mecánico

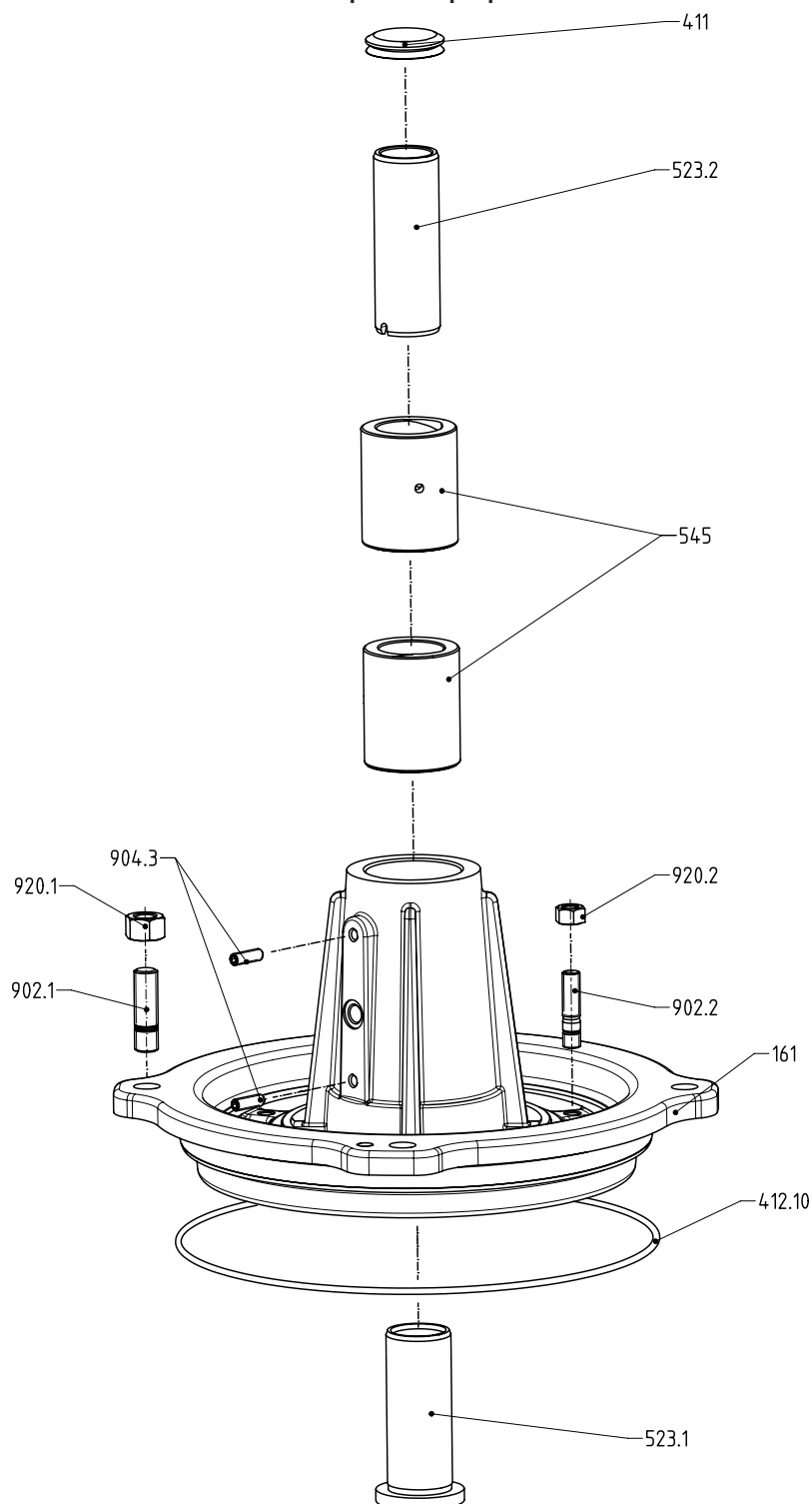
- ✓ La linterna de accionamiento está montada en la placa de cubierta.
1. Introducir el cierre mecánico 433 y la carcasa de juntas 441 en el eje de accionamiento 213.
  2. En caso necesario, introducir el anillo de seguridad 932.1 en el eje de accionamiento 213.
  3. Colocar con cuidado el rodamiento 320 con el casquillo de cojinete 529.1 en el conjunto de cojinete 382 e introducir el conjunto de cojinete en el eje de accionamiento 213.
  4. Fijar el cojinete con la arandela 554.1, el muelle 950 y la tuerca 920.20.
  5. Colocar la tapa del cojinete 360 y atornillar los tornillos hexagonales interiores 914.1.
  6. Retirar las tuercas 920.5 y los pernos roscados 902.5.
  7. Colocar la chaveta 940 y lubricar la junta tórica del cierre mecánico.
  8. Colocar la junta anular radial 421.2 en su posición.
  9. Atornillar las tuercas 920.5 y los pernos roscados 902.5.
  10. Apretar los tornillos hexagonales interiores 914.2.
  11. Apretar las tuercas del cierre mecánico 920.7 y las arandelas 550.7 en los pernos roscados 902.7.
  12. Colocar el rotor en su posición más baja.

**7.5.4 Montaje del tubo intermedio**

- ✓ El eje de accionamiento está montado.
- 1. Colocar el tubo intermedio 712.3 o 712.4 en la linterna de accionamiento 341.
- 2. Atornillar las tuercas 920.3 y los pernos roscados 902.3.
- 3. Colocar el conjunto de cojinete 382 con el buje del cojinete 545.
- 4. Conectar las conexiones de los cojinetes lisos.
- 5. Limpiar correctamente los extremos de los ejes.
- 6. Aplicar Loctite en el acoplamiento 852 y la media rosca del eje superior 213, y atornillar.
- 7. Aplicar Loctite en la media rosca del eje 210 o del eje de la bomba 211 y atornillar.
- 8. En caso necesario, colocar los tubos intermedios 712.1 y 712.2 teniendo en cuenta la posición correcta de las conexiones de tubería y fijar con tornillos hexagonales 901.10 y tuercas 920.10.

### 7.5.5 Montaje de la tapa de la carcasa

#### Modelo con lubricación con líquido no propio



UG1932214\_ZDK\_S01

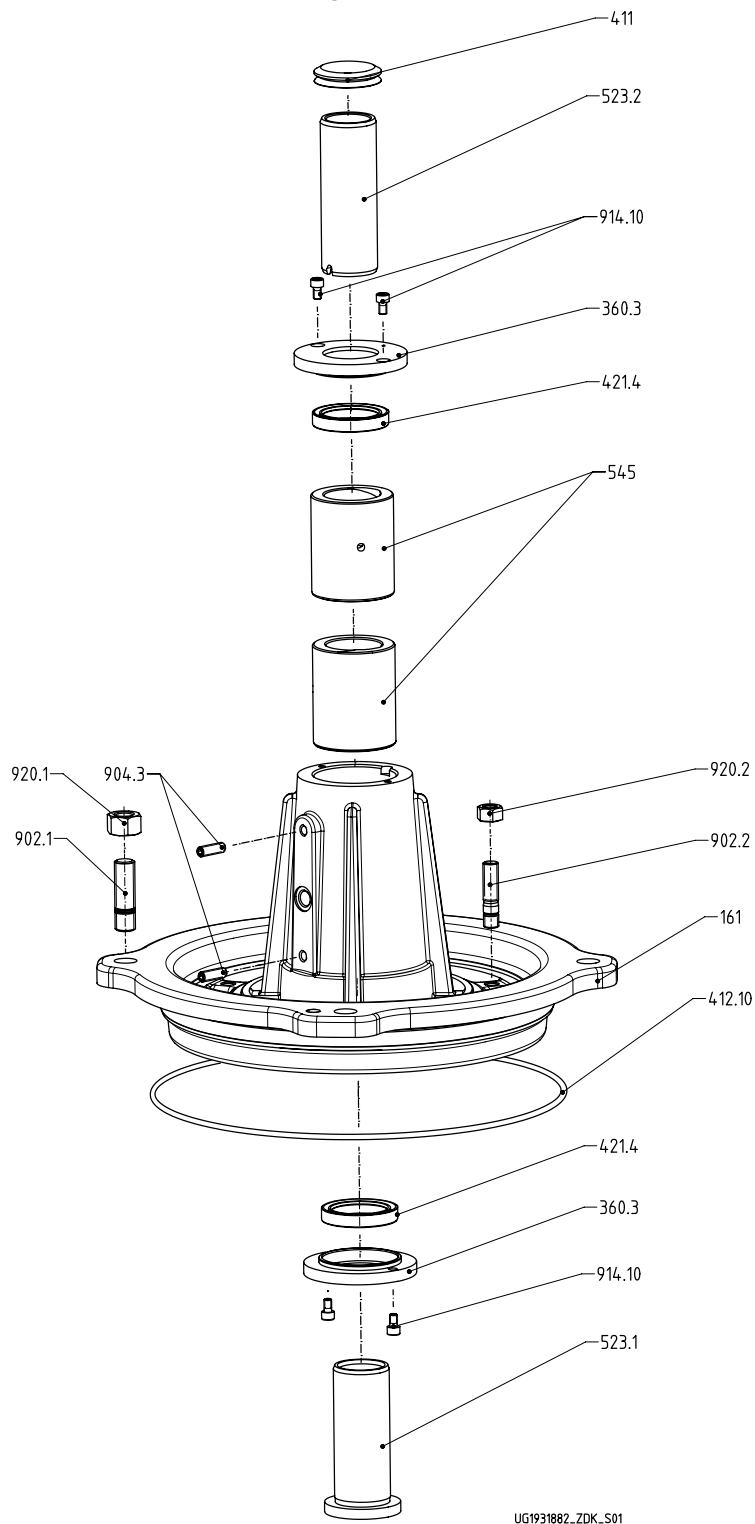
**Fig. 12:** Montar la tapa de la carcasa, modelo con lubricación de líquido no propio

✓ El tubo intermedio está montado. (⇒ Capítulo 7.5.4, Página 53)

1. En caso necesario, colocar el anillo de desgaste 502.2 en la tapa de la carcasa 161.
2. Colocar las juntas tóricas 412.1 en el revestimiento del cojinete 381 y lubricar.
3. Colocar el revestimiento del cojinete 381 en la tapa del cojinete final 361.
4. Colocar el buje 540 y fijarlo con el anillo de seguridad 932.2.

5. Apretar la varilla roscada 904.1 en el anillo de apriete 515.
6. Colocar el casquillo de cojinete 529.2 en el anillo de apriete 515.
7. Conectar la tapa de la carcasa 161 al eje de la bomba 211 y fijar los pernos roscados 902.2 con las tuercas 920.2.

Modelo con lubricación con grasa externa



UG1931882\_ZDK\_S01

**Fig. 13:** Montar la tapa de la carcasa, modelo con lubricación con grasa externa

✓ El tubo intermedio está montado. (⇒ Capítulo 7.5.4, Página 53)

1. En caso necesario, colocar el anillo de desgaste 502.2 en la tapa de la carcasa 161.
2. Colocar las juntas tóricas 412.1 en el revestimiento del cojinete 381 y lubricar.
3. Colocar el revestimiento del cojinete 381 en la carcasa de cojinetes 350.1.
4. Colocar la carcasa de cojinetes superior 350.2 y fijarla con el anillo de seguridad 932.2.
5. Fijar la varilla roscada 904.1 en el eje de la bomba 211.

6. Colocar el casquillo de cojinete 529.2 en el eje de la bomba 211.
7. Conectar la tapa de la carcasa 161 al eje de la bomba 211 y fijar los pernos roscados 902.2 con las tuercas 920.2.

#### 7.5.6 Montaje del rodete

- ✓ La tapa de la carcasa está instalada. (⇒ Capítulo 7.5.5, Página 54)

  1. Colocar la chaveta 940.1 en el eje de la bomba 211.
  2. Colocar el rodete 230 en el eje de la bomba 211.
  3. Colocar la tuerca del rodete 922 y fijar los tornillos hexagonales interiores 914.30.
  4. Montar el anillo de desgaste 502.1 en la carcasa espiral 101.
  5. Instalar la carcasa espiral 101.
  6. Apretar los pernos roscados 902.1 y las tuercas 920.1.

#### Instalación del rodete, modelo con junta anular radial

1. Soltar las tuercas 920.5.
2. Colocar el rotor en su posición más alta y apretar los tornillos hexagonales interiores 914.2.
3. Aflojar dos vueltas los tornillos hexagonales interiores 914.2. Comprobar la holgura. (⇒ Capítulo 7.2.2.2, Página 43) .
4. Apretar las tuercas 920.5.
5. Apretar los tornillos hexagonales interiores 914.2.

#### Instalación del rodete, modelo con cierre mecánico

1. Fijar el cierre mecánico con las placas de fijación a la carcasa de juntas 441 para mantener la presión interna del cierre mecánico.
2. Colocar el rotor en su posición más alta y apretar los tornillos hexagonales interiores 914.2.
3. Aflojar dos vueltas los tornillos hexagonales interiores 914.2.
4. Apretar las tuercas 920.5.
5. Apretar los tornillos hexagonales interiores 914.2.
6. Aflojar el cierre mecánico 433 de la carcasa del cierre mecánico 441.
7. Fijar el cierre mecánico de cartucho al eje con los pernos de fijación. Pernos de fijación con bloqueo de tornillos (p. ej. Loctite 243)
8. Retirar las ayudas de montaje y almacenarlas en una bolsa independiente.

#### 7.5.7 Montaje del tubo ascendente

- ✓ Se deben tener en cuenta las indicaciones generales/de seguridad par el montaje. (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 51)
- ✓ Los tornillos de fijación del tubo intermedio no deben estar apretados por completo.

  1. Girar la carcasa de la bomba hasta que las dos bridas estén situadas perfectamente en paralelo.
  2. Colocar la junta plana 400 o la junta de perfil 410 entre la boca de impulsión y el tubo ascendente.
  3. Fijar el tubo ascendente 711 a la boca de impulsión con el tornillo hexagonal 901.11 y las tuercas 920.11.
  4. Apretar por completo los tubos intermedios y los tornillos de fijación en la carcasa de la bomba.

### 7.5.8 Montaje del motor

- ✓ El tubo ascendente está montado. (⇒ Capítulo 7.5.7, Página 57)
- ✓ Se ha comprobado el sentido de giro.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>⚠ ADVERTENCIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                   | <b>Vuelco del motor</b><br>¡Aplastamiento de pies y manos!<br>▷ Suspender o fijar el motor para protegerlo.                                                                                                                                                          |
|  | <b>ATENCIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                   | <b>Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba</b><br>¡Daño de la bomba!<br>▷ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba.<br>▷ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro. |

1. Montar las mitades del acoplamiento 861 en los extremos del eje del motor y apretar la varilla roscada.
2. Colocar el motor en la linterna de accionamiento 341.  
Comprobar que el cuerpo del acoplamiento 861 coincida con el otro cuerpo del acoplamiento 861.
3. Apretar las tuercas hexagonales 920.11 en los pernos roscados 902.11.  
El motor y la linterna de accionamiento o la linterna intermedia están centrados sobre la brida del motor.

### 7.5.9 Montaje del grupo motobomba completo

- ✓ Se deben tener en cuenta las indicaciones generales/de seguridad par el montaje. (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 51)
1. Colocar el grupo motobomba completo con la placa de cubierta en la entrada del pozo.
  2. Apretar los pernos roscados 902.8 y las tuercas 920.8.
  3. Apretar los tornillos hexagonales 901.11 y las tuercas 920.11.

## 7.6 Pares de apriete

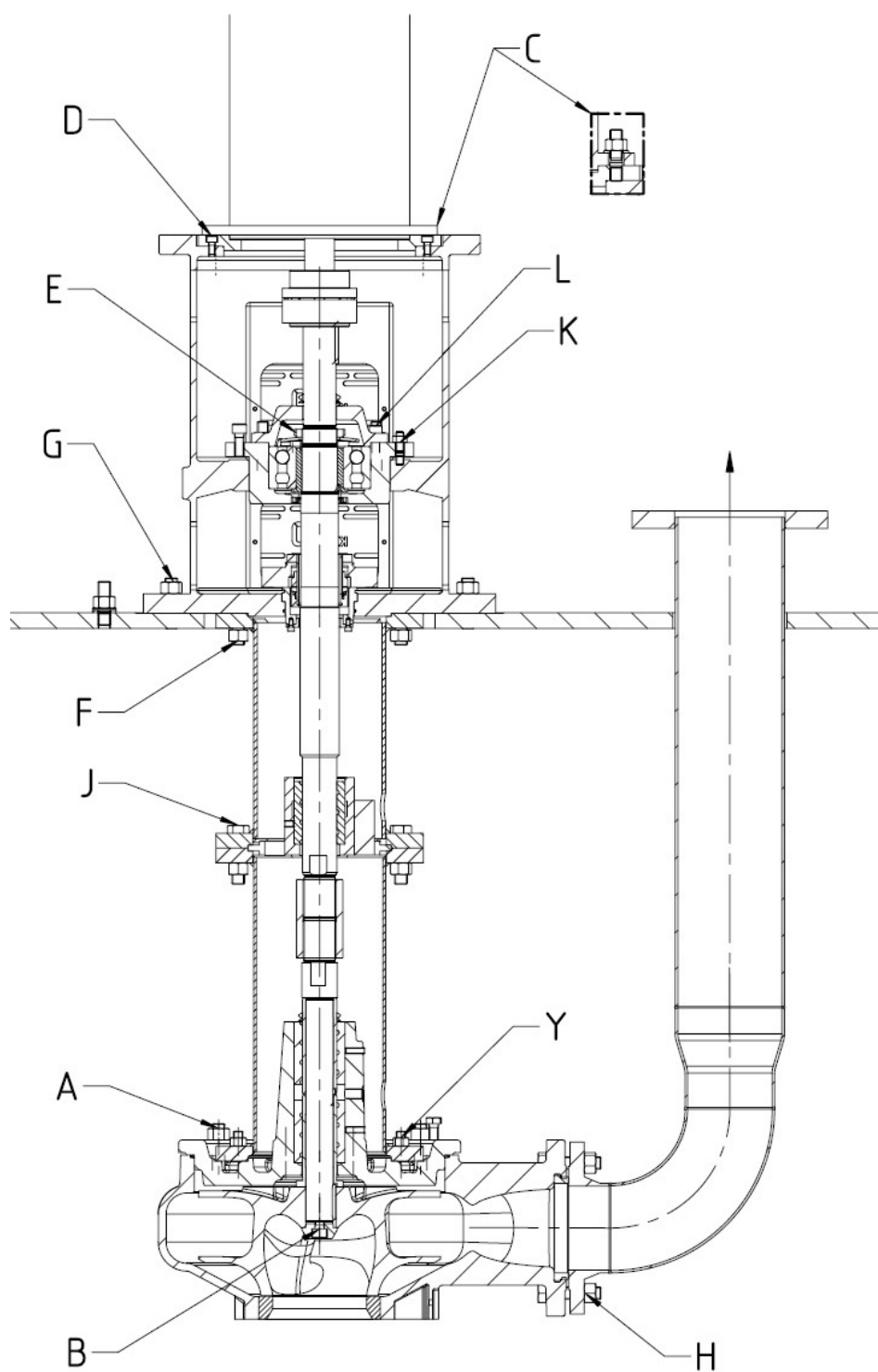


Fig. 14: Pares de apriete

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

| Posición | N.º de pieza            | Rosca                    | Pares de apriete                       |
|----------|-------------------------|--------------------------|----------------------------------------|
|          |                         |                          | [Nm]                                   |
| A        | 901.1<br>920.1          | M12                      | 50                                     |
|          |                         | M16                      | 125                                    |
| B        | 914.30                  | M10 <sup>13)</sup>       | 46                                     |
|          |                         | M12 × 1,5 <sup>14)</sup> | 80                                     |
| C        | 902.6<br>920.6<br>550.6 | M10                      | 40                                     |
|          |                         | M12                      | 70                                     |
|          |                         | M16                      | 175                                    |
|          |                         | M20                      | 540                                    |
| D        | 914.3                   | M8                       | 23                                     |
|          |                         | M10                      | 45                                     |
| E        | 920.20                  | M27 × 1,5 <sup>15)</sup> | Hasta que la arandela cónica se aplane |
|          |                         | M35 × 1,5 <sup>16)</sup> | Hasta que la arandela cónica se aplane |
|          |                         | M45 × 1,5 <sup>17)</sup> | Hasta que la arandela cónica se aplane |
|          |                         | M50 × 1,5 <sup>18)</sup> | Hasta que la arandela cónica se aplane |
| F        | 902.3<br>920.3          | M16                      | 125                                    |
|          |                         |                          |                                        |
| G        | 902.4<br>920.4          | M16                      | 175                                    |
|          |                         |                          |                                        |
| H        | 901.11<br>920.11        | M12                      | 50                                     |
|          |                         | M16                      | 125                                    |
|          |                         | M20                      | 240                                    |
|          |                         | M24                      | 420                                    |
| J        | 901.10<br>920.10        | M16                      | 125                                    |
|          |                         |                          |                                        |
| K        | 902.5<br>920.5          | M12                      | 70                                     |
|          |                         | M14                      | 70                                     |
| L        | 914.1                   | M8                       | 23                                     |
|          |                         | M10                      | 45                                     |
| Y        | 902.2<br>920.2          | M12                      | 50                                     |
|          |                         |                          |                                        |

<sup>13)</sup> Tamaños 040-253 y 100-254

<sup>14)</sup> Todos los tamaños (no los tamaños 040-252 y 100-253)

<sup>15)</sup> Tamaño de cojinete VCS 40

<sup>16)</sup> Tamaño de cojinete VCS 50

<sup>17)</sup> Tamaño de cojinete VCS 60

<sup>18)</sup> Tamaño de cojinete VCS 80

## 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 64)
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

### 7.7.2 Almacenaje de repuestos recomendado para dos años de servicio según DIN 24296

**Tabla 21:** Número de repuestos recomendado

| N.º de pieza               | Denominación                | Número de bombas (incluidas las de reserva) |   |   |   |       |       |          |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|---|---|---|-------|-------|----------|
|                            |                             | 2                                           | 3 | 4 | 5 | 6 - 7 | 8 - 9 | 10 y más |
|                            |                             | Cantidad de piezas                          |   |   |   |       |       |          |
| 210                        | Eje                         | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 2     | 3     | 30 %     |
| 211 <sup>19)</sup>         | Eje de la bomba             | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 2     | 3     | 30 %     |
| 230                        | Impulsor                    | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 2     | 3     | 30 %     |
| 320                        | Rodamiento                  | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 2     | 3     | 30 %     |
| 400                        | Junta plana                 | 2                                           | 3 | 4 | 5 | 6     | 7     | 80 %     |
| 411 <sup>19)</sup>         | Junta anular                | 2                                           | 3 | 4 | 5 | 6     | 7     | 80 %     |
| 412 <sup>19)</sup>         | Junta tórica                | 2                                           | 3 | 4 | 5 | 6     | 7     | 80 %     |
| 421.1 <sup>20)</sup> /2/.3 | Junta anular del eje radial | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 2     | 3     | 30 %     |
| 433 <sup>21)</sup>         | Cierre mecánico             | 2                                           | 3 | 4 | 5 | 6     | 7     | 80 %     |
| 502.1                      | Anillo de desgaste          | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 2     | 3     | 30 %     |
| 529.1                      | Casquillo de cojinete       | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 2     | 3     | 30 %     |
| 545 <sup>22)</sup>         | Buje del cojinete           | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 3     | 4     | 40 %     |
| 554.1                      | Arandela                    | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 3     | 4     | 50 %     |
| 852                        | Acoplamiento roscado        | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 2     | 3     | 30 %     |
| 860 <sup>19)</sup>         | Pieza de acoplamiento       | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 2     | 3     | 30 %     |
| 904.2 <sup>22)</sup>       | Varilla roscada             | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 2     | 3     | 40 %     |
| 950                        | Muelle                      | 1                                           | 1 | 2 | 2 | 2     | 3     | 30 %     |

<sup>19)</sup> Disponible como kit de piezas de repuesto; véase la representación de conjunto con índice de piezas

<sup>20)</sup> Solo para modelo con junta anular radial

<sup>21)</sup> Solo para modelo con cierre mecánico

<sup>22)</sup> Cantidad de piezas por tubo intermedio

## 8 Fallos: causas y soluciones

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; border: 1px solid black; margin-bottom: 5px;">  <b>ADVERTENCIA</b> </div> <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** Temperatura elevada en cojinetes
- D** Marcha inestable de la bomba
- E** Presión de bombeo demasiado baja

Tabla 22: Solución de fallos

| A | B | C | D | E | Causa posible                                                                      | Solución <sup>23)</sup>                                                                                                      |
|---|---|---|---|---|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X | - | - | - | - | La bomba trabaja con demasiada presión                                             | Volver a ajustar el punto de servicio.<br>Instalar un rodete de mayor tamaño.                                                |
| X | - | - | - | - | Línea de alimentación o rodete obstruidos                                          | Limpiar de sedimentos la bomba o las tuberías.                                                                               |
| X | - | - | X | - | Altura de aspiración demasiado alta/NPSH-Anlage (admisión) demasiado baja          | Ajustar el nivel de líquido.<br>Comprobar el filtro/la abertura de aspiración instalados.                                    |
| X | - | - | - | - | El sentido de giro es incorrecto.                                                  | Intercambiar 2 fases de la alimentación de corriente.                                                                        |
| X | - | - | - | - | Número de revoluciones demasiado bajo <sup>24)</sup>                               | Aumentar el número de revoluciones.                                                                                          |
| X | - | - | X | - | Las piezas internas están desgastadas.                                             | Sustituir las piezas desgastadas.                                                                                            |
| - | X | - | X | - | La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido                 | Ajustar con precisión el punto de servicio.<br>Si se mantiene la sobrecarga, reducir el diámetro del rodete <sup>24)</sup> . |
| - | X | - | - | - | Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido | Es necesario consultar.                                                                                                      |
| - | - | X | - | - | Empuje axial elevado <sup>24)</sup>                                                | Limpiar orificios de vaciado del rodete.<br>Sustituir los anillos de desgaste.                                               |
| - | - | X | X | - | Rodamiento de bolas deteriorado                                                    | Sustituir.                                                                                                                   |
| X | X | - | - | - | Marcha en dos fases                                                                | Sustituir el fusible defectuoso.<br>Comprobar las conexiones de los cables eléctricos.                                       |
| - | - | - | X | - | Desequilibrio del rotor                                                            | Limpiar el rodete.<br>Volver a equilibrar el rodete.                                                                         |
| - | - | - | X | - | Cojinete liso dañado                                                               | Sustituir.                                                                                                                   |
| - | - | - | X | - | Caudal de bombeo demasiado bajo                                                    | Aumentar el caudal mínimo de bombeo.                                                                                         |
| X | - | - | X | - | Instalación inadecuada / fallos provocados por otras bombas                        | Seguir las instrucciones de montaje.                                                                                         |
| - | - | - | X | - | Tensiones en las tuberías conectadas a la bomba                                    | Seguir las instrucciones de montaje.                                                                                         |
| - | - | - | X | - | Falta de rigidez en la base o el anclaje de unión                                  | Sustituir la base o el anclaje de unión.                                                                                     |
| X | - | - | - | X | Contenido de aire demasiado elevado en el medio de bombeo                          | Aumentar el nivel de líquido del lado de aspiración en el depósito/pozo.                                                     |
| X | - | - | X | X | Zona de aspiración obstruida                                                       | Limpiar la zona de aspiración.                                                                                               |

<sup>23</sup> Para corregir los fallos en piezas bajo presión, es necesario despresurizar la bomba.

<sup>24</sup> Es necesario consultar

| A | B | C | D | E | Causa posible                                      | Solución <sup>23)</sup>                                                                                           |
|---|---|---|---|---|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X | - | - | - | X | Boca de aspiración no lo suficientemente sumergida | Aumentar el nivel de líquido del lado de aspiración en el depósito/pozo.                                          |
| X | - | - | - | X | Diseño inadecuado del depósito/pozo                | Corregir el diseño del depósito/pozo.                                                                             |
| X | - | - | X | X | Formación de remolinos                             | Corregir el diseño del depósito/pozo.<br>Aumentar el nivel de líquido del lado de aspiración en el depósito/pozo. |

## 9 Documentos pertinentes

### 9.1 Representaciones de conjunto con lista de piezas

#### 9.1.1 Estigia K, 1 tubo intermedio

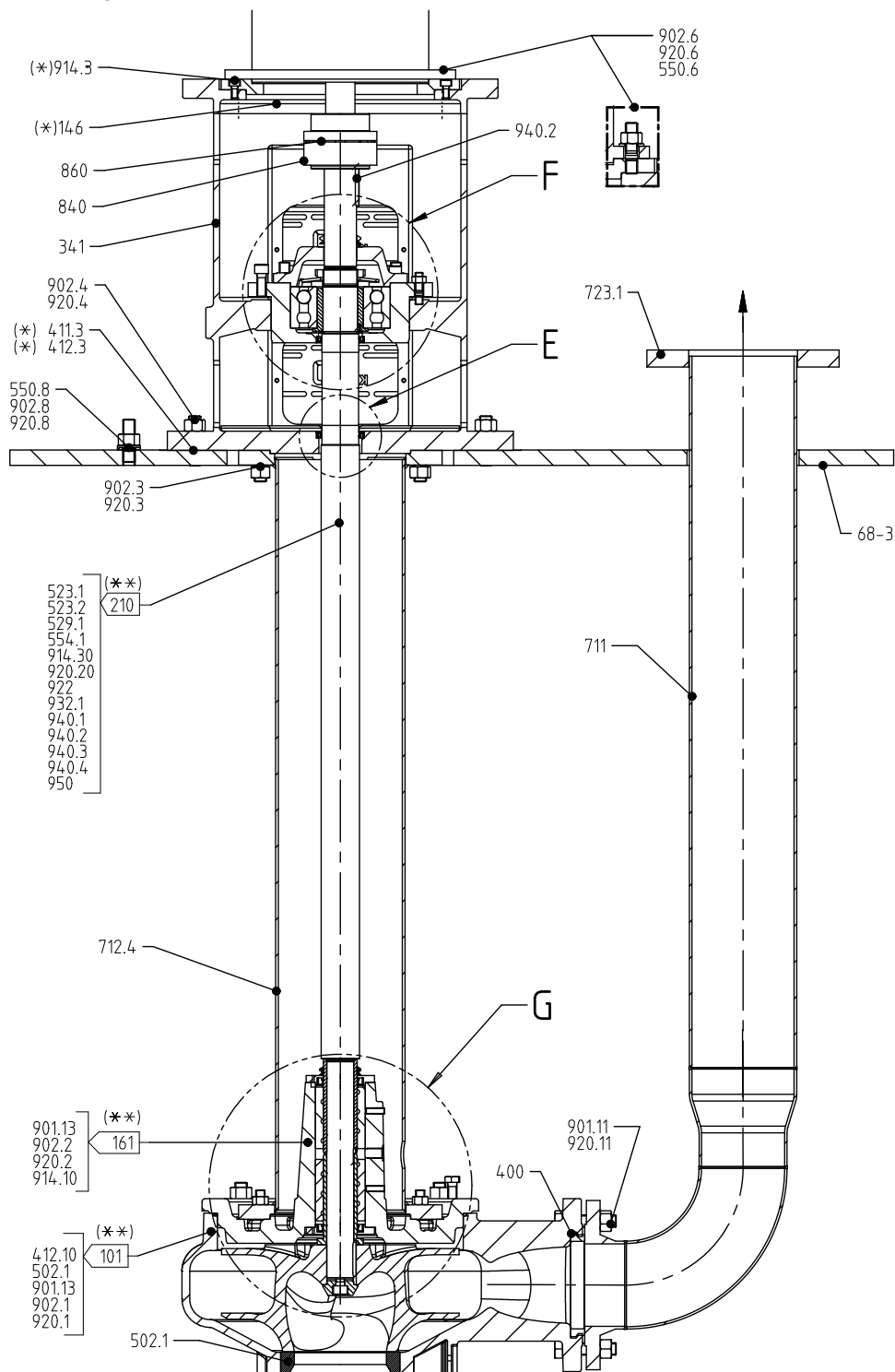


Fig. 15: Representación de conjunto

|   |                                                     |   |                                     |
|---|-----------------------------------------------------|---|-------------------------------------|
| G | Sistema hidráulico<br>(⇒ Capítulo 9.2.2, Página 68) | E | Junta (⇒ Capítulo 9.2.3, Página 68) |
| F | Cojinetes<br>(⇒ Capítulo 9.2.4, Página 69)          |   |                                     |

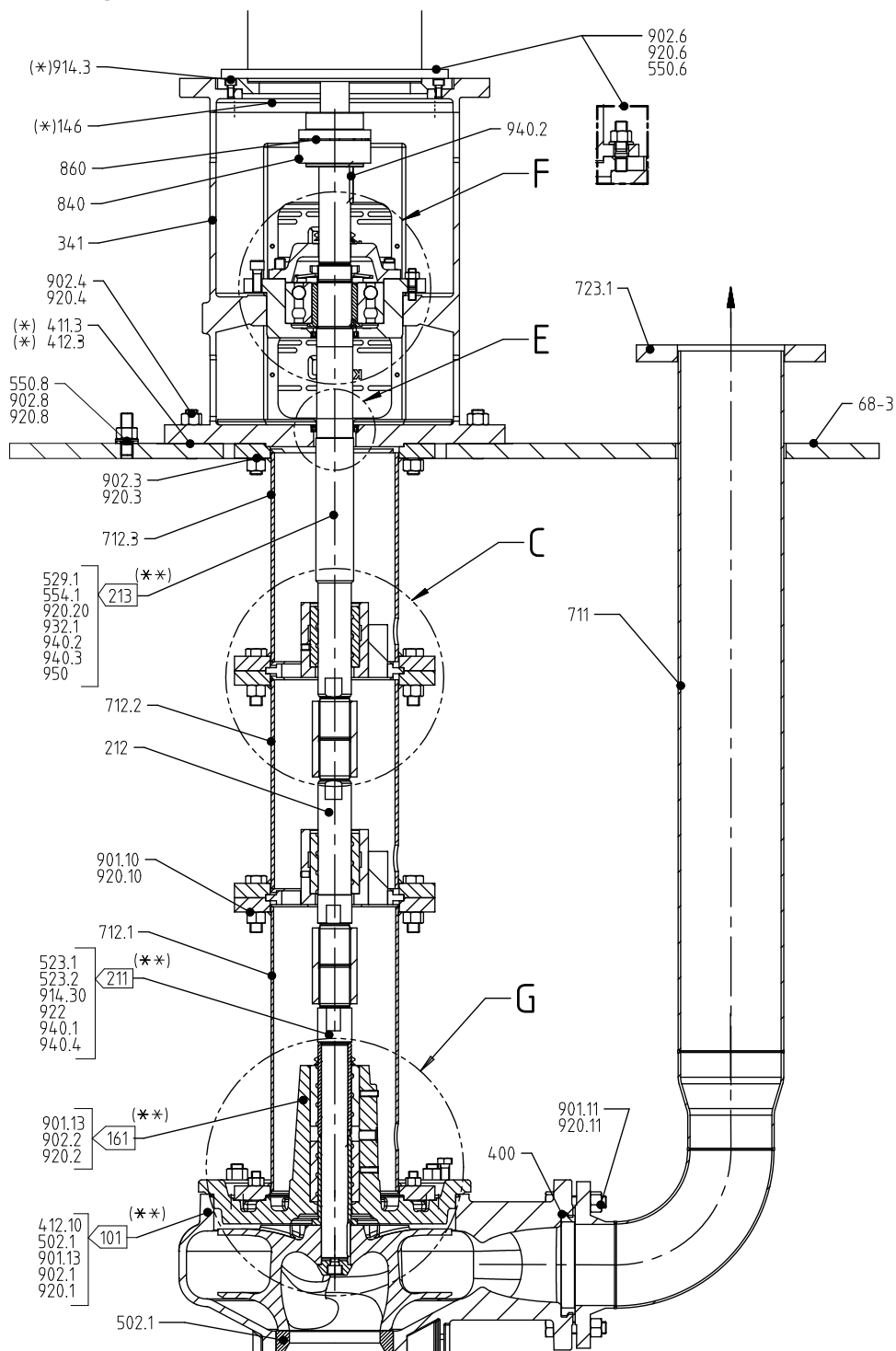
\*: solo disponible en determinados modelos

\*\* : disponible como kit de piezas de repuestos, que incluye las piezas indicadas

**Tabla 23:** Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación              | N.º de pieza                 | Denominación                |
|--------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 68-3         | Placa de cubierta         | 711                          | Tubo de impulsión           |
| 101          | Carcasa de la bomba       | 712.4                        | Tubo intermedio             |
| 146          | Linterna intermedia       | 723.1                        | Brida                       |
| 161          | Tapa de la carcasa        | 840                          | Acoplamiento                |
| 210          | Eje                       | 860                          | Pieza de acoplamiento       |
| 341          | Linterna de accionamiento | 901.11/.13                   | Tornillo hexagonal          |
| 400          | Junta plana               | 902.1/.2/.3/.4/.6/.8         | Perno roscado               |
| 411.3        | Junta anular              | 914.3/.10/.30                | Tornillo hexagonal interior |
| 412.3/.10    | Junta tórica              | 920.1/.2/.3/.4/.6/.8/.11/.20 | Tuerca                      |
| 502.1        | Anillo de desgaste        | 922                          | Tuerca del rodete           |
| 523.1/.2     | Casquillo del eje         | 932.1                        | Anillo de seguridad         |
| 529.1        | Casquillo de cojinete     | 940.1/.2/.3/.4               | Chaveta                     |
| 550.6/.8     | Arandela                  | 950                          | Muelle                      |
| 554.1        | Arandela                  |                              |                             |

### 9.1.2 Estigia K, 3 tubos intermedios



**Fig. 16: Representación de conjunto**

|   |                                                       |   |                                                     |
|---|-------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------|
| C | Acoplamiento roscado<br>(⇒ Capítulo 9.2.1, Página 67) | G | Sistema hidráulico<br>(⇒ Capítulo 9.2.2, Página 68) |
| E | Junta (⇒ Capítulo 9.2.3, Página 68)                   | F | Cojinetes<br>(⇒ Capítulo 9.2.4, Página 69)          |

\*: solo disponible en determinados modelos

\*\* : disponible como kit de piezas de repuestos, que incluye las piezas indicadas

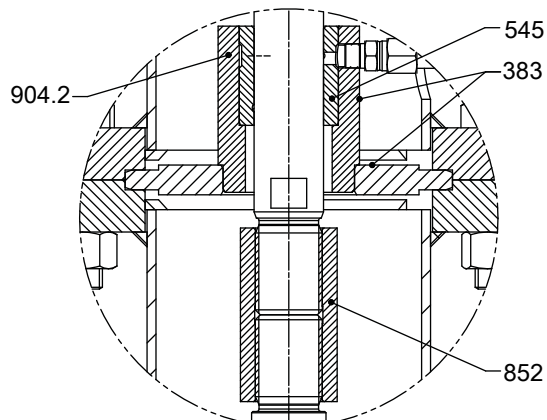
Tabla 24: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación              | N.º de pieza                     | Denominación                |
|--------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 68-3         | Placa de cubierta         | 554.1                            | Arandela                    |
| 101          | Carcasa de la bomba       | 711                              | Tubo de impulsión           |
| 146          | Linterna intermedia       | 712.1/.2/.3                      | Tubo intermedio             |
| 161          | Tapa de la carcasa        | 723.1                            | Brida                       |
| 211          | Eje de la bomba           | 840                              | Acoplamiento                |
| 212          | Eje intermedio            | 860                              | Pieza de acoplamiento       |
| 213          | Eje de accionamiento      | 901.10/.11/.13                   | Tornillo hexagonal          |
| 341          | Linterna de accionamiento | 902.1/.2/.3/.4/.6/.8             | Perno roscado               |
| 400          | Junta plana               | 914.3/.30                        | Tornillo hexagonal interior |
| 411.3        | Junta anular              | 920.1/.2/.3/.4/.6/.8/.10/.11/.20 | Tuerca                      |
| 412.3/.10    | Junta tórica              | 922                              | Tuerca del rodete           |
| 502.1        | Anillo de desgaste        | 932.1                            | Anillo de seguridad         |
| 523.1/.2     | Casquillo del eje         | 940.1/.2/.3/.4                   | Chaveta                     |
| 529.1        | Casquillo de cojinete     | 950                              | Muelle                      |
| 550.6/.8     | Arandela                  |                                  |                             |

## 9.2 Esquema detallado

### 9.2.1 Acoplamiento roscado

C1



C2

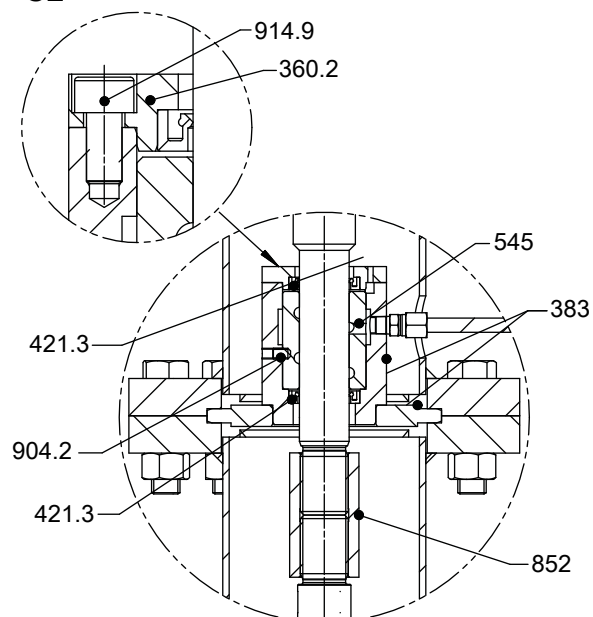


Fig. 17: Esquema detallado del acoplamiento roscado (solo para modelo con 2 o 3 tubos intermedios)

|    |                                                 |    |                               |
|----|-------------------------------------------------|----|-------------------------------|
| C1 | Lubricado con medio de bombeo o líquido externo | C2 | Lubricado con bomba eléctrica |
|----|-------------------------------------------------|----|-------------------------------|

Tabla 25: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación                | N.º de pieza | Denominación         |
|--------------|-----------------------------|--------------|----------------------|
| 383          | Estrella de cojinete        | 852          | Acoplamiento roscado |
| 421.3        | Junta anular del eje radial | 904.2        | Varilla roscada      |
| 545          | Buje del cojinete           |              |                      |

## 9.2.2 Sistema hidráulico

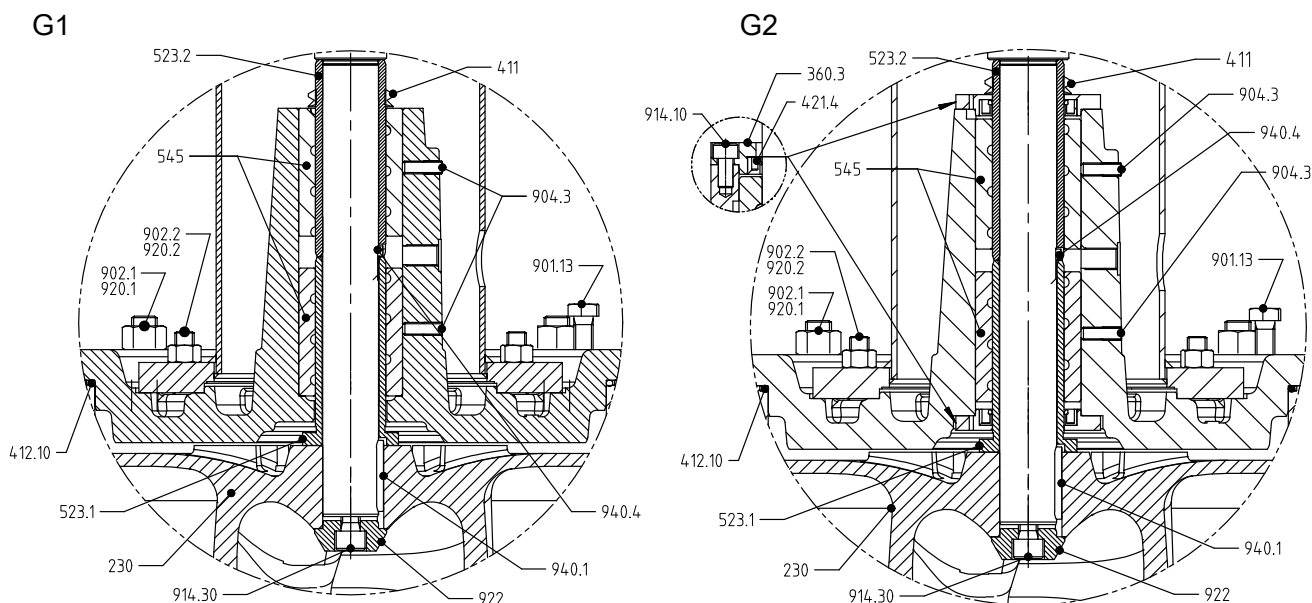


Fig. 18: Esquema detallado del sistema hidráulico (en función de la lubricación)

|    |                                                        |    |                                                        |
|----|--------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|
| G1 | Sistema hidráulico con lubricación con líquido externo | G2 | Sistema hidráulico con lubricación con bomba eléctrica |
|----|--------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|

Tabla 26: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación                | N.º de pieza | Denominación                |
|--------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|
| 230          | Impulsor                    | 901.13       | Tornillo hexagonal          |
| 360.3        | Tapa del cojinete           | 902.1/2      | Perno roscado               |
| 411          | Junta anular                | 904.3        | Varilla roscada             |
| 412.10       | Junta tórica                | 914.10/30    | Tornillo hexagonal interior |
| 421.4        | Junta anular del eje radial | 920.1/2      | Tuerca                      |
| 523.1/2      | Casquillo del eje           | 922          | Tuerca del rodete           |
| 545          | Buje del cojinete           | 940.1/4      | Chaveta                     |

## 9.2.3 Junta

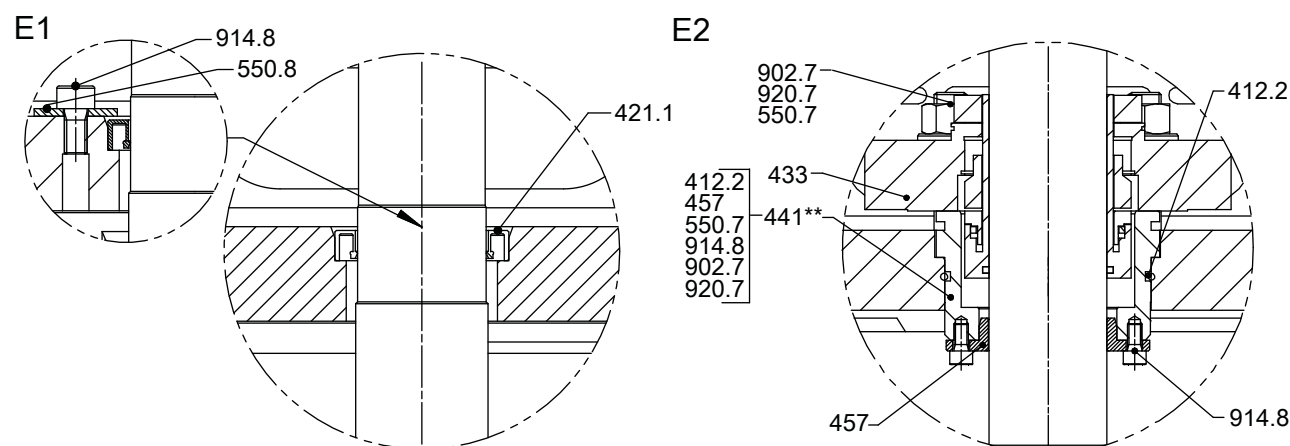


Fig. 19: Esquemas detallados de la junta

|    |                     |    |                 |
|----|---------------------|----|-----------------|
| E1 | Junta anular radial | E2 | Cierre mecánico |
|----|---------------------|----|-----------------|

\*\* : disponible como kit de piezas de repuestos, que incluye las piezas indicadas

Tabla 27: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación                | N.º de pieza | Denominación                |
|--------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|
| 412.2        | Junta tórica                | 550.7/8      | Arandela                    |
| 421.1        | Junta anular del eje radial | 902.7        | Perno roscado               |
| 433          | Cierre mecánico             | 914.8        | Tornillo hexagonal interior |
| 441/.99      | Carcasa para la junta       | 920.7        | Tuerca                      |
| 457          | Anillo básico               |              |                             |

## 9.2.4 Cojinetes

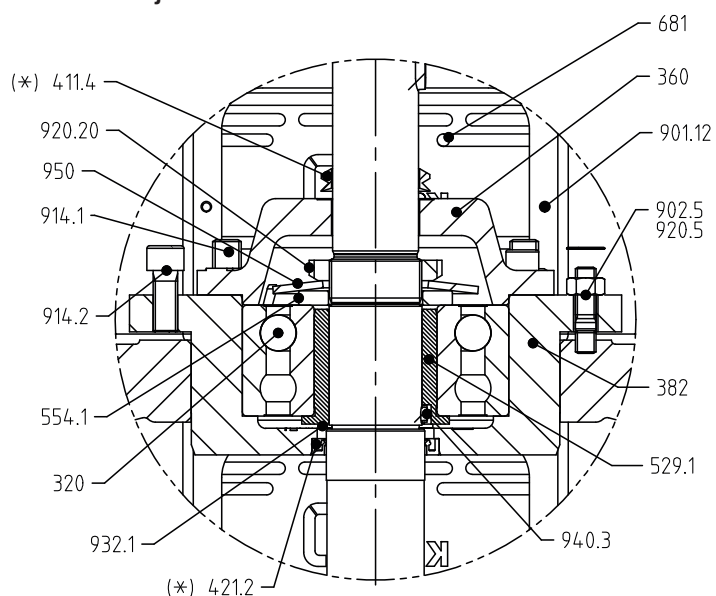


Fig. 20: Esquema detallado del cojinete

\*: solo disponible en determinados modelos

Tabla 28: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación                | N.º de pieza | Denominación                |
|--------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|
| 320          | Rodamiento                  | 901.12       | Tornillo                    |
| 360          | Tapa del cojinete           | 902.5        | Perno roscado               |
| 382          | Conjunto de cojinete        | 914.2        | Tornillo hexagonal interior |
| 411.4        | Junta anular                | 920.5/20     | Tuerca                      |
| 421.2        | Junta anular del eje radial | 932.1        | Anillo de seguridad         |
| 529.1        | Casquillo de cojinete       | 940.3        | Chaveta                     |
| 554.1        | Arandela                    | 950          | Muelle                      |
| 681          | Protección del acoplamiento |              |                             |

## 9.2.5 Lubricación de los cojinetes

## Lubricación con líquido externo

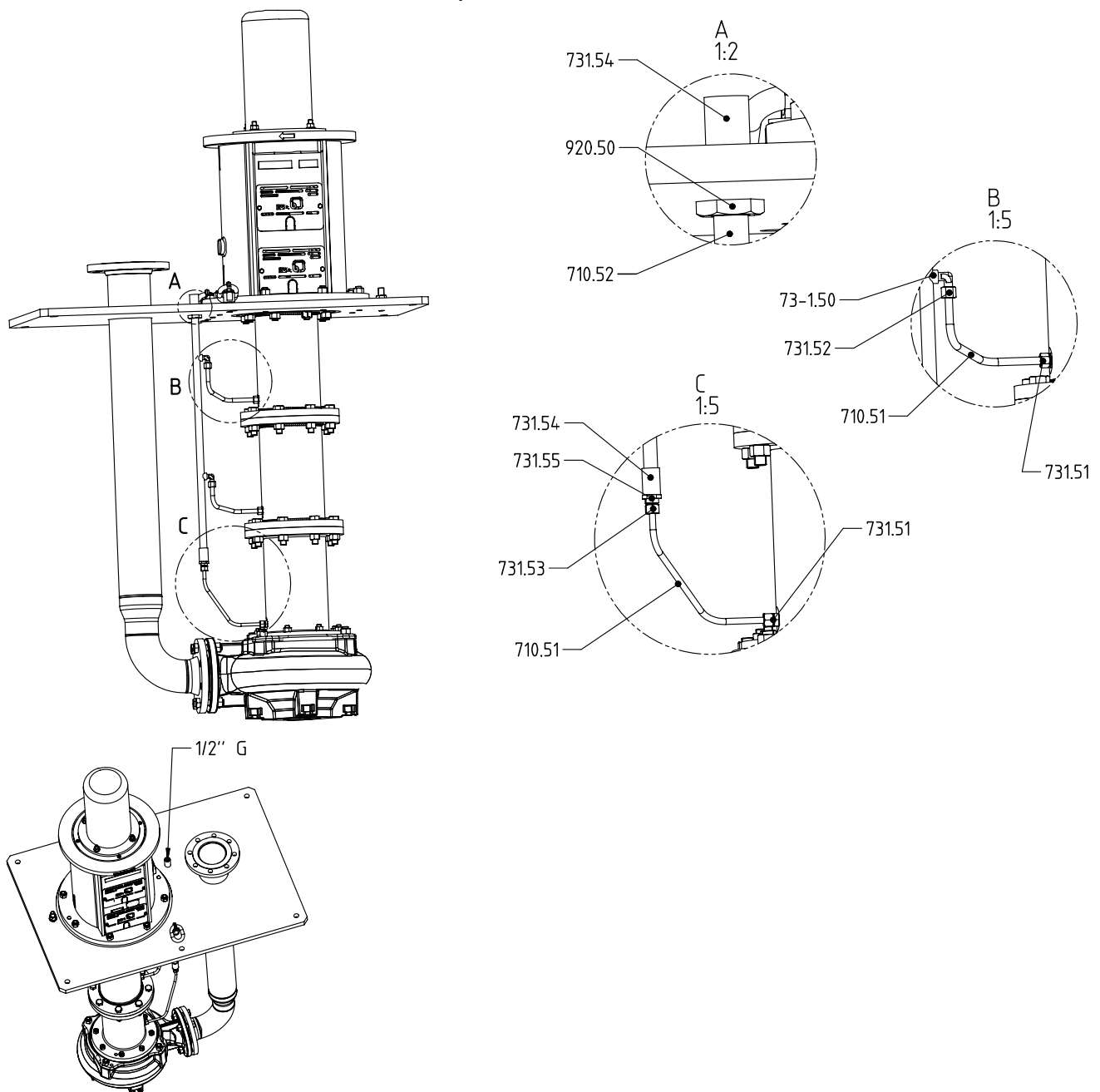


Fig. 21: Esquema detallado de la lubricación con líquido externo

\*: solo disponible en determinados modelos

Tabla 29: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación | N.º de pieza           | Denominación           |
|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| 710.51/.52   | Tubo         | 731.51/.52/.53/.54/.55 | Unión roscada de tubos |
| 73-1.50      | Manguito     | 920.50                 | Tuerca                 |

### Lubricación con bomba eléctrica

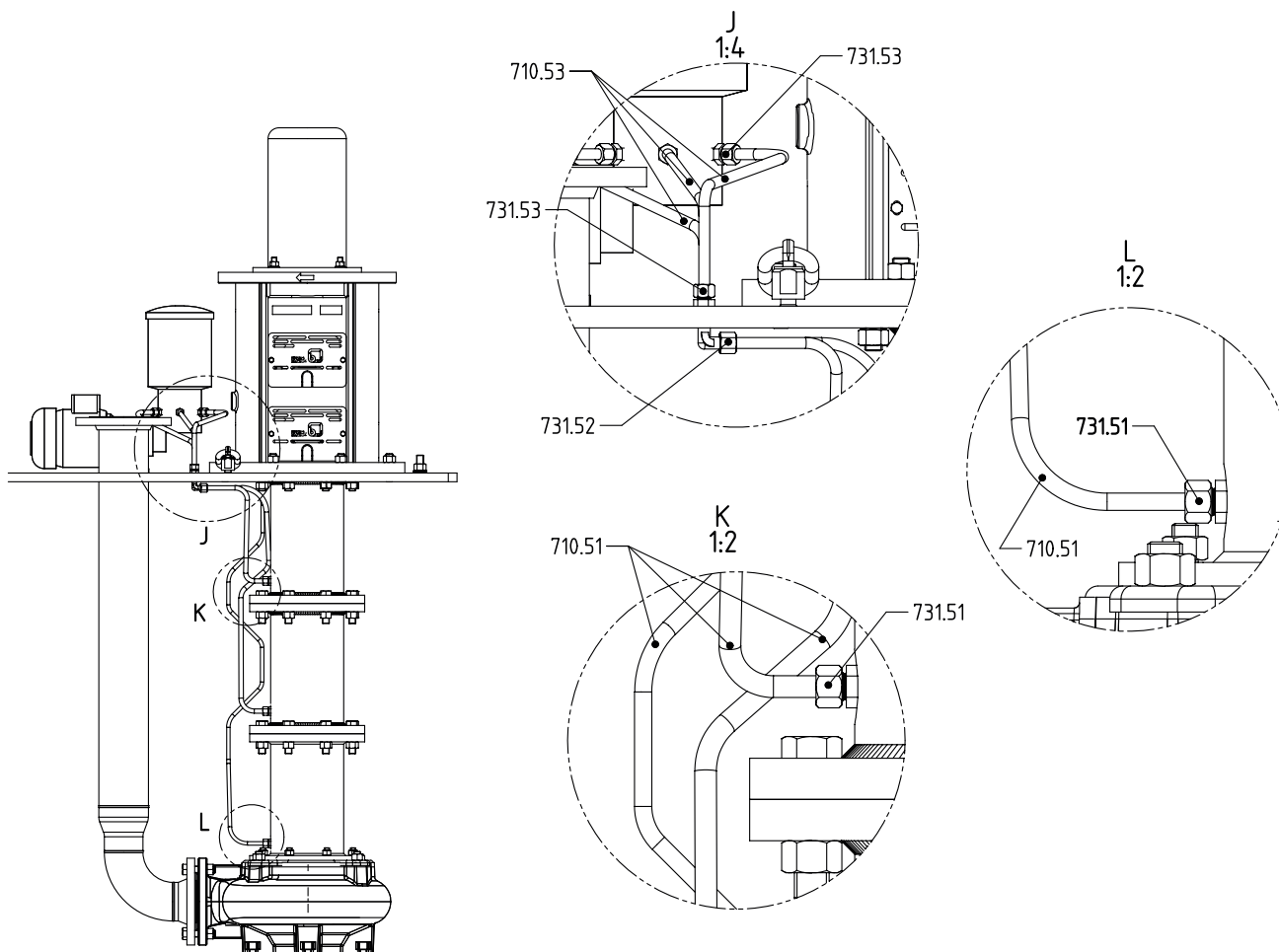


Fig. 22: Lubricación con bomba eléctrica

\*: solo disponible en determinados modelos

Tabla 30: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación     | N.º de pieza   | Denominación                |
|--------------|------------------|----------------|-----------------------------|
| 634.50       | Bomba de engrase | 731.51/.52/.53 | Unión roscada de tubos      |
| 710.51       | Tubo             | 914.5          | Tornillo hexagonal interior |

## 10 Declaración UE de conformidad

Fabricante: **KSB ITUR, S.A., España**  
**Camino de Urteta, s/n**  
**20800 Zarautz (España)**

Por la presente, el fabricante declara que el producto:

### **Estigia, Estigia K**

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>25)</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>26)</sup>.....  
Nombre  
Funcionamiento  
Empresa  
Dirección

---

<sup>25)</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>26)</sup> La declaración de conformidad CE firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

## 11 Certificado de conformidad

Tipo: .....  
 Número de pedido/  
 Número de referencia<sup>27)</sup>: .....  
 Fecha de entrega: .....  
 Área de aplicación: .....  
 Líquido de bombeo<sup>27)</sup>: .....

Marcar con una cruz donde corresponda<sup>27)</sup>:

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | <input type="checkbox"/>                                                          | <input type="checkbox"/>                                                          | <input type="checkbox"/>                                                            | <input type="checkbox"/>                                                            |
| corrosivo                                                                         | inflamable                                                                        | quemante                                                                          | explosivo                                                                           | peligroso para la salud                                                             |
|  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | <input type="checkbox"/>                                                          | <input type="checkbox"/>                                                          | <input type="checkbox"/>                                                            | <input checked="" type="checkbox"/>                                                 |
| perjudicial para la salud                                                         | tóxico                                                                            | radioactivo                                                                       | peligroso para el medio ambiente                                                    | inofensivo                                                                          |

Motivo de la devolución<sup>27)</sup>: .....  
 Observaciones: .....  
 .....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En las bombas con acoplamiento magnético se desmontó la unidad de rotor interior (rodete, tapa de la carcasa, soporte del anillo de cojinete, cojinete liso, rotor interior) de la bomba y se limpió. Si la vasija intersticial presenta fugas, deberían limpiarse también el rotor exterior, la linterna del soporte de cojinetes, la barrera contra fugas, el soporte de cojinetes y la pieza intermedia.

En las bombas con motor encapsulado se desmontó el rotor y el cojinete liso de la bomba para su limpieza. En caso de fugas del diafragma del estátor, se comprobó si entraba líquido de bombeo al compartimiento del estátor y, en caso necesario, se eliminó.

- ☐ Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.
- ☐ Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

.....  
 .....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

.....  
 Lugar, fecha y firma                      Dirección                      Sello de la empresa

## Índice de palabras clave

### A

Accionamiento 19  
Acoplamiento 43  
Alcance de suministro 22  
Almacenamiento 15, 38  
Arranque 34  
Automatización 20

### C

Campos de aplicación 9  
Caso de avería  
    Pedido de repuestos 61  
Caso de daños 7  
Cierre del eje 20  
Cierre mecánico 35  
Cojinete 20  
Conservación 15, 38  
Cuerpo de la bomba 19

### D

Declaración de conformidad 73  
Derechos de garantía 7  
Desmontaje 47  
Devolución 15  
Dispositivos de control 13  
Documentación vigente adicional 7

### E

Eliminación 16

### F

Fallos  
    Causas y soluciones 62  
Frecuencia de arranque 36, 37  
Fuerzas permitidas en las bocas de la bomba 29

### H

Holguras 43

### I

Identificación de las indicaciones de precaución 8  
Indicaciones de precaución 8  
Instalación 27

### L

Límites de temperatura 12  
Límites del ámbito de servicio 36  
Líquido de bombeo  
    Densidad 37  
Líquidos de bombeo abrasivos 37  
Llenado y purga 34

Lubricación con grasa  
    Calidad de la grasa 44, 45  
    Intervalos 44

### M

Mantenimiento 41  
Máquinas incompletas 7  
Montaje 27, 47, 51

### N

Nueva puesta en servicio 38  
Número de pedido 7

### P

Pares de apriete 59  
Pieza de repuesto  
    Pedido de repuestos 61  
Piezas de repuesto 61  
Protección contra explosiones 11, 31, 33, 34, 36, 40, 41, 43, 44  
Puesta en marcha 33  
Puesta fuera de servicio 38

### R

Ruidos de marcha 41, 42

### S

Seguridad 9  
Seguridad en el trabajo 10  
Sentido de giro 32

### T

Temperatura de los cojinetes 42  
Tipo 19  
Tipo de rodete 20  
Transporte 14  
Tuberías 28

### U

Uso pertinente 9





**KSB ITUR Spain, S.A.**

Camino de Urteta, s/n • 20800 ZARAUTZ (SPAIN)

Tel. +34 943 899 899 • Fax +34 943 130 710

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