

Bomba autoaspirante

Etapprime L

**Manual de instrucciones de
servicio/montaje**



CE

KSB 

Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Etaprime L

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 ITUR Spain, S.A., Zarautz, España 2023-04-21

Índice

	Glosario.....	6
1	Generalidades.....	7
	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.....	7
	1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia	8
2	Seguridad.....	9
	2.1 Generalidades.....	9
	2.2 Uso pertinente	9
	2.3 Calificación y formación del personal	9
	2.4 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones	10
	2.5 Seguridad en el trabajo.....	10
	2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario	10
	2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje.....	10
	2.8 Uso no autorizado	11
	2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones	11
	2.9.1 Señalización.....	11
	2.9.2 Límites de temperatura	11
	2.9.3 Dispositivos de supervisión.....	12
	2.9.4 Límites de servicio	12
3	Transporte/Almacenamiento/Eliminación.....	14
	3.1 Control del estado de suministro	14
	3.2 Modo de transporte	14
	3.3 Almacenamiento/Conservación	15
	3.4 Devolución	15
	3.5 Residuos	16
4	Descripción de la bomba/grupo motobomba	17
	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.....	18
	4.5 Diseño.....	19
	4.6 Diseño y modos operativos.....	20
	4.7 Niveles de ruido previsibles.....	21
	4.8 Dimensiones y pesos.....	21
	4.9 Equipo suministrado.....	21
5	Instalación/Montaje	22
	5.1 Comprobación previa a la instalación	22
	5.2 Instalación del grupo motobomba.....	22
	5.2.1 Instalación de las bases	23
	5.2.2 Instalación sin base	24
	5.3 Tuberías.....	24
	5.3.1 Conexión de las tuberías	24
	5.3.2 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba.....	26
	5.3.3 Conexiones auxiliares	27
	5.4 Cerramiento/aislamiento.....	27
	5.5 Comprobar la alineación del acoplamiento.....	28
	5.6 Alinear bomba y motor.....	30
	5.6.1 Motores con tornillo de ajuste	30
	5.6.2 Motores sin tornillo de ajuste	31

5.7	Realizar conexiones eléctricas.....	32
5.7.1	Instalación de relé temporizador	32
5.7.2	Toma a tierra	33
5.7.3	Conexión del motor	33
5.8	Comprobación del sentido de giro.....	33
6	Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio	35
6.1	Puesta en marcha	35
6.1.1	Condiciones previas para la puesta en marcha	35
6.1.2	Llenado de lubricante	35
6.1.3	Llenado y ventilación de la bomba	36
6.1.4	Control final	37
6.1.5	Encendido	37
6.1.6	Comprobar el cierre del eje	42
6.1.7	Apagado	42
6.2	Límites del rango de potencia	43
6.2.1	Temperatura ambiente.....	43
6.2.2	Frecuencia de arranque	44
6.2.3	Líquido de bombeo.....	44
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....	45
6.3.1	Medidas para la puesta fuera de servicio	45
6.4	Nueva puesta en marcha.....	46
7	Mantenimiento / puesta a punto.....	47
7.1	Reglamentación de seguridad	47
7.2	Mantenimiento/inspección	48
7.2.1	Supervisión del servicio.....	48
7.2.2	Trabajos de inspección.....	50
7.2.3	Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos	51
7.3	Vaciado/Limpieza.....	54
7.4	Desmontaje del grupo motobomba.....	55
7.4.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	55
7.4.2	Preparación del grupo de bomba	56
7.4.3	Desmontaje del motor	56
7.4.4	Ampliación de la unidad modular	56
7.4.5	Desmontaje del rodete	57
7.4.6	Desmontaje del cierre mecánico	57
7.4.7	Desmontaje de los cojinetes.....	57
7.5	Montaje del grupo motobomba.....	58
7.5.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	58
7.5.2	Montaje de los cojinetes.....	59
7.5.3	Montaje del cierre mecánico	61
7.5.4	Montaje del rodete.....	62
7.5.5	Montaje de la unidad modular	63
7.5.6	Montaje del motor	63
7.6	Pares de apriete.....	64
7.6.1	Pares de apriete de la bomba	64
7.6.2	Pares de apriete del grupo motobomba	65
7.7	Almacenaje de piezas de repuesto.....	66
7.7.1	Pedido de repuestos	66
7.7.2	Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296	66
7.7.3	Intercambiabilidad de las piezas de la bomba entre Etaprime L y B	67
8	Fallos: Causas y formas de subsanarlos.....	68
9	Documentos pertinentes	70
9.1	Plano en corte/índice de piezas	70
9.1.1	Etaprime G y C con conexión roscada y carcasa del cojinete (UE 17)	70
9.1.2	Etaprime G y C con conexión de brida y soporte de cojinetes/lubricación de grasa (UE 25 y UE 35) 71	
9.1.3	Etaprime G y C con conexión de brida y soporte de cojinetes/lubricación con aceite (UE 25 y UE 35).....	75

10	Declaración de conformidad UE.....	76
11	Certificado de conformidad.....	77
	Índice de palabras clave.....	78

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

Capacidad autoaspirante

Adecuación de la bomba llena para evacuar un conducto de aspiración, es decir, aspiración autónoma de conductos no llenos.

Conducto de impulsión

Tubería conectada a la boca de impulsión

Declaración de conformidad

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

Diseño de extracción trasera

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

Grupo de bomba

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

Sistema hidráulico

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

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a la boca de aspiración.

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta.

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

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

La placa de características indica la serie, el tamaño, los datos de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia. El número de pedido y el número de referencia identifican de forma exclusiva el grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

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

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB, se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes. (⇒ Capítulo 7.5.5, Página 63)

1.3 Destinatarios

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

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Resumen 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 necesario, el rendimiento y el consumo de potencia
Representación de conjunto ¹⁾	Descripción de la bomba en vista de sección
Documentación del proveedor ¹⁾	Manual de instrucciones y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de repuestos ¹⁾	Descripción de repuestos
Esquema de tuberías ¹⁾	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas ¹⁾	Descripción de todas las piezas de la bomba
Representación de montaje ¹⁾	Montaje del cierre del eje en vista de sección



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

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados



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

¹ Si se acuerda en el volumen de suministro

Símbolo	Significado
	Referencias cruzadas
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Nota Facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto.

1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Explicación
	PELIGRO Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, provoca la muerte o lesiones graves.
	ADVERTENCIA Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
	ATENCIÓN Esta palabra de advertencia indica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la máquina o en su funcionamiento.
	Protección contra explosiones 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).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa 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.
	Daños en la maquinaria Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, indica riesgos para la máquina y su funcionamiento.



2 Seguridad

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

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

2.1 Generalidades

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

2.2 Uso pertinente

- La bomba/grupo motobomba solo se puede poner en funcionamiento en los campos de aplicación y dentro de los intervalos de uso descritos en la documentación vigente adicional. (⇒ Capítulo 1.4, Página 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.
- La bomba/el grupo motobomba solo puede operar con los líquidos de bombeo indicados en la hoja de datos o en la documentación de la ejecución pertinente.
- La bomba/el grupo motobomba no debe ponerse en servicio sin medio de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre el caudal mínimo y máximo de bombeo permitido en la hoja de datos o en la documentación (p. ej., prevención del sobrecalentamiento, daños en el cierre mecánico, daños por cavitación o daños en los cojinetes).
- Accionar siempre la bomba/el grupo motobomba en el sentido de giro previsto.
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

2.3 Calificación y formación del personal

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

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.4 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

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

2.5 Seguridad en el trabajo

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

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

2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- Por parte del cliente se deben colocar dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) para piezas calientes, frías y móviles, así como comprobar su funcionamiento.
- No retirar los dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) durante el servicio.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe colocarse un mando de PARADA DE EMERGENCIA al lado de la bomba/del grupo motobomba.

2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba/grupo motobomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas/componentes originales o autorizados por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad por las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas/componentes.
- El titular debe garantizar que el mantenimiento, inspección y montaje solo esté a cargo de personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parada.
- El grupo motobomba se debe desconectar de la corriente antes de realizar cualquier trabajo en él.

- La bomba/el grupo motobomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba, hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇒ Capítulo 6.1.7, Página 42) (⇒ Capítulo 6.3, Página 45)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas. (⇒ Capítulo 7.3, Página 54)
- 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 35)

2.8 Uso no autorizado

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

La seguridad de funcionamiento de la bomba/grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se respeta el uso pertinente. (⇒ Capítulo 2.2, Página 9)

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.

Solo se pueden utilizar las bombas/grupos motobomba en zonas con peligro de explosión que tengan la identificación correspondiente y 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 (⇒ Capítulo 2.9.1, Página 11) hasta (⇒ Capítulo 2.9.4, Página 12)

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

No hay que apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de datos o en la placa de características.

Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.9.1 Señalización

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

Ejemplo de una identificación:

II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

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

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 condiciones de servicio normales, es previsible que las temperaturas más elevadas se encuentren en la superficie de la carcasa de la bomba, en el cierre del eje y en la zona de los cojinetes.

La temperatura de la superficie de la carcasa de la bomba será igual a la temperatura



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

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

La clase de temperatura indica la temperatura máxima que puede alcanzar la superficie del grupo motobomba durante el funcionamiento.

La temperatura de trabajo autorizada para la bomba se puede consultar en la hoja de datos.

Tabla 4: Límites de temperatura

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

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

Aprovisionamiento del motor por el titular

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

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

2.9.3 Dispositivos de supervisión

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

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

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

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

2.9.4 Límites de servicio

Los caudales mínimos de bombeo indicados en (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 44) hacen referencia al agua y los líquidos de bombeo similares al agua. Las fases de servicio más prolongadas con estos valores y con los líquidos de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el caudal mínimo. Con ayuda de las fórmulas de cálculo indicadas en

² Sujeto a otras limitaciones relacionadas con el aumento de temperatura en el cierre mecánico.

(⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 44) se puede determinar si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

3 Transporte/Almacenamiento/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

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

3.2 Modo de transporte

	⚠ PELIGRO
	<p>Salida de la bomba/grupo motobomba del enganche</p> <p>Peligro de muerte por la caída de piezas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La bomba/el grupo motobomba debe transportarse únicamente en la posición indicada. ▷ No se debe suspender la bomba o el grupo motobomba en el extremo libre del eje o en el cáncamo del motor. ▷ Se debe tener en cuenta la indicación de peso, el centro de gravedad y los puntos de enganche. ▷ Se deben observar las normas locales vigentes en materia de prevención de riesgos laborales. ▷ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de carga adecuados y autorizados, por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras.

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

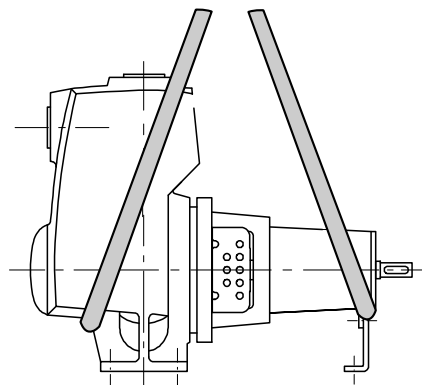


Fig. 1: Transporte de la bomba

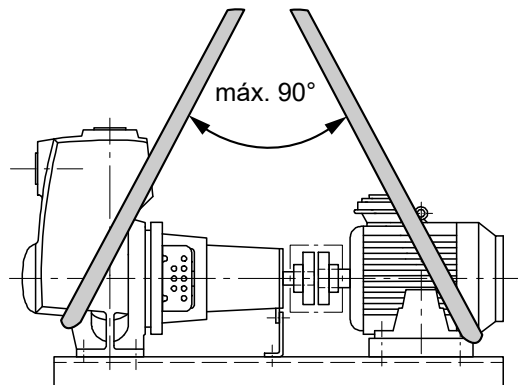


Fig. 2: Transporte de todo el grupo motobomba

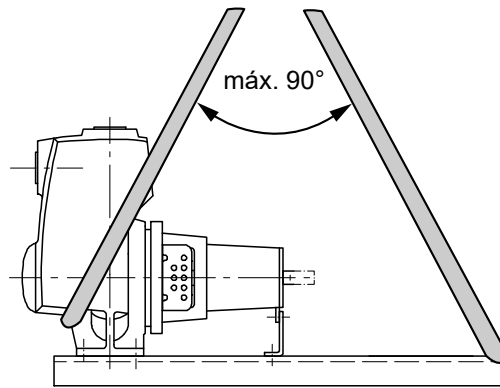


Fig. 3: Transporte de la bomba sobre una bancada

3.3 Almacenamiento/Conservación

	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento Corrosión / suciedad de la bomba / el grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En caso de almacenamiento exterior, cubrir la bomba o el grupo motobomba junto con todos sus accesorios de forma impermeable y protegerlos contra la formación de condensado.
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Aberturas y puntos de conexión húmedos, sucios o dañados Fugas o daños en la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En caso necesario, limpiar y cerrar las aberturas y puntos de conexión de la bomba antes de su almacenamiento.

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

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

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

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


Al almacenar una bomba o grupo motobomba ya utilizado, se deben tener en cuenta las medidas de la puesta fuera de servicio. (⇒ Capítulo 6.3.1, Página 45)

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 54)
2. Lavar y limpiar la bomba, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o de alto riesgo.
3. Además, se debe neutralizar la bomba y soplar con gas inerte exento de agua para secarla si se han utilizado líquidos de bombeo cuyos restos pueden tornarse corrosivos en contacto con humedad ambiental o inflamables en contacto con oxígeno.
4. La bomba debe disponer siempre de una declaración de conformidad debidamente completa.
Indicar las medidas de seguridad y de descontaminación utilizadas.
(⇒ Capítulo 11, Página 77)

	INDICACIÓN
	<p>En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>

3.5 Residuos

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

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 autoaspirante

Bomba para el bombeo de líquidos limpios o sucios del sector de aguas residuales, de empresas de construcción, de agricultura, de la industria general y de la industria química, de la industria del petróleo, alimenticia y conservera, así como para la circulación de disolventes y detergentes con una viscosidad de hasta 50 mm²/s. Se permite hasta un 3 % de contenidos sólidos sin fibras largas.

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

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

4.3 Denominación

Tabla 5: Ejemplo de denominación

Posición																															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
E	T	P	L	0	8	0	-	0	8	0	-	2	0	0		G	C	X	I	1	0	D	3	0	1	8	5	2			B
Indicado en la placa de características y la hoja de datos																							Indicado solo en la hoja de datos								

Tabla 6: Significado de la denominación

Posición	Datos	Significado
1-4	Tipo de bomba	
	ETPL	Etaprime con soporte de cojinetes
5-16	Tamaño, p. ej.:	
	080	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm]
	080	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]
	200	Diámetro nominal del rodete [mm]
17	Material de la carcasa de la bomba	
	G	Hierro fundido EN-GJL-250 / A48CL35
	C	Acero inoxidable 1.4408 / A743CF8M
18	Material del rodete	
	G	Hierro fundido EN-GJL-250
	C	Acero inoxidable 1.4408
19	Modelo	
	³⁾	Estándar
	X	No estándar (GT3D, GT3)
20	Modelo de junta	
	I	Cierre mecánico simple, circulación interna (solo espacio estanco cónico)
	D	Cierre mecánico doble, modelo dorso a dorso
	T	Cierre mecánico doble, modelo tándem con circulación interna
21-22	Código de junta del cierre mecánico simple	
	01	Q1Q1VGG
	08	AQ1VGG ⁴⁾
	09	U3U3VGG
	10	Q1Q1X4GG

³ Sin datos

⁴ BQVGG para unidad de eje 17

Posición	Datos	Significado
21-22	11	BQ1EGG
23	Volumen de suministro	
	A	Solo bomba (figura 0)
	B	Bomba, bancada
	C	Bomba, bancada, acoplamiento, protector de acoplamiento
24	Unidad de eje	
	1	Unidad de eje 17
	2	Unidad de eje 25
	3	Unidad de eje 35
25-28	Potencia del motor P _N [kW]	
	0011	1,10
	0075	7,50
	0185	18,50
29	Número de polos	
30-31	Protección contra explosiones	
	ex	Con motor antideflagrante
	-- ³⁾	Sin motor antideflagrante
32	Generación de producto	
	B	Etaprime Global Pump

4.4 Placa de características

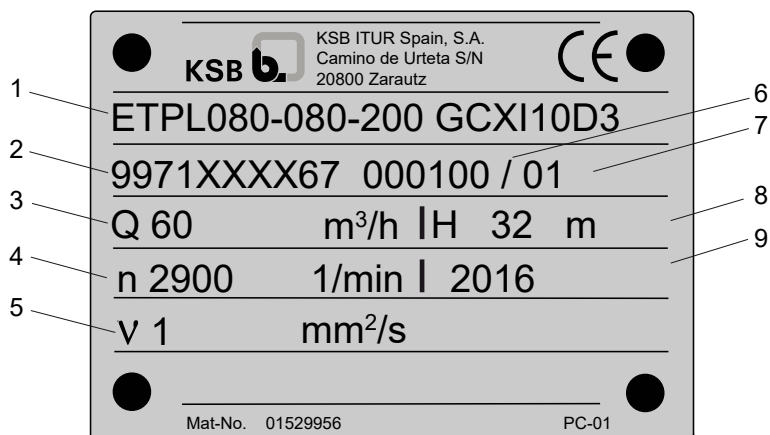


Fig. 4: Placa de características (ejemplo) Etaprime L

1	Serie, tamaño y modelo	2	Número de pedido de KSB (diez cifras)
3	Caudal de bombeo	4	Número de revoluciones
5	Viscosidad cinemática del líquido de bombeo	6	Número de referencia (seis cifras)
7	Número actual (dos cifras)	8	Altura de bombeo
9	Año de construcción		

4.5 Diseño

Tipo

- Bomba con carcasa espiral
- Diseño de extracción trasera (desde el tamaño 40-40-140)
- Montaje horizontal
- Autoaspirante
- Monoetapa
- de un solo flujo

Cuerpo de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Carcasa espiral con pies de bomba fundidos (desde el tamaño 40-40-140)

Accionamiento

- Motor normalizado IEC KSB IE3 (a partir de 0,75 kW)
- 230/400 V hasta 2,2 kW y 400/690 V a partir de 3 kW
- Tensión asignada (60 Hz), 3~ 440-480 V \geq 2,41 CV (1,80 kW)
- Tipo IM B3
- Tipo de protección IP55
- Clase térmica F con sensor de temperatura, 3 posistores
- Modo de funcionamiento de servicio continuo S1

Cierre del eje

- Eje con casquillo protector del eje intercambiable en la zona de cierre del eje
- Cierres mecánicos simples y dobles conforme a EN 12756

Tipo de rodete

- Impulsor abierto de álabe múltiple

Cojinete

- Distintos cojinetes según el uso previsto

4.6 Diseño y modos operativos

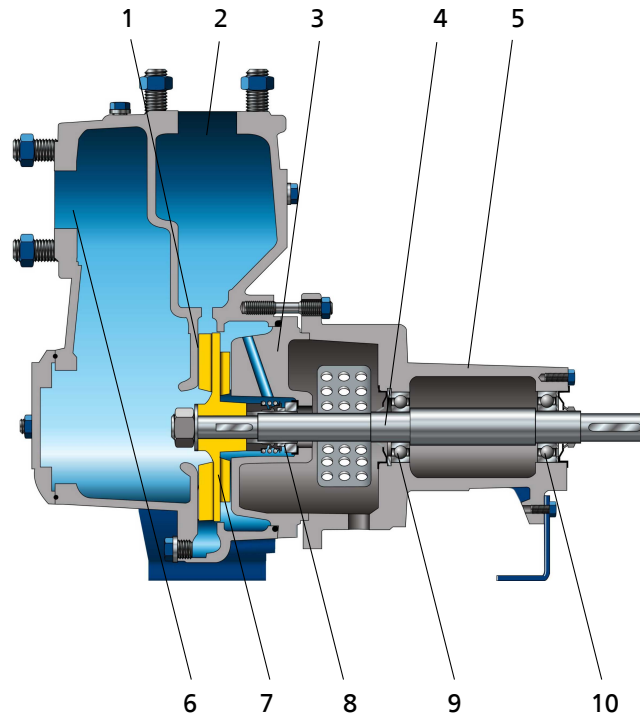


Fig. 5: Plano en corte

1	Ranura del choque	2	Boca de impulsión
3	Tapa de la carcasa	4	Eje
5	Soporte de cojinetes	6	Boca de aspiración
7	Rodete	8	Cierre del eje
9	Rodamiento, lado de la bomba	10	Rodamiento, lado del motor

Modelo La bomba está equipada con una entrada de corriente axial y con una salida de corriente radial. La pieza de la bomba posee cojinetes propios y está unida al motor a través de un acoplamiento del eje.

Modos operativos El líquido de bombeo penetra de forma axial en la bomba a través de la boca de aspiración (6), y el giro del rodete (7) lo conduce por aceleración hacia fuera. En el perfil de caudal de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, el líquido de bombeo se conduce a la boca de impulsión (2) y sale de la bomba a través de ella. La ranura del choque (1) impide que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la boca de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante una tapa de la carcasa (3) a través de la que pasa el eje (4). El paso del eje a través de la tapa de la carcasa está estancado al exterior con un cierre del eje dinámico (8). El eje se aloja en los rodamientos (9 y 10) incluidos en un soporte de cojinetes (5) conectado, a su vez, con la carcasa de la bomba o con la tapa de la carcasa. La bomba llenada es autoaspirante.

Hermetización La bomba se hermetiza con un cierre mecánico normativo.

4.7 Niveles de ruido previsible

Tabla 7: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición L_{pA} ⁵⁾

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Bomba				Grupo motobomba			
	1450 rpm [dB]	1750 rpm [dB]	2900 rpm [dB]	3500 rpm [dB]	1450 rpm [dB]	1750 rpm [dB]	2900 rpm [dB]	3500 rpm [dB]
0,37	59	60	-	-	60	61	-	-
0,55	60	61	70	-	61	62	73	-
0,75	-	-	71	74	-	-	74	77
1,1	-	-	72	75	-	-	75	78
1,5	62	63	73	76	63	64	76	79
2,2	66	67	74	77	67	68	77	80
3	66	67	75	-	67	68	78	-
4	67	68	75	78	68	69	78	81
5,5	70	71	76	79	71	72	79	82
7,5	70	71	78	81	71	72	81	84
11	72	73	78	81	73	74	81	84
15	-	-	79	82	-	-	82	85
18,5	-	-	79	82	-	-	82	85
22	-	-	80	83	-	-	83	86
30	-	-	80	83	-	-	83	86
37	-	-	83	86	-	-	86	89

4.8 Dimensiones y pesos

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

4.9 Equipo suministrado

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



- Bomba
- Bancada
- Acoplamiento
- Protector de acoplamiento
- Accionamiento

⁵⁾ Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición según ISO 3744 y DIN EN ISO 20361 . Aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$ y sin cavitación. En periodo de garantía se aplica un incremento de +3 dB de tolerancia de medición y de montaje.

5 Instalación/Montaje

5.1 Comprobación previa a la instalación





Lugar de instalación

	 ADVERTENCIA
	<p>Instalación sobre superficies no portantes y no fijadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe asegurar que el hormigón tenga suficiente resistencia a la presión según la clase C12/15 en la clase de exposición XC1 conforme a EN 206 . ▷ La superficie deber estar fraguada y ser plana y horizontal. ▷ Tener en cuenta las indicaciones relativas al peso.

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

5.2 Instalación del grupo motobomba

El grupo motobomba debe montarse en posición horizontal.

	 PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura por montaje inadecuado ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Garantizar la ventilación de la bomba instalándola en sentido horizontal.
	 PELIGRO
	<p>Carga electrostática debido a una compensación potencial insuficiente Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada.

5.2.1 Instalación de las bases

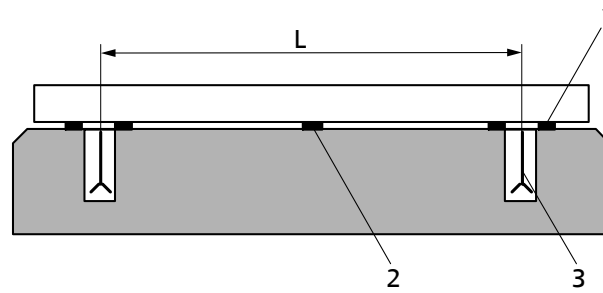


Fig. 6: Colocación de placas portantes

L	Distancia entre pernos de anclaje	1	Placa portante
2	Placa portante para (L) > 800 mm	3	Tornillo de anclaje

- ✓ La base es lo suficientemente firme y sólida.
- ✓ La base se ha preparado de acuerdo con las medidas de la hoja de dimensiones/esquema de instalación.
 1. Colocar el grupo motobomba sobre la base y nivelar el eje y la boca de impulsión con ayuda de un nivel de burbuja.
Desviación permitida: 0,2 mm/m.
 2. En caso necesario, introducir placas portantes (1) para una compensación de la altura.
Disponer placas portantes a derecha e izquierda de cada perno de anclaje (3) lo más cerca posible, entre la bancada / marco de la base y la base.
Si la distancia entre los pernos de anclaje (L) > 800 mm, han de colocarse placas portantes (2) adicionales en el centro de la bancada.
Todas las placas portantes han de quedar planas.
 3. Los pernos de anclaje (3) deben insertarse en los orificios previstos.
 4. Rellenar con hormigón los pernos de anclaje (3).
 5. Con el hormigón fraguado, alinear la bancada.
 6. Apretar los pernos de anclaje (3) de forma uniforme.

	<p>INDICACIÓN</p> <p>Para optimizar la estabilidad de marcha, se recomienda rellenar las bancadas con mortero con las mínimas contracciones posibles en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En general en aplicaciones extremadamente sensibles a las vibraciones - Con bancadas con anchuras > 400 mm - Con bancadas de fundición gris
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Previa consulta, el grupo de bomba se puede instalar sobre un amortiguador de vibraciones para garantizar un servicio con bajos niveles de ruido.</p>
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Entre la bomba y la tubería de impulsión o de aspiración, se pueden colocar juntas de dilatación.</p>

5.2.2 Instalación sin base

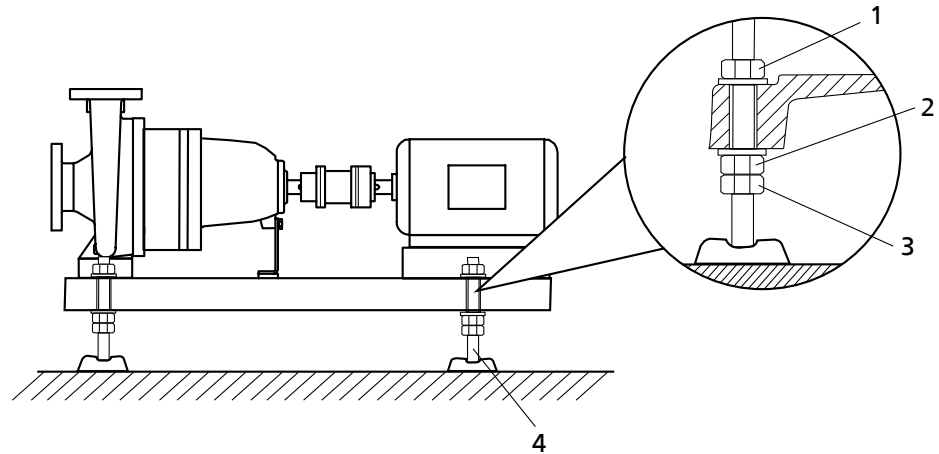


Fig. 7: Ajuste de los actuadores

1, 3	Contratuercas	2	Tuerca de ajuste
4	Tornillo de nivelación		

- ✓ La base tiene la firmeza y calidades necesarias.
- 1. Colocar el grupo motobomba sobre los tornillos de nivelación (4) y nivelar el eje y la boca de impulsión con ayuda de un nivel de burbuja.
- 2. En caso necesario, soltar las contratuercas (1, 3) de los tornillos de nivelación (4) para la compensación de la altura.
- 3. Reajustar la tuerca de ajuste (2) hasta compensar posibles diferencias de altura.
- 4. Volver a apretar las contratuercas (1, 3) en los tornillos de nivelación (4).

5.3 Tuberías

5.3.1 Conexión de las tuberías

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Sobrepaso de la carga permitida en las bocas de la bomba Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en puntos inestancos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías. ▷ Las tuberías han de estar colocadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión y según las indicaciones. ▷ Respetar las fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba. (⇒ Capítulo 5.3.2, Página 26) ▷ Las dilataciones térmicas de las tuberías en caso de aumento de temperatura se han de compensar con las medidas adecuadas.
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías ¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica. ▷ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.

2753.81/08-ES

	INDICACIÓN
	<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>

	ATENCIÓN
	<p>En la extracción de líquidos de bombeo gaseados y con tendencia a espumar, la bomba no aspira por sí sola. ¡La bomba no extrae!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Instalar el impedimento de retorno en el conducto de aspiración.

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de alimentación de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba para la aspiración y de modo descendente para la alimentación.
 - ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.
 - ✓ 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°.
 - ✓ Las tuberías deben fijarse justo antes de la bomba y conectarse sin tensión alguna.
1. Se han de retirar las tapas de brida de las bocas de impulsión y aspiración de la bomba antes de conectarlas a las tuberías.

	ATENCIÓN
	<p>Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías Daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos. ▷ Si es necesario, instalar filtros. ▷ Seguir las indicaciones de (⇒ Capítulo 7.2.2.3, Página 51) .

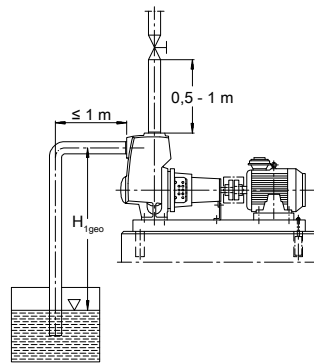


Fig. 8: Distancias entre las tuberías de aspiración e impulsión

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

- Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.
 Se deben utilizar las distancias mencionadas anteriormente (véase la figura: Distancias entre las tuberías de aspiración e impulsión).

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

5.3.2 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba

Los datos para fuerzas y pares son válidos sólo para cargas de tuberías estáticas. Las indicaciones sólo se aplican a instalaciones con bancada anclada sobre una base plana y firme.

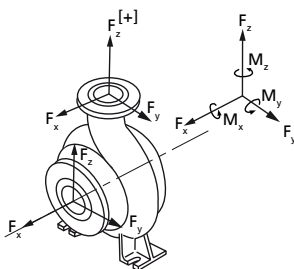


Fig. 9: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Tabla 8: Fuerzas y pares en la boca de la bomba con el material de la carcasa G (EN-GJL-250/A48CL35B)






Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
	[mm]	[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[mm]	[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
25-25-100	25	300	265	250	472	315	210	245	25	265	250	300	472	315	210	245
32-32-120	32	370	320	300	574	390	265	300	32	320	300	370	574	390	265	300
40-40-110	40	450	400	350	696	450	320	370	40	400	350	450	696	450	320	370
40-40-140	40	450	400	350	696	450	320	370	40	400	350	450	696	450	320	370
50-50-130	50	580	530	470	916	500	350	400	50	530	470	580	916	500	350	400
50-50-160	50	580	530	470	916	500	350	400	50	530	470	580	916	500	350	400
65-65-150	65	740	650	600	1153	530	390	420	65	650	600	740	1153	530	390	420
65-65-180	65	740	650	600	1153	530	390	420	65	650	600	740	1153	530	390	420
80-80-170	80	880	790	720	1385	560	400	460	80	790	720	880	1385	560	400	460
80-80-190	80	880	790	720	1385	560	400	460	80	790	720	880	1385	560	400	460
80-80-200	80	880	790	720	1385	560	400	460	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-100-240.1	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
100-100-240	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-125-260	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670

Tabla 9: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba del material de la carcasa C (1.4408/ A743 GR CF8M)





Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
	[mm]	[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[mm]	[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
32-32-120	32	780	650	500	1132	415	230	320	32	650	500	780	1132	415	230	320
40-40-110	40	970	780	650	1404	500	280	410	40	780	650	970	1404	500	280	410
40-40-140	40	970	780	650	1404	500	280	410	40	780	650	970	1404	500	280	410

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN [mm]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	ΣF [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]	DN [mm]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	ΣF [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]
50-50-130	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	50	1010	830	1240	1802	650	320	500
50-50-160	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	50	1010	830	1240	1802	650	320	500
65-65-150	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	780
65-65-180	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	780
80-80-170	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	80	1550	1300	2000	2845	1330	690	1010
80-80-200	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	80	1550	1300	2000	2845	1330	690	1010

5.3.3 Conexiones auxiliares

 	 PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar</p> <p>Peligro de quemaduras. Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y el líquido de bombeo.
	 ADVERTENCIA
	<p>Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.)</p> <p>¡Riesgo de lesiones por fuga de líquido de bombeo! ¡Peligro de quemaduras! ¡Mal funcionamiento de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar el número, dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible). ▷ Se deben utilizar las conexiones previstas.

5.4 Cerramiento/aislamiento

	 PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión por ventilación insuficiente</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe garantizar la ventilación del espacio comprendido entre la tapa de la carcasa o la cubierta de presión y la tapa de cojinete. ▷ No cerrar ni cubrir la perforación de las protecciones contra contacto del soporte de cojinetes (por ejemplo, con un aislante).
	 ADVERTENCIA
	<p>La carcasa espiral y la tapa de la carcasa o la cubierta de presión adoptan la temperatura del líquido de bombeo</p> <p>¡Peligro de quemadura!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Aislar la carcasa espiral. ▷ Activar dispositivos de protección

	ATENCIÓN
	<p>Acumulación de calor en el soporte de los cojinetes ¡Daños en los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No deben aislarse el soporte o la linterna del soporte de cojinetes ni la tapa de la carcasa.
	INDICACIÓN
	<p>Está permitido aislar la carcasa de la bomba en el lugar de la instalación cuando las temperaturas del líquido de bombeo sean inferiores al punto de congelación. En determinados casos, se debe contar con la autorización del fabricante.</p>

5.5 Comprobar la alineación del acoplamiento

	⚠ PELIGRO
	<p>Si el acoplamiento está mal alineado, el acoplamiento o los cojinetes pueden alcanzar temperaturas no permitidas.</p> <p>¡Peligro de explosión! ¡Peligro de quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe garantizar una alineación del acoplamiento correcta en todo momento.

	ATENCIÓN
	<p>Desfase del eje de la bomba y del motor ¡Daño de la bomba, motor y acoplamiento!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar controles del acoplamiento tras la instalación de la bomba y de la conexión de las tuberías. ▷ Comprobar también el acoplamiento en los grupos de bomba suministrados sobre una única bancada.

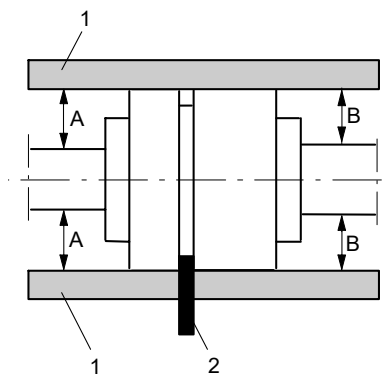


Fig. 10: Acoplamiento sin espaciador; comprobar la alineación del acoplamiento

1	Regla	2	Calibre
---	-------	---	---------

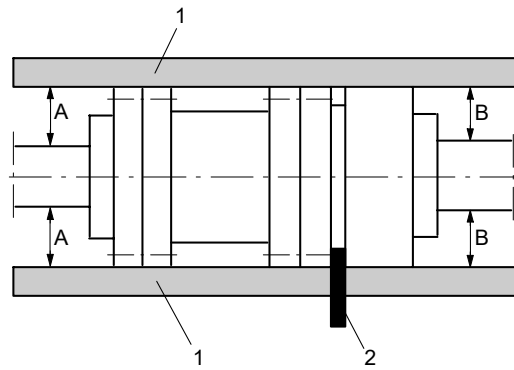


Fig. 11: Acoplamiento con espaciador; comprobar la alineación del acoplamiento

1	Regla	2	Calibre
---	-------	---	---------

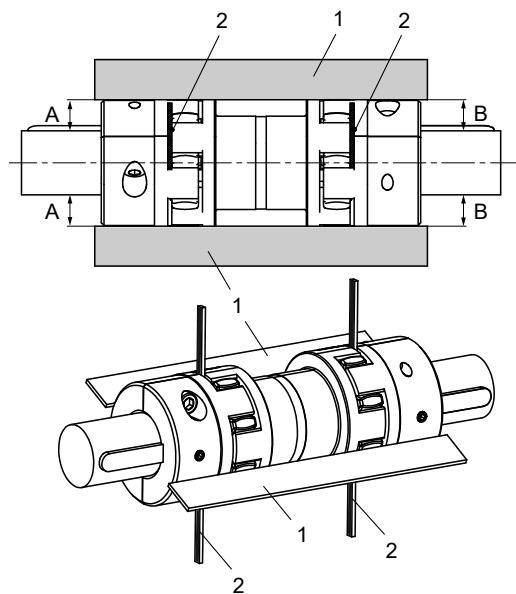


Fig. 12: Acoplamiento con espaciador de doble cardán; comprobar la alineación del acoplamiento

1	Regla	2	Calibre
---	-------	---	---------

Tabla 10: Desviación permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento

Tipo de acoplamiento	Desviación radial	Desviación axial
	[mm]	[mm]
Acoplamiento sin espaciador (⇒ Fig. 10)	≤ 0,1	≤ 0,1
Acoplamiento con espaciador (⇒ Fig. 11)	≤ 0,1	≤ 0,1
Acoplamiento de doble cardán (⇒ Fig. 12)	≤ 0,5	≤ 0,5

✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, los bastidores para la protección del acoplamiento.

1. Soltar el pie de apoyo y tirar sin tensión.
2. Colocar la regla en posición axial sobre las dos mitades del acoplamiento.
3. Dejar la regla en posición y seguir girando manualmente con el acoplamiento. El acoplamiento está bien alineado cuando, en toda la circunferencia, la distancia A o B hasta el eje correspondiente es la misma. La desviación radial permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento (⇒ Tabla 10) debe tenerse en cuenta y mantenerse tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de entrada activa.
4. Comprobar la distancia entre las mitades del acoplamiento (consultar la medida en el esquema de instalación). El acoplamiento está correctamente alineado cuando la distancia entre las mitades del acoplamiento es la misma.

La desviación axial permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento (⇒ Tabla 10) debe tenerse en cuenta y mantenerse tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de entrada activa.

5. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento si la alineación es correcta.

Comprobación de la alineación del acoplamiento con un láser

De forma opcional, la alineación del acoplamiento también se puede comprobar con un láser. Seguir la documentación del fabricante del instrumento de medición.

5.6 Alinear bomba y motor

Después de instalar el grupo de bomba y de conectar las tuberías, deberá controlarse la orientación del acoplamiento y, si es necesario, reorientar el grupo de bomba (en el motor)

5.6.1 Motores con tornillo de ajuste

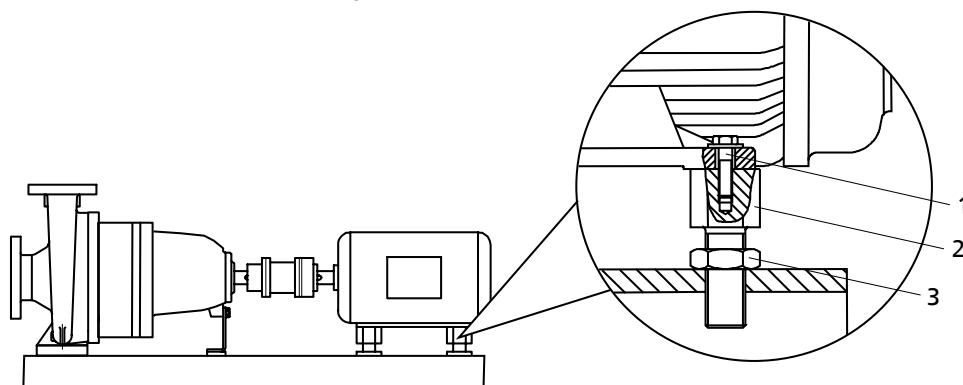


Fig. 13: Motor con tornillo de ajuste

1	Tornillo hexagonal	2	Tornillo de ajuste
3	Contratuercas		

- ✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
- 1. Comprobar la alineación del acoplamiento.
- 2. Soltar los tornillos hexagonales (1) del motor y las contratuercas (3) de la bancada.
- 3. Reajustar los tornillos de ajuste (2) a mano o con la llave de boca hasta que la alineación del acoplamiento sea correcta y todos los pies de apoyo del motor queden totalmente nivelados.
- 4. Volver a apretar los tornillos hexagonales (1) del motor y las contratuercas (3) de la bancada.
- 5. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje.
El acoplamiento/eje se debe girar suavemente con la mano.

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Acoplamiento giratorio al descubierto ¡Peligro de lesiones por el giro de los ejes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba solo se puede poner en servicio con una protección de acoplamiento. Si el ordenante no desea que KSB le proporcione dicha protección, deberá adquirirla personalmente ▷ Al seleccionar una protección de acoplamiento deben tenerse en cuenta determinadas normas.

2753.81/08-ES

	⚠ PELIGRO
	<p>Peligro de ignición por chispas de fricción Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El material de la protección de acoplamiento se debe elegir de forma que no pueda provocar chispa alguna en el caso de contacto mecánico.

6. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
7. Comprobar la distancia entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento. El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden entrar en contacto.

5.6.2 Motores sin tornillo de ajuste

Las diferencias de altura axial entre la bomba y el motor se compensan con placas portantes.

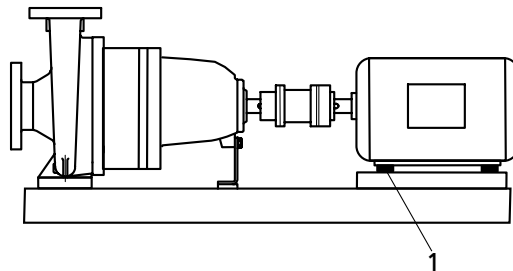


Fig. 14: Grupo de bomba con placa portante

1	Placa portante
---	----------------

- ✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
1. Comprobar la alineación del acoplamiento.
 2. Soltar los tornillos hexagonales del motor.
 3. Colocar las placas portantes bajo los pies de apoyo del motor hasta compensar la diferencia de altura axial.
 4. Fijar de nuevo los tornillos hexagonales.
 5. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje.
 El acoplamiento/eje se debe poder girar suavemente con la mano.


	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Acoplamiento giratorio al descubierto ¡Peligro de lesiones por el giro de los ejes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba solo se puede poner en servicio con una protección de acoplamiento. Si el ordenante no desea que KSB le proporcione dicha protección, deberá adquirirla personalmente ▷ Al seleccionar una protección de acoplamiento deben tenerse en cuenta determinadas normas.


	⚠ PELIGRO
	<p>Peligro de ignición por chispas de fricción Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El material de la protección de acoplamiento se debe elegir de forma que no pueda provocar chispa alguna en el caso de contacto mecánico.

2753.81/08-ES


6. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
7. Comprobar la distancia entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento. El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden entrar en contacto.

5.7 Realizar conexiones eléctricas

	<p>⚠ PELIGRO</p>
<p>Trabajos en la conexión eléctrica a cargo de personal no cualificado Peligro de muerte por descarga eléctrica y peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ El personal especializado debe realizar la conexión eléctrica. ▸ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079 . 	

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
<p>Conexión errónea a la red Daños en la red suministro eléctrico: cortocircuito.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.

	<p>INDICACIÓN</p>
<p>Se recomienda el montaje de un guardamotor.</p>	

5.7.1 Instalación de relé temporizador




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

Tabla 11: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.


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

2753.81/08-ES

5.7.2 Toma a tierra



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


5.7.3 Conexión del motor


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


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

5.8 Comprobación del sentido de giro

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

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Manos en la carcasa de la bomba ¡Lesiones, daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Sentido de giro incorrecto con cierre mecánico dependiente del sentido de giro ¡Daño del cierre mecánico y fugas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro.

	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba. ▷ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

2753.81/08-ES

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

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

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condiciones previas para la puesta en marcha

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

- El grupo motobomba está, conforme a lo prescrito, conectado mecánicamente.
- Las conexiones eléctricas del grupo motobomba con todos los dispositivos de protección se han realizado conforme a las normativas.
(⇒ Capítulo 5.7, Página 32)
- La bomba está llena de líquido de bombeo y purgada.
(⇒ Capítulo 6.1.3, Página 36)
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇒ Capítulo 5.8, Página 33)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
(⇒ Capítulo 5.3.3, Página 27)
- Los lubricantes se han comprobado.
- Si la bomba/el grupo motobomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha.
(⇒ Capítulo 6.4, Página 46)

6.1.2 Llenado de lubricante

Cojinetes lubricados con grasa

Los cojinetes lubricados con grasa ya están llenos.

Cojinetes lubricados con aceite

Llenar el soporte de cojinetes con aceite lubricante.

Calidad del aceite, véase (⇒ Capítulo 7.2.3.1.2, Página 52)

Cantidad de aceite, véase (⇒ Capítulo 7.2.3.1.3, Página 52)

Llenado del regulador de nivel de aceite con aceite lubricante (solo con cojinetes lubricados con aceite)

- ✓ El regulador de nivel de aceite está instalado.

	INDICACIÓN
	Si en el soporte de cojinetes no hay ningún regulador de nivel de aceite, el nivel de aceite se puede consultar en el indicador de nivel de aceite lateral.
	ATENCIÓN
	<p>Poco aceite lubricante en el recipiente de almacenamiento del regulador del nivel de aceite</p> <p>Daño de los cojinetes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar periódicamente el nivel de aceite. ▷ Llenar siempre el recipiente de almacenamiento por completo.

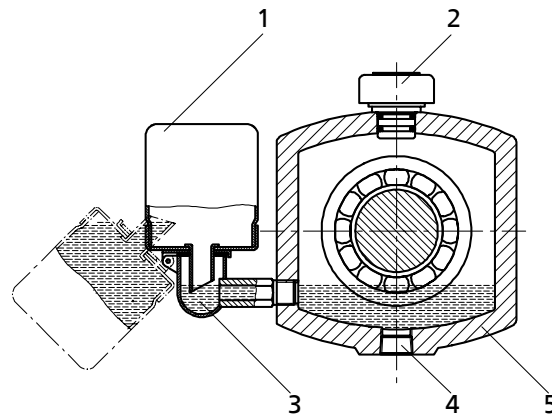


Fig. 15: Soporte de cojinetes con regulador de nivel de aceite




1	Regulador de nivel de aceite	2	Tapón de ventilación
3	Ángulo de conexión del regulador de nivel de aceite	4	Tornillo de cierre
5	Soporte de cojinetes		

1. Extraer el tapón de ventilación (2).
2. Abatir hacia abajo y fijar el regulador de nivel de aceite (1) del soporte de cojinetes (5).
3. A través del orificio del tapón de ventilación, verter aceite hasta que el aceite alcance el ángulo de conexión del regulador de nivel de aceite (3).
4. Llenar al máximo el recipiente del regulador de nivel de aceite (1).
5. Devolver el regulador de nivel de aceite (1) a la posición inicial.
6. Volver a colocar el tapón de ventilación (2).
7. Transcurridos unos 5 minutos, comprobar el nivel de aceite del regulador de nivel de aceite (1).
El recipiente debe estar siempre lleno, para que se pueda compensar el nivel de aceite. Si es necesario, repetir los pasos del 1 al 6.
8. Para comprobar el correcto funcionamiento del regulador de nivel de aceite (1) utilizar el tornillo de cierre (4) para purgar lentamente al aceite, hasta que suban burbujas de aire en el recipiente.

	INDICACIÓN
	Un nivel de aceite demasiado alto provoca aumento de temperatura, falta de estanqueidad y fugas de aceite.

6.1.3 Llenado y ventilación de la bomba

 	⚠ PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo</p> <p>Peligro de explosión.</p> <p>Daños del grupo motobomba.</p> <p>▷ Llenar la bomba correctamente.</p>


	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar</p> <p>Peligro de quemaduras. Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y el líquido de bombeo.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Fallo del cierre del eje debido a la falta de lubricación</p> <p>Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos. Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Antes de la puesta en servicio, llenar la bomba con líquido de bombeo.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Mayor desgaste por marcha en seco</p> <p>¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.



1. Llenar la bomba con líquido de bombeo.
Para la purga se utiliza la conexión 6D (véase el esquema de conexiones).
2. Abrir completamente el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
3. Abrir por completo todas las conexiones auxiliares, si las hay (líquido de cierre, líquido de enjuague, etc.).



6.1.4 Control final


1. Retirar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
2. Comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, volver a ajustarla. (⇒ Capítulo 5.5, Página 28)
3. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje.
El acoplamiento/eje se debe poder girar ligeramente con la mano.
4. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
5. Comprobar la distancia entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento.
El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden entrar en contacto.

6.1.5 Encendido


	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de una atmósfera potencialmente explosiva en el interior de la bomba</p> <p>Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se deben aspirar medios de bombeo inflamables. ▷ Asegurarse de que no se generan atmósferas potencialmente explosivas en la bomba durante la aspiración en zonas potencialmente explosivas.
---	---

 	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Superación de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y/o presión ¡Peligro de explosión! ¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de presión están cerrados. ▷ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.

 	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo Peligro de explosión. Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ Llenar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 6.1.3, Página 36) ▷ La bomba solo se puede poner en servicio dentro del ámbito de servicio permitido.

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

- ✓ Se ha limpiado el sistema de tuberías de la instalación.
- ✓ La bomba está purgada y se ha llenado con líquido de bombeo.
- ✓ Las tuberías de llenado y purga están cerradas.
- ✓ **Con bloqueo de reflujo en la tubería de aspiración:**
 La carcasa espiral y la tubería de aspiración están llenas de líquido de bombeo.
- ✓ Se puede poner en marcha con la válvula cerrada.
- ✓ **Sin bloqueo de reflujo en la tubería de aspiración:**
 La carcasa espiral está llena de líquido de bombeo.
- ✓ Sin contrapresión en el lado de impulsión.
- ✓ El sistema de bloqueo está abierto.

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

	⚠ PELIGRO
	<p>Fugas en las juntas a temperatura de servicio</p> <p>¡Fuga de líquido de bombeo tóxico o a temperatura elevada!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Una vez alcanzada la temperatura de servicio, apretar las tuercas hexagonales de la tapa de la carcasa o de la cubierta de presión. ▷ Comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, reajustarla.

1. Si se alcanza la temperatura de servicio y/o en caso de fugas, apretar los tornillos de unión de la linterna/carcasa (con el grupo motobomba apagado).
2. Comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, reajustarla.

Tiempo de aspiración

Con una longitud horizontal de 1 metro de la tubería de aspiración y un conducto de aspiración DN = bomba DN resultan los siguientes tiempos de aspiración:

Tabla 12: Tiempo de aspiración [s] para una altura de aspiración H_{1geo} de ... m según el número de revoluciones, 50 Hz

Tamaño	Unidad de eje	n = 2900 rpm						n = 1450 rpm							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	40	145	415	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	30	90	135	190	255	360	100	210	-	-	-	-	-	-
040-040-110	17	60	100	215	420	-	-	120	-	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	30	70	125	220	355	600	130	-	-	-	-	-	-	-
050-050-130	25	50	120	195	260	345	440	210	410	-	-	-	-	-	-
050-050-160	25	30	70	105	170	265	430	210	430	-	-	-	-	-	-
065-065-150	25	60	120	165	260	375	570	190	350	540	-	-	-	-	-
065-065-180	35	30	50	75	100	145	200	90	140	220	370	-	-	-	-
080-080-170	35	50	100	135	180	225	310	110	180	280	480	-	-	-	-
080-080-190	35	40	70	105	160	185	240	100	110	200	310	-	-	-	-
080-080-200	35	30	50	75	105	155	200	70	110	190	270	320	420	-	-
100-100-240.1	35	30	70	95	120	150	190	130	150	220	300	440	-	-	-
100-100-240	35	35	70	85	110	160	-	110	160	270	480	-	-	-	-
125-125-260	35	35	80	105	130	160	190	60	70	110	160	200	330	430	610

Tabla 13: Tiempo de aspiración [s] para una altura de aspiración H_{1geo} de ... m según el número de revoluciones, 60 Hz

Tamaño	Unidad de eje	n = 3500 rpm						n = 1750 rpm							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	30	85	135	-	-	-	70	170	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	20	60	105	140	175	250	80	150	260	-	-	-	-	-
040-040-110	17	30	85	125	200	265	470	90	180	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	25	50	85	120	145	230	80	150	200	-	-	-	-	-
050-050-130	25	30	90	140	190	245	300	130	240	380	-	-	-	-	-
050-050-160	25	25	55	75	150	215	280	130	260	480	-	-	-	-	-
065-065-150	25	40	80	125	170	225	370	140	260	350	430	-	-	-	-
065-065-180	35	20	40	65	90	105	150	80	110	170	220	330	-	-	-
080-080-170	35	30	80	105	130	165	220	90	130	200	320	480	-	-	-
080-080-190	35	30	55	75	100	125	160	80	100	130	160	210	390	-	-
080-080-200	35	25	40	55	80	125	160	60	100	160	230	280	350	-	-
100-100-240.1	35	25	60	85	115	145	180	90	110	140	210	260	400	-	-
100-100-240	35	25	70	85	100	155	360	80	100	140	200	300	-	-	-
125-125-260	35	-	-	-	-	-	-	50	60	80	115	170	220	300	400

2753.81/08-ES

Tabla 14: Tiempo de aspiración [s] para una altura de aspiración $H_{1\text{geo}}$ de ... m según el número de revoluciones, 50 Hz

Tamaño	Unidad de eje	n = 2900 rpm						n = 1450 rpm							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	40	145	415	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	30	90	135	190	255	360	100	210	-	-	-	-	-	-
040-040-110	17	60	100	215	420	-	-	120	-	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	30	70	125	220	355	600	130	-	-	-	-	-	-	-
050-050-130	25	50	120	195	260	345	440	210	410	-	-	-	-	-	-
050-050-160	25	30	70	105	170	265	430	210	430	-	-	-	-	-	-
065-065-150	25	60	120	165	260	375	570	190	350	540	-	-	-	-	-
065-065-180	35	30	50	75	100	145	200	90	140	220	370	-	-	-	-
080-080-170	35	50	100	135	180	225	310	110	180	280	480	-	-	-	-
080-080-190	35	40	70	105	160	185	240	100	110	200	310	-	-	-	-
080-080-200	35	30	50	75	105	155	200	70	110	190	270	320	420	-	-
100-100-240.1	35	30	70	95	120	150	190	130	150	220	300	440	-	-	-
100-100-240	35	35	70	85	110	160	-	110	160	270	480	-	-	-	-
125-125-260	35	35	80	105	130	160	190	60	70	110	160	200	330	430	610

Tabla 15: Tiempo de aspiración [s] para una altura de aspiración $H_{1\text{geo}}$ de ... m según el número de revoluciones, 60 Hz

Tamaño	Unidad de eje	n = 3500 rpm						n = 1750 rpm							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	30	85	135	-	-	-	70	170	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	20	60	105	140	175	250	80	150	260	-	-	-	-	-
040-040-110	17	30	85	125	200	265	470	90	180	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	25	50	85	120	145	230	80	150	200	-	-	-	-	-
050-050-130	25	30	90	140	190	245	300	130	240	380	-	-	-	-	-
050-050-160	25	25	55	75	150	215	280	130	260	480	-	-	-	-	-
065-065-150	25	40	80	125	170	225	370	140	260	350	430	-	-	-	-
065-065-180	35	20	40	65	90	105	150	80	110	170	220	330	-	-	-
080-080-170	35	30	80	105	130	165	220	90	130	200	320	480	-	-	-
080-080-190	35	30	55	75	100	125	160	80	100	130	160	210	390	-	-
080-080-200	35	25	40	55	80	125	160	60	100	160	230	280	350	-	-
100-100-240.1	35	25	60	85	115	145	180	90	110	140	210	260	400	-	-
100-100-240	35	25	70	85	100	155	360	80	100	140	200	300	-	-	-
125-125-260	35	-	-	-	-	-	-	50	60	80	115	170	220	300	400

Tabla 16: Tiempo de aspiración [s] para una altura de aspiración $H_{1\text{geo}}$ de ... m según el número de revoluciones, 50 Hz

Tamaño	Unidad de eje	n = 2900 rpm						n = 1450 rpm							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	40	145	415	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	30	90	135	190	255	360	100	210	-	-	-	-	-	-
040-040-110	17	60	100	215	420	-	-	120	-	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	30	70	125	220	355	600	130	-	-	-	-	-	-	-
050-050-130	25	50	120	195	260	345	440	210	410	-	-	-	-	-	-
050-050-160	25	30	70	105	170	265	430	210	430	-	-	-	-	-	-
065-065-150	25	60	120	165	260	375	570	190	350	540	-	-	-	-	-
065-065-180	35	30	50	75	100	145	200	90	140	220	370	-	-	-	-
080-080-170	35	50	100	135	180	225	310	110	180	280	480	-	-	-	-
080-080-190	35	40	70	105	160	185	240	100	110	200	310	-	-	-	-

Tamaño	Unidad de eje	n = 2900 rpm						n = 1450 rpm							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
080-080-200	35	30	50	75	105	155	200	70	110	190	270	320	420	-	-
100-100-240.1	35	30	70	95	120	150	190	130	150	220	300	440	-	-	-
100-100-240	35	35	70	85	110	160	-	110	160	270	480	-	-	-	-
125-125-260	35	35	80	105	130	160	190	60	70	110	160	200	330	430	610

Tabla 17: Tiempo de aspiración [s] para una altura de aspiración $H_{1\text{geo}}$ de ... m según el número de revoluciones, 60 Hz

Tamaño	Unidad de eje	n = 3500 rpm						n = 1750 rpm							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	30	85	135	-	-	-	70	170	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	20	60	105	140	175	250	80	150	260	-	-	-	-	-
040-040-110	17	30	85	125	200	265	470	90	180	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	25	50	85	120	145	230	80	150	200	-	-	-	-	-
050-050-130	25	30	90	140	190	245	300	130	240	380	-	-	-	-	-
050-050-160	25	25	55	75	150	215	280	130	260	480	-	-	-	-	-
065-065-150	25	40	80	125	170	225	370	140	260	350	430	-	-	-	-
065-065-180	35	20	40	65	90	105	150	80	110	170	220	330	-	-	-
080-080-170	35	30	80	105	130	165	220	90	130	200	320	480	-	-	-
080-080-190	35	30	55	75	100	125	160	80	100	130	160	210	390	-	-
080-080-200	35	25	40	55	80	125	160	60	100	160	230	280	350	-	-
100-100-240.1	35	25	60	85	115	145	180	90	110	140	210	260	400	-	-
100-100-240	35	25	70	85	100	155	360	80	100	140	200	300	-	-	-
125-125-260	35	-	-	-	-	-	-	50	60	80	115	170	220	300	400

Tabla 18: Tiempo de aspiración [s] para una altura de aspiración $H_{1\text{geo}}$ de ... m según el número de revoluciones, 50 Hz

Tamaño	Unidad de eje	n = 2900 rpm						n = 1450 rpm							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	40	145	415	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	30	90	135	190	255	360	100	210	-	-	-	-	-	-
040-040-110	17	60	100	215	420	-	-	120	-	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	30	70	125	220	355	600	130	-	-	-	-	-	-	-
050-050-130	25	50	120	195	260	345	440	210	410	-	-	-	-	-	-
050-050-160	25	30	70	105	170	265	430	210	430	-	-	-	-	-	-
065-065-150	25	60	120	165	260	375	570	190	350	540	-	-	-	-	-
065-065-180	35	30	50	75	100	145	200	90	140	220	370	-	-	-	-
080-080-170	35	50	100	135	180	225	310	110	180	280	480	-	-	-	-
080-080-190	35	40	70	105	160	185	240	100	110	200	310	-	-	-	-
080-080-200	35	30	50	75	105	155	200	70	110	190	270	320	420	-	-
100-100-240.1	35	30	70	95	120	150	190	130	150	220	300	440	-	-	-
100-100-240	35	35	70	85	110	160	-	110	160	270	480	-	-	-	-
125-125-260	35	35	80	105	130	160	190	60	70	110	160	200	330	430	610

Tabla 19: Tiempo de aspiración [s] para una altura de aspiración $H_{1\text{geo}}$ de ... m según el número de revoluciones, 60 Hz

Tamaño	Unidad de eje	n = 3500 rpm						n = 1750 rpm							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	30	85	135	-	-	-	70	170	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	20	60	105	140	175	250	80	150	260	-	-	-	-	-
040-040-110	17	30	85	125	200	265	470	90	180	-	-	-	-	-	-

Tamaño	Unidad de eje	n = 3500 rpm						n = 1750 rpm							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
040-040-140	25	25	50	85	120	145	230	80	150	200	-	-	-	-	-
050-050-130	25	30	90	140	190	245	300	130	240	380	-	-	-	-	-
050-050-160	25	25	55	75	150	215	280	130	260	480	-	-	-	-	-
065-065-150	25	40	80	125	170	225	370	140	260	350	430	-	-	-	-
065-065-180	35	20	40	65	90	105	150	80	110	170	220	330	-	-	-
080-080-170	35	30	80	105	130	165	220	90	130	200	320	480	-	-	-
080-080-190	35	30	55	75	100	125	160	80	100	130	160	210	390	-	-
080-080-200	35	25	40	55	80	125	160	60	100	160	230	280	350	-	-
100-100-240.1	35	25	60	85	115	145	180	90	110	140	210	260	400	-	-
100-100-240	35	25	70	85	100	155	360	80	100	140	200	300	-	-	-
125-125-260	35	-	-	-	-	-	-	50	60	80	115	170	220	300	400

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

6.1.7 Apagado

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

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

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

	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>

Con tiempos de parada más largos:

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

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

6.2 Límites del rango de potencia

	⚠ PELIGRO
	<p>Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones Peligro de explosión. Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respetar los datos de servicio especificados en la hoja de datos. ▷ No bombear nunca los líquidos de bombeo que no se hayan indicado para la bomba. ▷ Evitar el servicio prolongado contra un dispositivo de cierre cerrado. ▷ 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.

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

6.2.1 Temperatura ambiente

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

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

Tabla 20: Temperaturas ambiente permitidas

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

6.2.2 Frecuencia de arranque

	⚠ PELIGRO
	<p>Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada Peligro de explosión. Daño del motor.</p> <p>▷ En los motores protegidos contra explosión se deben observar las indicaciones sobre la frecuencia de encendido contenidas en la documentación del fabricante.</p>

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

Tabla 21: Frecuencia de arranque

Unidad de eje ⁶⁾	Número máximo de procesos de arranque	
	Material del rodete G (EN-GJL-250/A48CL35B)	Material del rodete C (1.4408/A743 GR CF8M)
	[Arranques/hora]	[Arranques/hora]
17	6	6
25	12	6
35	12	6

	ATENCIÓN
	<p>Reencendido con el motor en proceso de parada ¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!</p> <p>▷ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.</p>

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Tabla 22: Caudal de bombeo

Caudal mínimo de bombeo	Caudal máximo de bombeo
≈ 15% de Q_{opt} ⁷⁾	Véanse las curvas características hidráulicas

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

$$T_O = T_f + \Delta \vartheta$$

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

⁶⁾ Véase la unidad de eje correspondiente en la hoja de datos


⁷⁾ Rendimiento óptimo

Tabla 23: Leyenda

Símbolos de fórmula	Significado	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s ²
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T _i	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T _o	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
$\Delta\vartheta$	Diferencia de temperatura	K

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

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

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

6.2.3.3 Líquidos de bombeo abrasivos

No superar el contenido de sólidos máximo permitido indicado en la hoja de datos.

Si se trabaja con líquidos de bombeo con partículas abrasivas, se debe prever un mayor desgaste del sistema hidráulico y del cierre del eje. Reducir los intervalos de inspección a la mitad en comparación con los tiempos habituales.

La proporción de sólidos abrasivos no puede ser superior a un valor de 4 g/l, la concentración de partículas máxima es del 3 %.

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 54)
- ✓ Se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba. (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55)
- ✓ 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 la boca de aspiración y la boca de impulsión.
Se recomienda cerrar las bocas (por ejemplo, con tapas de plástico).
 3. Para proteger contra la corrosión, engrasar o aplicar aceite en todas las piezas y superficies pulidas de la bomba (aceite y grasa sin silicona, o apto para el uso alimenticio).
Tener en cuenta los datos adicionales sobre 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 35) (⇒ Capítulo 6.2, Página 43)

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 47)

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

7 Mantenimiento / puesta a punto

7.1 Reglamentación de seguridad

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Limpieza incorrecta de las superficies lacadas de la bomba Peligro de explosión debido a la descarga electrostática.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de chispas durante las labores de mantenimiento ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad locales. ▸ Los trabajos de mantenimiento en bombas/grupos motobomba antideflagrantes no deben realizarse nunca en una atmósfera inflamable.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba. ▸ Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes, al cierre del eje y al acoplamiento.
<p>El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.</p>	
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Encendido accidental del grupo motobomba ¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Proteger el grupo motobomba contra encendidos accidentales. ▸ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo motobomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Seguir las disposiciones legales. ▸ Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente. ▸ Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Estabilidad insuficiente ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

	INDICACIÓN
	<p>El servicio técnico 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 "https://www.ksb.com/en-global/contact".</p>

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




7.2 Mantenimiento/inspección

7.2.1 Supervisión del servicio

	⚠ PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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. ▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada. ▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.


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

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

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Mantenimiento inadecuado del equipo de presión de cierre</p> <p>¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño en el grupo motobomba! ¡Escape de medio de bombeo caliente y/o tóxico!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar mantenimiento regular del equipo de presión de cierre. ▷ Supervisar presión de cierre.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Mayor desgaste por marcha en seco</p> <p>¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo</p> <p>Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo). ▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de datos y los límites de servicio. (⇒ Capítulo 6.2, Página 43)

Durante la marcha, se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- La marcha de la bomba ha de ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Si hay lubricación con aceite, comprobar que el nivel de aceite sea correcto. (⇒ Capítulo 6.1.2, Página 35)
- Comprobar el cierre del eje. (⇒ Capítulo 6.1.6, Página 42)
- Comprobar la presencia de fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de giro en los rodamientos.
La vibración, los ruidos o un elevado consumo de corriente bajo las mismas condiciones de servicio indican un desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Comprobar la bomba de reserva.
Para conservar las bombas de reserva en buen estado (apto para servicio), deben ponerse en marcha una vez por semana.
- Comprobar la temperatura de los cojinetes.
La temperatura de los cojinetes no puede superar los 90 °C (medida en el exterior del soporte de cojinetes).

	<p>ATENCIÓN</p> <p>Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida</p> <p>¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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).
---	--

	INDICACIÓN
	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).

7.2.2 Trabajos de inspección

 	! PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción</p> ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño del grupo de bomba!
	! PELIGRO
	<p>Carga electrostática debido a una compensación potencial insuficiente</p> Peligro de explosión.
▶ Se deben comprobar regularmente que no haya deformaciones y que exista una separación suficiente hasta las piezas giratorias desde la protección del acoplamiento, las piezas plásticas y otras cubiertas de las piezas giratorias.	
▶ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada.	

7.2.2.1 Control del acoplamiento

Controlar los elementos elásticos del acoplamiento. Si aparecen signos de desgaste, se deberán sustituir las piezas lo antes posible y comprobar la alineación.

7.2.2.2 Comprobación de las holguras

Si es necesario, se debe retirar el impulsor para comprobar las holguras.

(⇒ Capítulo 7.4.5, Página 57)

Si se supera o no se alcanza la holgura axial permitida (véase la siguiente tabla), ajustar de nuevo conforme a la tabla que se muestra más abajo.

Las medidas de holgura indicadas se refieren a la distancia axial entre los álabes del rodete y la carcasa de la bomba.

Tabla 24: Holgura entre el lado delantero del rodete y la pared de la carcasa espiral

Material del impulsor	Holgura autorizada	
	Nueva	Máxima
G (EN-GJL-250/A48CL35B)	0,2 mm	0,5 mm
C (1.4408/A743 GR CF8M)	0,2 - 0,3 mm	0,7 mm

Si se supera el valor máximo, instalar la arandela de 0,1 mm de grosor y ajustar la holgura al nuevo valor de tamaño.

7.2.2.3 Limpieza de los filtros

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

7.2.2.4 Comprobar el sellado de los cojinetes

	! PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura debida al contacto mecánico</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Comprobar que las juntas anulares axiales montadas en el eje están en la posición correcta. La falda de obturación sólo debe hacer un ligero contacto.

7.2.3 Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos

	! PELIGRO
	<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> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Comprobar regularmente el estado del lubricante.

7.2.3.1 Lubricación con aceite

Los rodamientos se lubrican normalmente con aceite mineral.

7.2.3.1.1 Intervalos

Tabla 25: Intervalos para el cambio de aceite

Cambio de aceite	Intervalo
Cambio de aceite del llenado inicial	Tras 300 horas de servicio
Cambios de aceite sucesivos	Tras 3000 horas de servicio ⁸⁾

⁸ Una vez al año como mínimo

7.2.3.1.2 Calidad del aceite

 Tabla 26: Calidad del aceite⁹⁾

Denominación	Símbolo según DIN 51502	Propiedades	
		Aceite lubricante C 46 CL 46 CLP 46	□
		Punto de inflamación (según Cleveland)	+175 °C
		Punto de fluidez (Pourpoint)	-15 °C
		Temperatura de funcionamiento ¹⁰⁾	Mayor que la temperatura de almacenamiento permisible

7.2.3.1.3 Cantidad de aceite

Tabla 27: Cantidad de aceite para rodamiento de bolas DIN 625 con lubricación con aceite

Número de pieza	Denominación	Unidad de eje ¹¹⁾	Siglas	Cantidad de aceite por cada soporte de cojinetes [l]
321	Rodamiento de bolas	25	6305 C3	0,2
		35	6307 C3	0,35

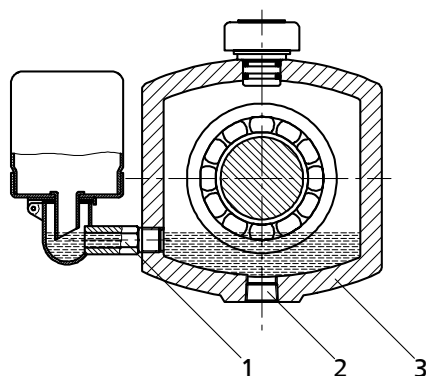
7.2.3.1.4 Cambio de aceite

	ADVERTENCIA
	<p>Líquidos lubricantes calientes o perjudiciales para la salud Peligro de lesiones personales o daños al medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Para drenar el líquido lubricante deben respetarse las medidas de protección para las personas y el medio ambiente. ▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección. ▷ Recoger y eliminar los líquidos lubricantes. ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

⁹⁾ según DIN 51517

¹⁰⁾ Para temperaturas ambiente inferiores a -10 °C, se debe utilizar otro tipo de aceite lubricante. Es necesario realizar una consulta.

¹¹⁾ unidad de eje correspondiente, véase hoja de datos


Fig. 16: Soporte de cojinetes con regulador de nivel de aceite

1	Regulador de nivel de aceite	2	Tornillo de cierre
3	Soporte de cojinetes		

✓ Disponer de los depósitos adecuados para el aceite usado.

1. Colocar los depósitos bajo el tornillo de cierre.
2. Destornillar el tornillo de cierre (2) del soporte de cojinetes (3) y evacuar el aceite.
3. Una vez vaciado el soporte de cojinetes (3), volver a atornillar el tornillo de cierre (2).
4. Rellenar con aceite. (⇒ Capítulo 6.1.2, Página 35)

7.2.3.2 Lubricación con grasa

Los cojinetes se suministran con una grasa saponificada de litio de alta calidad.

7.2.3.2.1 Intervalos

En condiciones de servicio normales, un relleno 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.

7.2.3.2.2 Calidad de la grasa

Propiedades de grasa óptimas para rodamientos

Tabla 28: Calidad de la grasa según DIN 51825

Base de saponificación	Clase NLGI	Penetración con 25 °C 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.

7.2.3.2.3 Cantidad de grasa

Tabla 29: Cantidad de grasa para rodamiento radial de bolas DIN 625 con lubricación de grasa

Unidad de eje ¹²⁾	Código	Cantidad de grasa por rodamiento [g]
17	3203 C3	2,5
	6203 2RS	2,5
25	6305 2Z C3	5
35	6307 2Z C3	10

7.2.3.2.4 Cambio de grasa

	ATENCIÓN
	<p>Mezcla de grasas de diferentes bases jabonosas ¡Variación de las propiedades lubricantes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Lave el cojinete hasta que esté limpio. ▷ Adapte los intervalos de reengrase a la grasa utilizada.

✓ Para cambiar la grasa hay que desmontar la bomba.

1. Retirar y eliminar la tapa de protección exterior correspondiente de los cojinetes con una herramienta adecuada.
2. La cavidad de los cojinetes solo se debe llenar con grasa hasta la mitad.

Volver a utilizar los cojinetes sin tapa de protección exterior (ejecución Z C3).

7.3 Vaciado/Limpieza

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

1. Para el vaciado del líquido de bombeo, se utiliza la conexión 6B (véase esquema de conexión).
2. Si se han utilizado líquidos de bombeo nocivos, explosivos, calientes o de otro tipo de riesgo, limpiar la bomba.
 Antes de proceder al transporte al taller, limpiar y enjuagar cuidadosamente la bomba. Además, adjuntar una declaración de conformidad a la bomba.
 (⇒ Capítulo 11, Página 77)

¹²⁾ Véase la unidad de eje correspondiente en la hoja de datos

7.4 Desmontaje del grupo motobomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

	⚠ PELIGRO
	<p>Trabajos en la bomba/el grupo motobomba sin suficiente preparación previa Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Apagar el grupo motobomba según las indicaciones. (⇒ Capítulo 6.1.7, Página 42) ▷ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión. ▷ Vaciar y despresurizar la bomba. (⇒ Capítulo 7.3, Página 54) ▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente. ▷ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta la temperatura ambiente.
	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Trabajos en la bomba o en el grupo motobomba ejecutados por personal no cualificado Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Los trabajos de mantenimiento y reparación solo pueden ser realizados por personal especializado.
	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Superficie caliente ¡Riesgo de lesiones!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.
	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones. (⇒ Capítulo 7.1, Página 47)

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

Durante las labores de desmontaje y montaje, se deben tener en cuenta las vistas detalladas y la representación de conjunto. (⇒ Capítulo 9.1, Página 70)



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

	INDICACIÓN
	<p>El servicio técnico 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 "https://www.ksb.com/en-global/contact".</p>
	INDICACIÓN
	<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 eléctrico y asegurarlo para evitar una reconexión accidental.
2. Desmontar las conexiones adicionales existentes.
3. Retirar el protector del acoplamiento.
4. Retirar los casquillos intermedios del acoplamiento, si están equipados.
5. Si hay lubricación con aceite, evacuar el aceite. (⇒ Capítulo 7.2.3.1.4, Página 52)


7.4.3 Desmontaje del motor

	INDICACIÓN
	En los grupos de bombas con casquillos intermedios, el motor puede quedar atornillado a la bancada para desmontar la unidad modular.
	⚠ ADVERTENCIA
	Vuelco del motor ¡Aplastamiento de pies y manos! ▷ Suspender o fijar el motor para protegerlo.

1. Desconectar el motor de la alimentación eléctrica.
2. Soltar los tornillos que fijan el motor a la bancada.
3. Desplazar el motor para desacoplar la bomba y el motor.

7.4.4 Ampliación de la unidad modular

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a (⇒ Capítulo 7.4.3, Página 56) .
- ✓ En las ejecuciones sin acoplamiento con espaciador, el motor está desmontado.

	⚠ ADVERTENCIA
	Vuelco de la unidad modular ¡Aplastamiento de pies y manos! ▷ Sostener o apoyar el lado de la bomba del soporte de cojinetes.

1. Si es necesario, proteger el soporte de cojinetes 330 o la carcasa de cojinetes 350 contra vuelcos a través de suspensión o apoyo.
2. Soltar, si existe, el pie de apoyo 183 de la bancada.
3. Fijar la tuerca 920.01 en la carcasa espiral.
4. Con ayuda de los tornillos de desmontaje 901.30 (en caso de tapa de la carcasa atornillada) o 901.31 (en caso de tapa de la carcasa encajada), aflojar la unidad modular del asiento de la carcasa espiral y extraer la unidad modular de la carcasa espiral.
5. Retirar y eliminar la junta tórica 412.35.
6. Depositar la unidad modular sobre una superficie limpia y plana.

7.4.5 Desmontaje del rodete

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a (⇒ Capítulo 7.4.4, Página 56) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Aflojar la tuerca del impulsor 920.95 (rosca a derechas).
 2. Quitar el impulsor 230 con un extractor.
 3. Depositar el impulsor 230 sobre una superficie limpia y plana.
 4. Extraer la chaveta 940.01 del eje 210.
 5. Extraer las arandelas distanciadoras 550.02 y 550.04 del eje.

7.4.6 Desmontaje del cierre mecánico

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 57) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) del casquillo 523.
 2. Soltar, si las hay, las tuercas 920.15 de la tapa de la carcasa 161.
 3. **En modelos con tapa de la carcasa encajada:** aflojar las fijaciones para el transporte 901.98 y retirar las chapas protectoras 81-92.01 y 81-92.02 con las fijaciones para el transporte 901.98 y las arandelas de seguridad 554.98. Soltar la tapa de la carcasa 161 del soporte de cojinetes 330.
En modelos con la tapa de la carcasa atornillada: con ayuda de los tornillos de desmontaje 901.31, soltar la tapa de la carcasa 161 del soporte de cojinetes 330. Para un mejor desmontaje, en la tapa de la carcasa del modelo C se puede montar una tuerca habitual (DIN 582) en el perno roscado 902.99. Tras el montaje de la tapa de la carcasa se debe volver a quitar la tuerca.

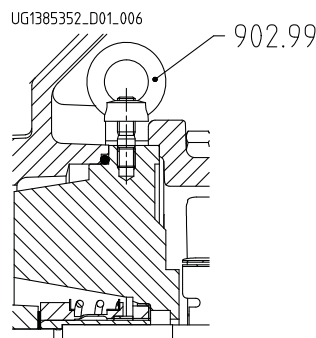


Fig. 17: Asistencia en el desmontaje con una tuerca

4. Retirar la pieza estática del cierre mecánico (anillo estacionario) de la tapa de la carcasa 161 o de la carcasa de cojinetes 350.
5. Extraer, si existe, el casquillo protector del eje 523 del eje 210.
6. Extraer y eliminar la junta plana 400.75.

7.4.7 Desmontaje de los cojinetes

Lubricación con aceite

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a .
- ✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar limpio y plano.
 1. Soltar la varilla roscada del acoplamiento.
 2. Extraer el cubo de acoplamiento del eje de la bomba 210 con un extractor o, en caso de tener un cubo de acoplamiento dividido, aflojando los tornillos de unión.
 3. Retirar la chaveta 940.02.
 4. Extraer el anillo dispersor 507.01.



5. Soltar los tornillos hexagonales 901.01 y 901.02.
6. Retirar la tapa del cojinete 360.01 del lado de la bomba, incluida la junta plana 400.01, así como la tapa del cojinete 360.02 del lado de accionamiento, incluida la junta plana 400.02.
7. Extraer el eje 210 del asiento del eje.
8. Extraer los cojinetes radiales de bolas 321.01 y 321.02, y depositarlos sobre un lugar limpio y plano.
9. Desechar las juntas planas 400.01 y 400.02.

Lubricación con grasa

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) hasta .
- ✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar limpio y plano.
 1. Soltar la varilla roscada del acoplamiento.
 2. Extraer el cubo de acoplamiento del eje de la bomba 210 con un extractor o, en caso de tener un cubo de acoplamiento dividido, aflojando los tornillos de unión.
 3. Retirar la chaveta 940.02.
 4. Retirar las juntas anulares axiales 411.77 y 411.78.
 5. Retirar la tapa del cojinete 360.01 del lado de la bomba y la tapa del cojinete 360.02 del lado de accionamiento.
 6. Retirar los anillos de seguridad 932.01 y 932.02.
 7. Extraer el eje 210 de los asientos de cojinete.
 8. Extraer los cojinetes radiales de bolas 321.01 y 321.02, y depositarlos sobre un lugar limpio y plano.

7.5 Montaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Elevación o movimientos inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Montaje inadecuado ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Montar la bomba/grupo motobomba siguiendo las normas vigentes. ▷ Se deben utilizar siempre repuestos originales.

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.
(⇒ Capítulo 7.6, Página 64)

7.5.2 Montaje de los cojinetes

Lubricación con aceite

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
 - ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
1. Ejercer presión sobre los cojinetes radiales de bolas 321.01 y 321.02 en el eje 210.
 2. Insertar el eje premontado en el soporte de cojinetes 330.
 3. Insertar las nuevas juntas planas 400.01 y 400.02.
 4. Fijar las tapas de cojinetes 360.01 y 360.02 con tornillos hexagonales 901.01 y 901.02 prestando atención a los cierres de ejes radiales 421.01 y 421.02.
 5. Colocar el anillo dispersor 507.01.
 6. Colocar la chaveta 940.02.
 7. Montar el cubo de acoplamiento en el eje de la bomba 210. En caso de tener un cubo de acoplamiento dividido, montar las mitades del cubo en el eje de la bomba 210 y fijarlas con tornillos de unión. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6, Página 64)
 8. Fijar el cubo de acoplamiento con la varilla roscada.

Lubricación con grasa

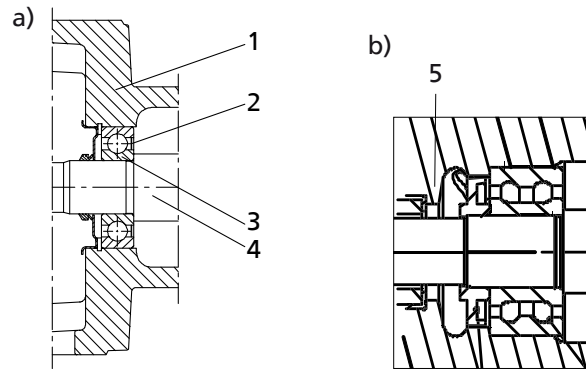


Fig. 18: Instalación del cojinete radial de bolas a) Unidad de eje 25 y 35 b) Unidad de eje 17

1	Soporte de cojinetes	2	Tapa de protección
3	Cojinete radial de bolas	4	Eje
5	Carcasa de cojinetes		

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
 - ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
1. Ejercer presión sobre los cojinetes radiales de bolas 321.01 y 321.02 del eje 210. El lado de los cojinetes con tapa de protección debe estar en el resalte del eje (véase figura: Montaje del cojinete radial de bolas).
 2. Insertar el eje premontado en el soporte de cojinetes 330.
 3. Montar los anillos de seguridad 932.01 y 932.02.
 4. Montar las tapas de cojinetes 360.01 y 360.02.
 5. Colocar las juntas anulares axiales 411.77 y 411.78.
 6. Colocar la chaveta 940.02.
 7. Montar el cubo de acoplamiento en el eje de la bomba 210. En caso de tener un cubo de acoplamiento dividido, montar las mitades del cubo en el eje de la bomba 210 y fijarlas con tornillos de unión. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6, Página 64)
 8. Fijar el cubo de acoplamiento con la varilla roscada.

7.5.3 Montaje del cierre mecánico

Montaje del cierre mecánico

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

- El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.
- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 58) a (⇒ Capítulo 7.5.2, Página 59) .
- ✓ Los cojinetes montados y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Si está disponible, limpiar el casquillo del eje 523 y, si fuese necesario, repasar las acanaladuras o los arañosos con un paño de lino. Si siguen quedando visibles acanaladuras y hendiduras, deberá sustituirse el casquillo 523.
 2. Desplazar, si existe, el casquillo protector del eje 523 con la nueva junta plana 400.75 sobre el eje 210.
 3. Limpiar el asiento del anillo estacionario en la tapa de la carcasa 161.

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

4. Colocar el anillo estacionario en la tapa de la carcasa 161 o carcasa de cojinetes 350.
Ejercer una presión homogénea.
5. Para la tapa de la carcasa atornillada, aflojar los tornillos de desmontaje 901.31 sin llegar a retirarlos.
6. Montar la tapa de la carcasa 161 en el paso del soporte de cojinetes 330.
7. Para la tapa de la carcasa encajada, fijar las chapas protectoras 81-92.01 y 81-92.02 con las fijaciones para el transporte 901.98 y las arandelas de seguridad 554.98. Así, queda fijada la tapa de la carcasa al soporte de cojinetes.
Para un mejor montaje, en la tapa de la carcasa del modelo C se puede montar una tuerca habitual (DIN 582) en el perno roscado 902.99.
Tras el montaje de la tapa de la carcasa se debe volver a quitar la tuerca.

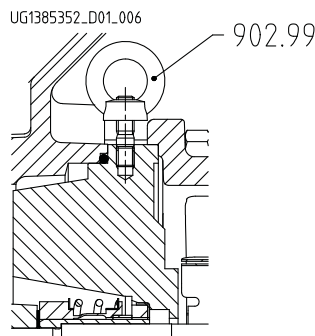


Fig. 19: Asistencia en el montaje con una tuerca

8. Si las hay, colocar y fijar las tuercas 920.15.



INDICACIÓN

Para reducir las fuerzas de rozamiento en el montaje de la junta, humedecer el casquillo del eje y el asiento del anillo estacionario del cierre mecánico con agua.

9. Montar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) en el casquillo 523.

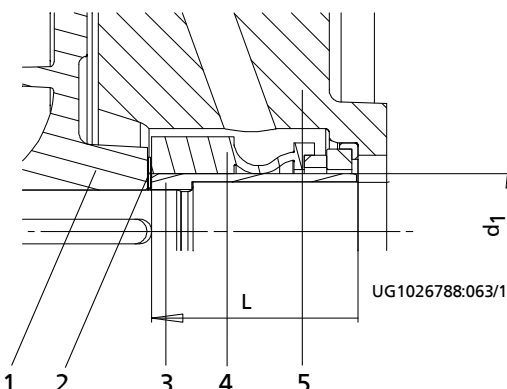


Fig. 20: Espacio estanco del anillo deslizante

1	Rodete	2	Arandelas distanciadoras
3	Casquillo protector del eje	4	Cierre mecánico
5	Tapa de la carcasa		




Tabla 30: Medidas de montaje del cierre mecánico

Unidad del eje ¹³⁾	Medida de montaje $\varnothing d_1$	Longitud de montaje L
17	16 mm	$l_{IK} = 35$
25	28 mm	$l_{IN} = 50$
35	38 mm	$l_{IN} = 55$


7.5.4 Montaje del rodete

- ✓ Se han consultado o seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 58) hasta (⇒ Capítulo 7.5.3, Página 61).
- ✓ El soporte de cojinetes previamente montado así como las piezas individuales están en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Deslizar las arandelas distanciadoras por el eje. (Se debe utilizar obligatoriamente la misma cantidad de arandelas y del mismo grosor que las instaladas de fábrica).
 2. Colocar la chaveta 940.01 y empujar el impulsor 230 sobre el eje 210.
 3. Apretar la tuerca del rodete 920.95, la arandela elástica 930.95 y, si es necesario, la arandela 550.95 (véase la tabla: Pares de apriete de las uniones atornilladas de la bomba (⇒ Capítulo 7.6, Página 64)).
 4. Se debe tener en cuenta, controlar y ajustar de forma correspondiente la holgura axial. (⇒ Capítulo 7.2.2.2, Página 50)

¹³⁾ véase unidad de eje correspondiente en hoja de datos


	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Exceso de temperatura debida al contacto mecánico ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar el correcto asentamiento de las juntas anulares axiales en el eje. La falda de obturación no debe estar simplemente apoyada. ▷ Se debe tener en cuenta, controlar y ajustar de forma correspondiente la holgura axial. (⇒ Capítulo 7.2.2.2, Página 50)
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Puesta en marcha del rodete en la carcasa espiral ¡Daños en rodete, carcasa, cierre mecánico y cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe tener en cuenta, controlar y ajustar de forma correspondiente la holgura axial. (⇒ Capítulo 7.2.2.2, Página 50)
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Controlar siempre las holguras.</p>

7.5.5 Montaje de la unidad modular

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

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 58) a (⇒ Capítulo 7.5.4, Página 62) .
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
- ✓ En la unidad modular sin acoplamiento: montar el acoplamiento siguiendo las indicaciones del fabricante.
 1. Aflojar los tornillos de desmontaje 901.30 o 901.31 sin llegar a retirarlos.
 2. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos, p. ej., por suspensión o apoyo, y desplazarla hacia la carcasa espiral 102 con una nueva junta tórica 412.35.
 3. Fijar la tuerca 920.01 en la carcasa espiral.
 4. Fijar, si existe, el pie de apoyo 183 a la bancada con tornillos de fijación.

7.5.6 Montaje del motor

	<p>INDICACIÓN</p> <p>En las versiones con casquillos intermedios no se deben llevar a cabo los pasos 1 y 2.</p>
---	--

1. Desplazar el motor para acoplar la bomba y el motor.
2. Fijar el motor a la bancada.
3. Alinear la bomba y el motor. (⇒ Capítulo 5.6, Página 30)
4. Fijar el motor (véase la documentación del fabricante).

7.6 Pares de apriete

7.6.1 Pares de apriete de la bomba

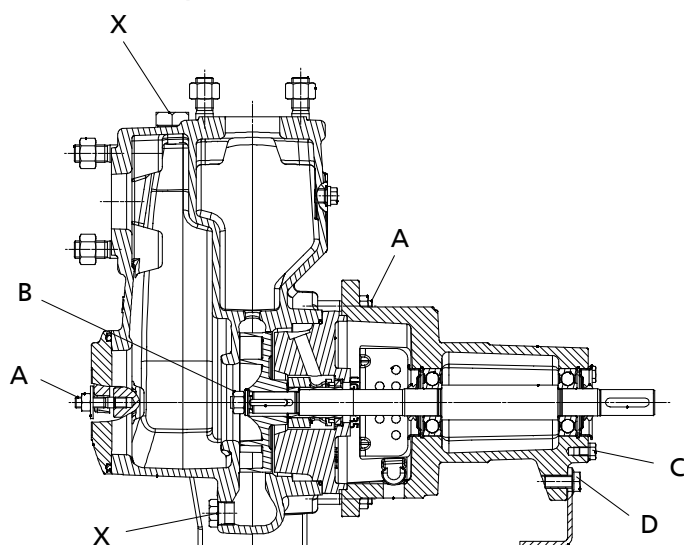


Fig. 21: Posiciones de apriete de los tornillos

Tabla 31: Pares de apriete de las uniones atornilladas de la bomba

Posición	Tamaño de rosca	Valor nominal [Nm]
A	M8	20
	M12	55
B	M12 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	90
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.6.2 Pares de apriete del grupo motobomba

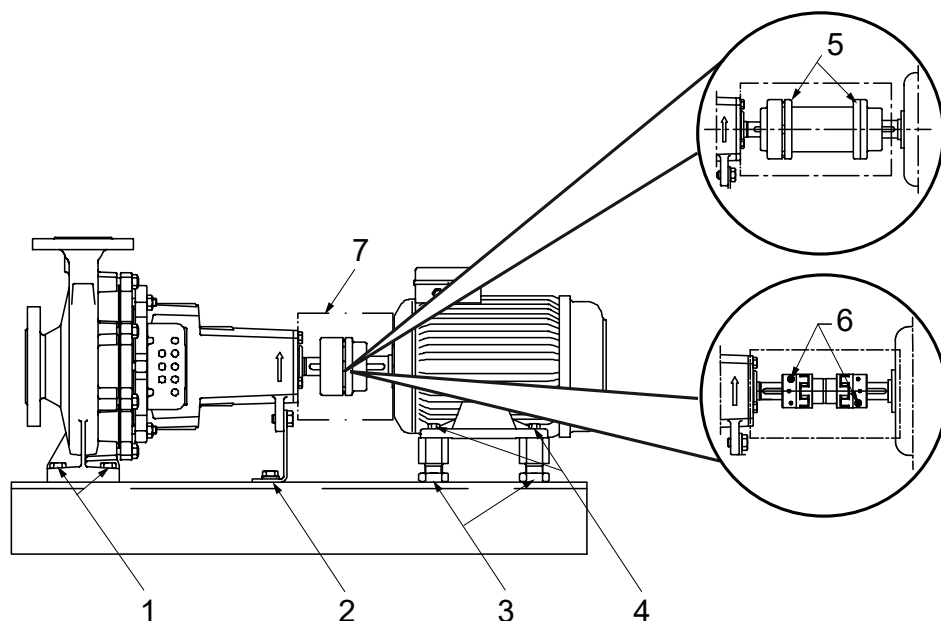


Fig. 22: Posición de los tornillos en el grupo motobomba

Tabla 32: Pares de apriete de las uniones atornilladas del grupo motobomba

Posición	Tamaño de rosca	Par de apriete	Observaciones
		[Nm]	
1	M12	30	Bomba sobre bancada
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	
3	M24 × 1,5	140	Tornillos de ajuste en bancada
	M36 × 1,5	140	
4	M6	10	Motor sobre bancada o motor sobre tornillos de ajuste o bases
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Acoplamiento (solo con acoplamiento con espaciador, producto Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M8	34	Acoplamiento (solo con acoplamiento con espaciador de doble cardán y cubos de acoplamiento divididos, producto KTR)
	M10	67	
	M12	115	
	M16	290	
	M20	560	
7	M6	10	Protector del acoplamiento

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.
(⇒ Capítulo 4.4, Página 18)

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación (⇒ Capítulo 9.1, Página 70)
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 33: Almacenaje de piezas de repuesto recomendado

N.º de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
210	Eje	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Rodete	1	1	1	2	2	2	20 %
321.01/02	Rodamiento de bolas ranurado (juego)	1	1	2	2	2	3	25 %
330 ¹⁴⁾	Soporte de cojinetes	-	-	-	-	-	1	2
350 ¹⁵⁾	Carcasa de cojinetes	-	-	-	-	-	1	2
400.75 ¹⁴⁾	Junta plana	4	6	8	8	9	12	15 %
412.35/65 ¹⁴⁾	Junta tórica	4	6	8	8	9	12	15 %
433.01	Cierre mecánico	1	1	2	2	2	3	25 %
523 ¹⁴⁾	Casquillo	2	2	2	3	3	4	50 %

¹⁴ En la unidad de eje 25 y 35 (véase la unidad de eje correspondiente en hoja de datos)

¹⁵ para la unidad de eje 17 (véase unidad de eje correspondiente en hoja de datos)

7.7.3 Intercambiabilidad de las piezas de la bomba entre Etaprime L y B

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

Tabla 34: Intercambiabilidad de las piezas de la bomba entre Etaprime L y B así como de las piezas entre sí

Tamaño	Unidad de eje	Denominación									
		Carcasa espiral	Tapa de la carcasa	Eje	Rodete	Cojinete radial de bolas	Cojinete radial de bolas	Carcasa de cojinetes	Cierre mecánico	Casquillo del eje	
		N.º de pieza									
		102	161	210	230	321.01	321.02	350	433.01	523	
025-025-100	17	o*	X	1	o*	1	2	1	1*	X	
032-032-120	17	o*	X	1	o*	1	2	1	1*	X	
040-040-110	17	o*	X	1	o*	1	2	1	1*	X	
040-040-140	25	o*	o*	2	o*	X	3	X	2*	1*	
050-050-130	25	o*	o*	2	o*	X	3	X	2*	1*	
050-050-160	25	o*	1*	2	o*	X	3	X	2*	1*	
065-065-150	25	o*	1*	2	o*	X	3	X	2*	1*	
065-065-180	35	o*	o*	3	o*	X	4	X	3*	2*	
080-080-170	35	o*	o*	3	o*	X	4	X	3*	2*	
080-080-190	35	o*	o*	3	o*	X	4	X	3*	2*	
080-080-200	35	o*	o*	3	o*	X	4	X	3*	2*	
100-100-240.1	35	1*	o*	3	o*	X	4	X	3*	2*	
100-100-240 ¹⁶⁾	35	1	o	3	o	X	4	X	3	2	
125-125-260 ¹⁶⁾	35	o	o	3	o	X	4	X	3	2	

Tabla 35: Leyenda de los símbolos

Símbol	Explicación
o	
*	Pieza intercambiable con Etaprime B
o	Distintos componentes
X	Componente no disponible

¹⁶ No se suministra como Etaprime B

8 Fallos: Causas y formas de subsanarlos

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

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

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

Tabla 36: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ¹⁷⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un impulsor mayor ¹⁸⁾ Aumentar el número de revoluciones (turbina, motor de combustión)
X	-	-	-	-	-	X	X	La bomba o la tubería no están totalmente vacías o llenas de aire	Purgar el aire y llenar de líquido
X	-	-	-	-	-	-	-	Obstrucción en tubería de alimentación y/o rodete	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
X	-	-	-	-	-	-	-	Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar el purgador de aire
X	-	-	-	-	-	X	X	Altura de aspiración excesiva/NPSH (carga neta positiva de aspiración) del sistema (entrada) insuficiente	Corregir el nivel del líquido Bajar la bomba Abrir totalmente el dispositivo de cierre de la tubería de alimentación Cambiar la tubería de alimentación si la caída de presión en la misma fuera demasiado alta Inspeccionar el filtro/abertura de aspiración Mantener una velocidad de reducción de presión permisible
X	-	-	-	-	-	-	-	Succión de aire por el cierre del eje	Limpiar el canal de líquido de enjuague, transportar líquido de enjuague o aumentar la presión Sustituir el cierre del eje
X	-	-	-	-	-	-	-	Sentido de giro incorrecto	Intercambiar la conexión de 2 de las fases
X	-	-	-	-	-	-	-	Número de revoluciones demasiado bajo ¹⁸⁾ - con convertidor de frecuencias - sin convertidor de frecuencias	- Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencia - Comprobar la tensión
X	-	-	-	-	-	X	-	Desgaste en piezas internas	Cambiar las piezas desgastadas

¹⁷⁾ Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar la bomba

¹⁸⁾ Es necesario consultar

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ¹⁷⁾
-	X	-	-	-	-	X	-	La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Regular el punto de servicio con exactitud Si prevalece la sobrecarga, reducir el diámetro del rodete ¹⁸⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	Es necesario consultar
-	-	-	-	-	X	-	-	Utilización de materiales inadecuados del cierre del eje	Cambiar la combinación de materiales ¹⁸⁾
-	X	X	-	-	-	-	-	Número de revoluciones excesivo	Reducir el número de revoluciones ¹⁸⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Junta o tornillos de unión averiados	Sustituir la junta entre la carcasa de la bomba y la tapa de la carcasa/cubierta de presión Apretar los tornillos de unión
-	-	-	-	-	X	-	-	Cierre del eje gastado	Sustituir el cierre del eje Controlar el líquido de enjuague y el líquido de cierre
X	-	-	-	-	X	-	-	Formación de estrías o asperezas en el casquillo del eje	Sustituir el casquillo Sustituir el cierre del eje
-	-	-	-	-	X	-	-	Comprobar mediante el desmontaje	Solucionar errores Si es necesario, sustituir el cierre del eje
-	-	-	-	-	X	-	-	Marcha inestable de la bomba	Corregir las condiciones de aspiración Alinear el grupo motobomba Equilibrar de nuevo el impulsor Aumentar la presión en la aspiración de la bomba
-	-	-	X	-	X	X	-	Grupo motobomba mal orientado	Orientar el grupo motobomba
-	-	-	X	-	X	X	-	Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las conexiones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones
-	-	-	X	-	-	-	-	Lubricante escaso, excesivo o inadecuado	Aportar, retirar o sustituir el lubricante
-	-	-	X	-	-	-	-	Separación incorrecta entre los cuerpos del acoplamiento	Corregir la separación según el esquema de instalación
X	X	-	-	-	-	-	-	Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico
-	X	-	-	-	-	-	-	Tensión de servicio demasiado baja	Elevar la tensión
-	-	-	-	-	-	X	-	Desequilibrio del rotor	Limpiar el rodete Equilibrar el rodete
-	-	-	-	-	-	X	-	Cojinete deteriorado	Sustituir
-	-	-	X	-	-	X	X	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo
-	-	-	-	-	X	-	-	Fallo en el suministro de líquido de circulación	Aumentar la sección libre

9 Documentos pertinentes

9.1 Plano en corte/índice de piezas

9.1.1 Etaprime G y C con conexión roscada y carcasa del cojinete (UE 17)

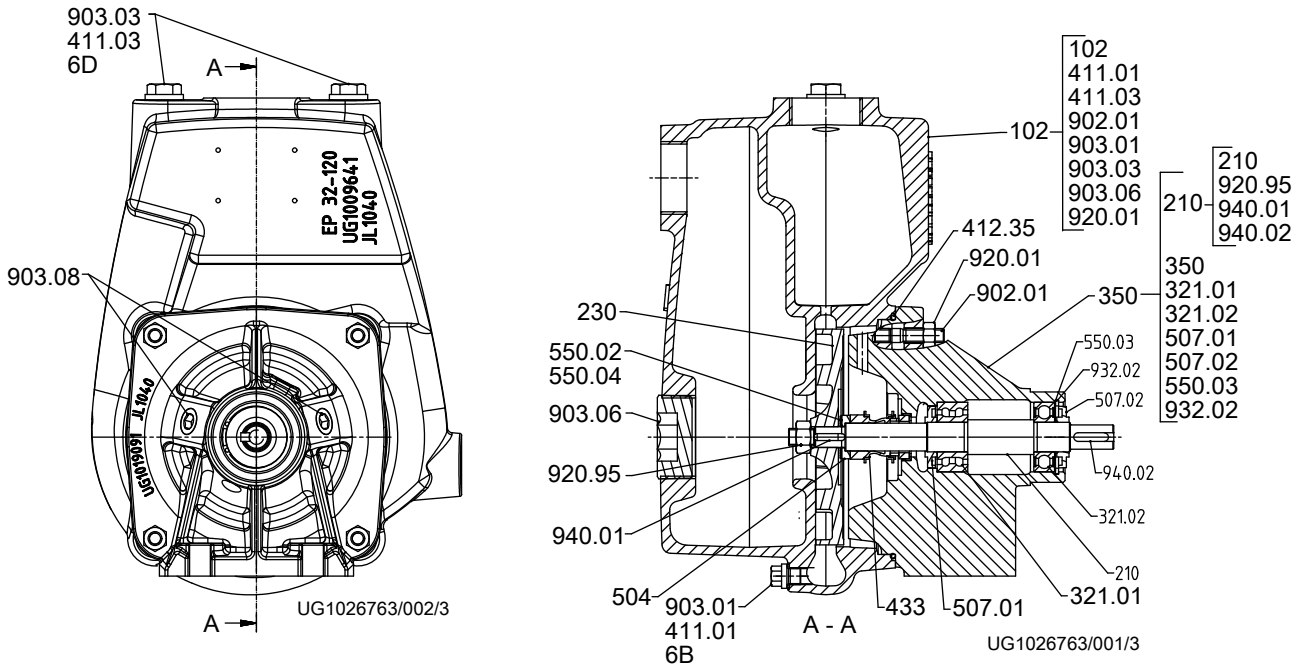


Fig. 23: Modelo con cierre mecánico simple

[Solo se suministra en unidades de empaquetado]

Tabla 37: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	504	Anillo distanciador
210	Eje	507.01/02	Anillo dispersor
230	Rodete	550.02/03/04	Arandela
321.01/02	Cojinete radial de bolas	902.01	Perno roscado
350	Carcasa de cojinetes	903.01/03/06/08	Tornillo de cierre
411.01/03	Junta anular	920.01/95	Tuerca
412.35	Junta tórica	932.02	Anillo de seguridad
433	Cierre mecánico	940.01/02	Chaveta

Tabla 38: Conexiones

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
6B	Vaciado del líquido de bombeo	6D	Llenado y purga del líquido de bombeo

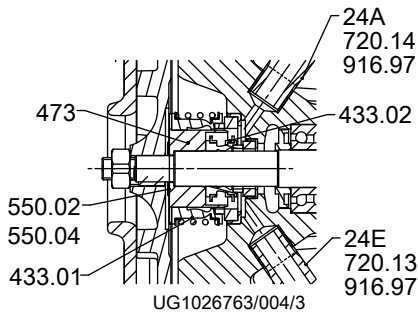


Fig. 24: Modelo con cierre mecánico doble en tándem (unidad de eje 17)

Tabla 39: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
433.01/02	Cierre mecánico	720.13/14	Boquilla doble de tubo
473	Soporte de anillos deslizantes	916.97	Tapón
550.02/04	Arandela		

Tabla 40: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
24A	Salida del líquido de templado	24E	Entrada del líquido de templado

9.1.2 Etaprime G y C con conexión de brida y soporte de cojinetes/lubricación de grasa (UE 25 y UE 35)

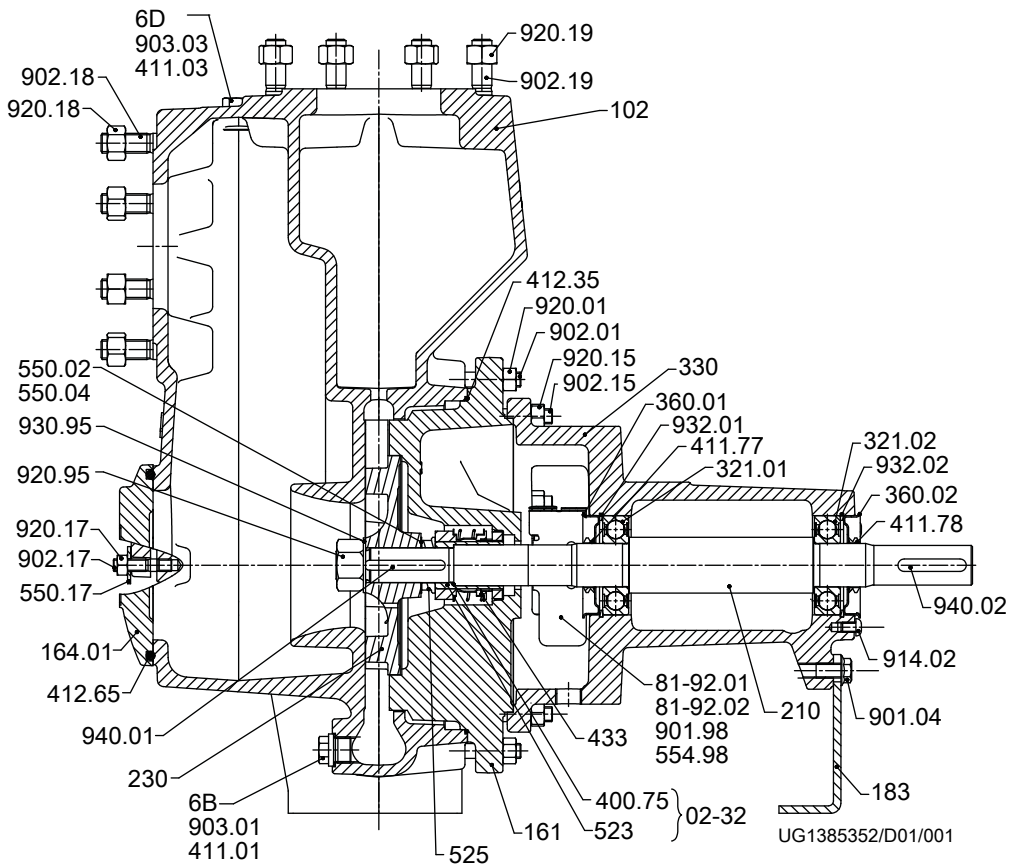


Fig. 25: Modelo con cierre mecánico simple

2753.81/08-ES

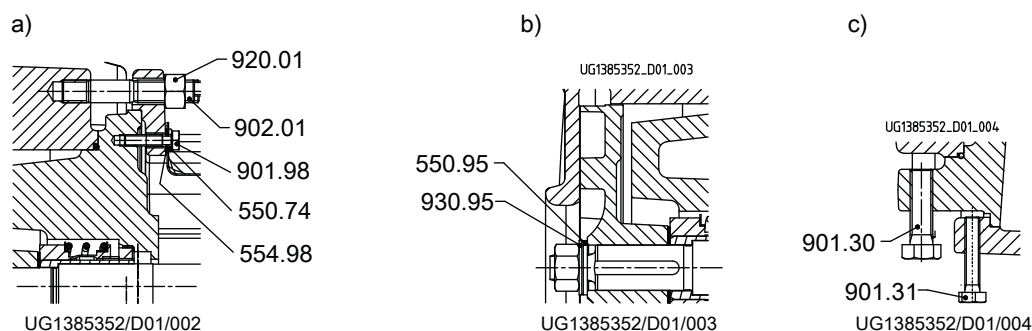


Fig. 26: a) Tapa de la carcasa sujeta, b) Fijación del rodete para UE 25, c) Colocación de los tornillos de desmontaje

Tabla 41: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	525 ¹⁹⁾	Casquillo distanciador
161	Tapa de la carcasa	550.02/.04/.17/.74	Arandela
164.01	Tapa del orificio de limpieza	550.95 ²⁰⁾	Arandela
183	Pie de apoyo	554.98	Arandela de seguridad
210	Eje	81-92.01/.02	Chapa de cubierta
230	Rodete	901.04/.30/.31/.98	Tornillo hexagonal
321.01/.02	Cojinete radial de bolas	902.01/.15/.17/.18/.19	Perno roscado
330	Soporte de cojinetes	903.01/.03	Tornillo de cierre
360.01/.02	Tapa del cojinete	914.02	Tornillo alomado
400.75	Junta plana	920.01/.05/.15/.17/.18/.19/.95	Tuerca
411.01/.03/.77/.78	Junta anular	930.95	Fusible
412.35/.65	Junta tórica	932.01/.02	Anillo de seguridad
433	Cierre mecánico	940.01/.02	Chaveta
523	Casquillo del eje		

Tabla 42: Conexiones

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
6B	Vaciado de líquido de bombeo	6D	Llenado del líquido de bombeo y ventilación

¹⁹⁾ Solo para UE 35; véase unidad de eje correspondiente en hoja de datos

²⁰⁾ Solo para UE 25; véase unidad de eje correspondiente en hoja de datos

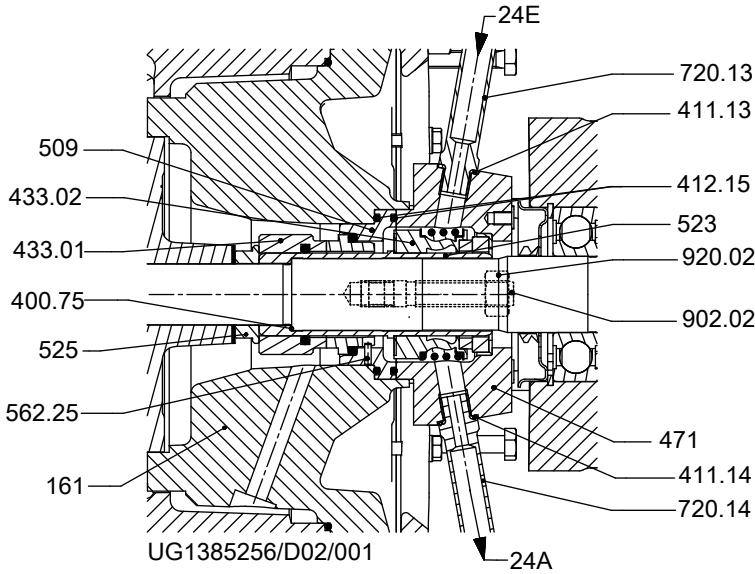


Fig. 27: Modelo con cierre mecánico doble en tándem (unidades de eje 25/35)

Tabla 43: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
161	Tapa de la carcasa	523	Casquillo del eje
400.75	Junta plana	525	Casquillo distanciador
412.15	Junta tórica	562.25	Pasador cilíndrico
411.13/.14	Junta anular	720.13/.14	Pieza moldeada
433.01/.02	Cierre mecánico	902.02	Perno roscado
471	Tapa del cierre	920.02	Tuerca hexagonal
509	Anillo intermedio		

Tabla 44: Conexiones

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
24A	Salida del líquido de templado	24E	Entrada del líquido de templado

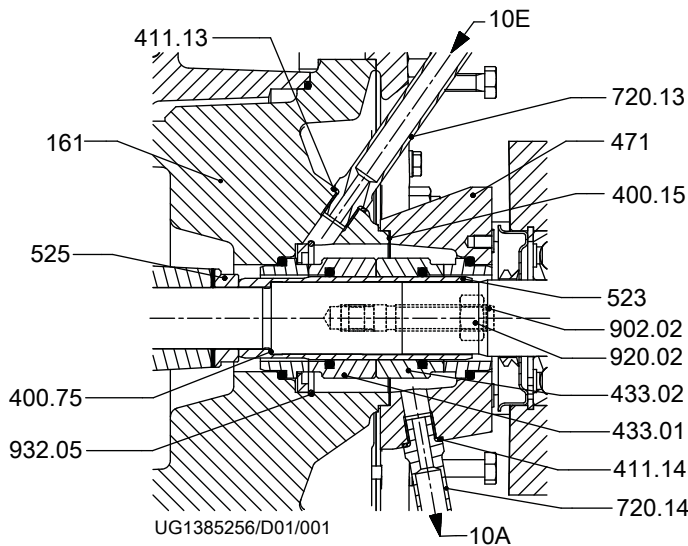


Fig. 28: Modelo con cierre mecánico doble dorso a dorso (UE 25/35)

2753.81/08-ES

Tabla 45: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
161	Tapa de la carcasa	525 ²¹⁾	Casquillo distanciador
400.15 ²²⁾ /75	Junta plana	720.13/.14	Pieza moldeada
411.13/.14	Junta anular	902.02	Perno roscado
433.01/.02	Cierre mecánico	920.02	Tuerca hexagonal
471	Tapa del cierre	932.05	Anillo de seguridad
523	Casquillo del eje		

Tabla 46: Conexiones

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
10A	Salida de líquido de cierre	10E	Entrada de líquido de cierre

²¹ Solo para UE 35; véase unidad de eje correspondiente en hoja de datos

²² En la UE 25 y junta anular 411.15; véase la unidad de eje correspondiente en hoja de datos

9.1.3 Etaprime G y C con conexión de brida y soporte de cojinetes/lubricación con aceite (UE 25 y UE 35)

Modelo de bomba y cierres mecánicos. (⇒ Capítulo 9.1.2, Página 71)

Diferencia: soportes de cojinetes lubricados con aceite en lugar de grasa

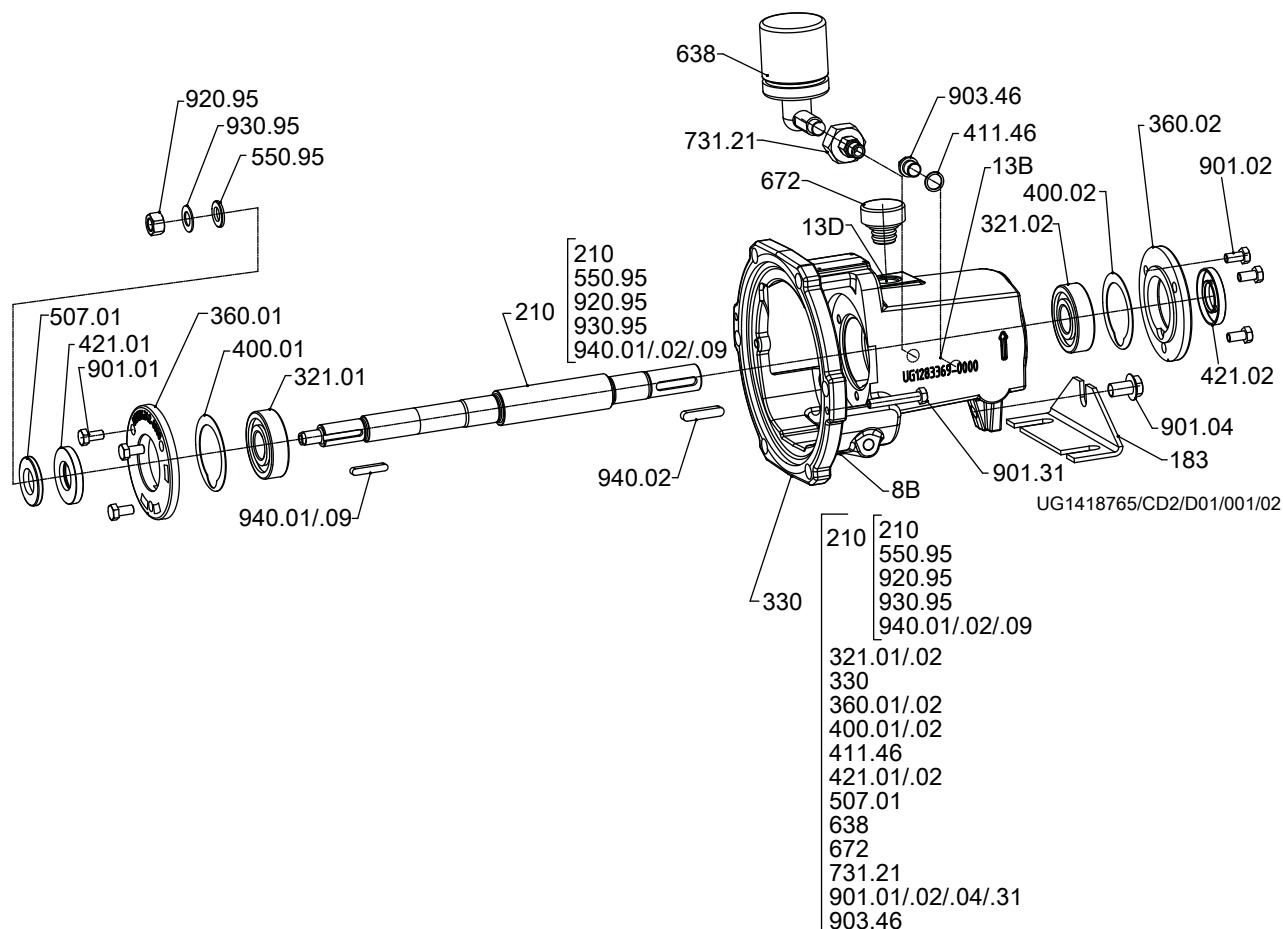


Fig. 29: Modelo con lubricación con aceite y regulador del nivel de aceite

[Solo se suministra en unidades de empaquetado]

Tabla 47: Índice de piezas²³⁾

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
183	Pie de apoyo	550.95 ²⁴⁾	Arandela
210	Eje	638	Regulador del nivel de aceite
330	Soporte de cojinetes	672	Purga
321.01/.02	Rodamiento de bolas ranurado	731.21	Unión roscada
360.01/.02	Tapa del cojinete	901.01/.02/.04/.31	Tornillo hexagonal
400.01/.02	Junta plana	903.46	Tornillo de cierre
411.46	Junta anular	920.95	Tuerca hexagonal
421.01/.02	Junta anular radial	930.95	Arandela elástica
507.01	Anillo dispersor	940.01/.02/.09 ²⁵⁾	Chaveta

Tabla 48: Conexiones

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
8B	Vaciado del líquido de fuga	13D	Llenado de aceite y purga
13B	Vaciado de aceite		

²³ En función del material del eje/tamaño, puede que no se incluyan algunas piezas.

²⁴ Solo para unidad de eje 25

²⁵ Solo para unidades de eje 55 y 60

10 Declaración de conformidad UE

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

Por la presente, el fabricante declara que el producto:

Etaprime L, Etaprime B

Número de pedido de KSB:

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

Además, el fabricante declara que:

- Se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas²⁶):
 - 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

.....²⁷⁾.....
Nombre
Función
Empresa
Dirección

²⁶ 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.

²⁷ La declaración de conformidad CE firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

Índice de palabras clave

A

Accionamiento 19
Acoplamiento 50
Alcance de suministro 21
Alineación del acoplamiento 28, 29
Almacenaje de piezas de repuesto 66
Almacenamiento 46
Arranque 38

C

Campos de aplicación 9
Caso de avería
 Pedido de repuestos 66
Caso de daños 7
Cierre del eje 19
Cierre mecánico 42
Cojinete 15, 19
Conexiones auxiliares 27
Conservación 15, 46
Control final 37
Cuerpo de la bomba 19

D

Declaración de conformidad 77
Derechos de garantía 7
Descripción del producto 17
Desmontaje 55
Devolución 15
Diseño 20
Dispositivos de control 12
Documentación adicional 7

E

Eliminación 16

F

Fallos
 Causas y soluciones 68
Filtro 51
Frecuencia de arranque 44
Fuerzas permitidas en las bocas de la bomba 26

H

Holguras 50

I

Identificación de las indicaciones de precaución 8
Indicaciones de precaución 8

Instalación

 Instalación sobre base 23
 Sin base 24
Instalación/Montaje 22
Intercambiabilidad de las piezas de la bomba 67

L

Límites de temperatura 12
Límites del ámbito de servicio 43
Líquido de bombeo
 Densidad 45
Llenado y purga 37
Lubricación con aceite
 Calidad del aceite 52
 Cantidad de aceite 52
 Intervalos 51
Lubricación con grasa
 Calidad de la grasa 53
 Cantidad de grasa 54
 Intervalos 53

M

Mantenimiento 48
Máquinas incompletas 7
Modos operativos 20
Montaje 55, 58

N

Niveles de ruido previsibles 21
Nueva puesta en servicio 46
Número de pedido 7

P

Pares de apriete 64, 65
Pares de apriete de los tornillos 65
Pieza de repuesto
 Pedido de repuestos 66
Placa de características 18
Protección contra explosiones 11, 22, 27, 28, 31, 33, 36,
38, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 63
Puesta en marcha 35
Puesta fuera de servicio 46

R

Regulador de nivel de aceite 35
Representación de conjunto 70, 72, 75
Ruidos de marcha 48

S

Seguridad 9
Seguridad en el trabajo 10
Sentido de giro 34

T

Temperatura de los cojinetes 49

Tipo 19

Tipo de rodete 19

Transporte 14

Tuberías 25

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

2753.81/08-ES (01687610)