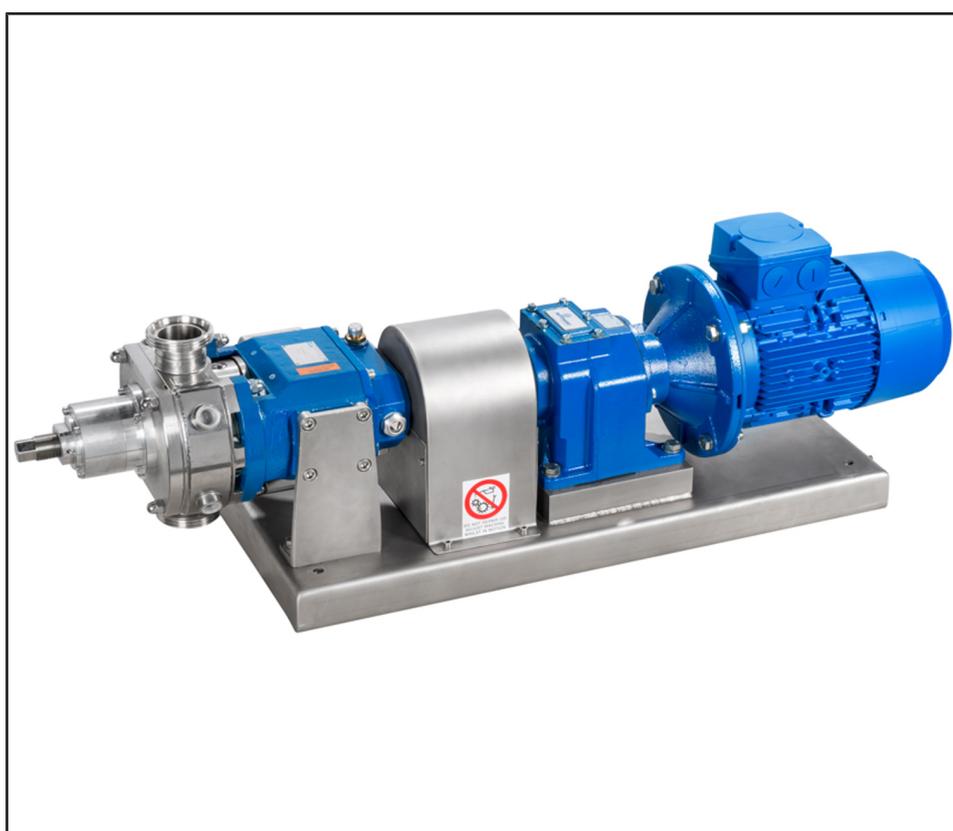


Bomba higiénica

Vitalobe

**Manual de instrucciones de
servicio/montaje**



Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Vitalobe

Instrucciones de uso originales

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

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

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 20/07/2021

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 riesgos 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 control.....	12
3	Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación	13
	3.1 Control del estado de suministro	13
	3.2 Transporte.....	13
	3.3 Almacenamiento/Conservación	14
	3.4 Devolución	15
	3.5 Residuos	15
4	Descripción de la bomba/grupo motobomba	16
	4.1 Descripción general.....	16
	4.2 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)	16
	4.3 Denominación.....	16
	4.4 Placa de características.....	19
	4.5 Diseño constructivo	19
	4.6 Diseño y modos operativos.....	21
	4.7 Niveles de ruido previsible.....	22
	4.8 Resumen de tamaños: presión de bombeo.....	22
	4.9 Volumen de suministro	22
	4.10 Dimensiones y pesos.....	23
5	Instalación/Montaje	24
	5.1 Indicaciones de seguridad.....	24
	5.2 Comprobaciones previas a la instalación	24
	5.3 Instalación del grupo motobomba.....	25
	5.3.1 Instalación de las bases.....	25
	5.3.2 Instalación sobre tornillos de nivelación	26
	5.4 Tuberías.....	27
	5.4.1 Conexión de la tubería	27
	5.4.2 Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba	29
	5.4.3 Conexiones auxiliares	30
	5.5 Dispositivos de protección	37
	5.6 Comprobación de la alineación del acoplamiento.....	38
	5.7 Sistema eléctrico.....	38
	5.7.1 Servicio con variador de frecuencia	38

5.8	Realizar conexiones eléctricas.....	40
5.8.1	Conexión del motor	40
5.8.2	Toma a tierra.....	40
5.9	Comprobación del sentido de giro.....	41
6	Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio	42
6.1	Puesta en marcha	42
6.1.1	Requisito para la puesta en marcha	42
6.1.2	Llenado del lubricante.....	42
6.1.3	Llenado y vaciado de la bomba	43
6.1.4	Arranque	43
6.1.5	Comprobación del cierre del eje	45
6.1.6	Apagado	45
6.1.7	Sistema de mantenimiento de juntas.....	45
6.2	Límites del rango de potencia	47
6.2.1	Límites operativos generales.....	47
6.2.2	Temperatura ambiente.....	47
6.2.3	Temperatura de servicio	47
6.2.4	Frecuencia de arranque	48
6.2.5	Líquido de bombeo.....	48
6.2.6	Datos de funcionamiento.....	49
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....	49
6.3.1	Medidas para la puesta fuera de servicio.....	49
6.4	Nueva puesta en marcha.....	50
7	Mantenimiento/Puesta a punto.....	51
7.1	Indicaciones de seguridad.....	51
7.2	Limpieza.....	52
7.2.1	Limpieza CIP (Cleaning in place, limpieza in situ).....	52
7.2.2	Limpieza SIP (Steaming In Place, esterilización in situ)	53
7.3	Mantenimiento/inspección	54
7.3.1	Control de funcionamiento.....	54
7.3.2	Trabajos de inspección.....	56
7.3.3	Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos	57
7.4	Vaciado/Limpieza.....	60
7.5	Desmontaje del grupo motobomba.....	60
7.5.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	60
7.5.2	Preparación del grupo de bomba	61
7.5.3	Desmontaje del grupo motobomba completo	61
7.5.4	Desmontaje de la bomba	62
7.5.5	Desmontaje de la carcasa del cojinete.....	70
7.6	Montaje del grupo motobomba.....	76
7.6.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	76
7.6.2	Ajuste de holguras	77
7.6.3	Montaje de la carcasa del cojinete	78
7.6.4	Montaje de la carcasa de la bomba	86
7.6.5	Ajuste de las holguras del rotor y finalización del montaje	91
7.7	Almacenaje de piezas de repuesto.....	97
7.7.1	Pedido de repuestos	97
7.7.2	Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296.....	97
8	Fallos: causas y formas de subsanarlos	99
9	Documentos pertinentes	102
9.1	Vista detallada con índice de piezas	102
9.1.1	Vitalobe estándar de ejecución BB	102
9.1.2	Vitalobe estándar de ejecución B	106

10	Declaración de conformidad de la UE.....	119
11	Certificado de conformidad.....	120
	Índice de palabras clave.....	121

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

CIP (Cleaning In Place, limpieza in situ)

Proceso por el que el interior de la bomba se limpia con una solución de limpieza sin que sea necesario desmontar la bomba.

Conducto de impulsión

Tubería conectada a la boca de impulsión

Declaración de conformidad

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

Grupo de bomba

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

Modelo in-line

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

SIP (Steaming In Place, esterilización in situ)

Proceso por el que el interior de la bomba se limpia mediante esterilización por vapor, sin que sea necesario desmontar la bomba.

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.

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones pertenece a 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 el centro de servicio de KSB más cercano.

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

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

1.3 Destinatarios

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

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Resumen de la documentación adicional

Documento	Índice
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas de la bomba / grupo motobomba
Esquema de instalación/Hoja de medidas	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo motobomba, pesos
Curva característica hidráulica	Curvas características para la altura de bombeo, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) _{nec.} , el rendimiento y la potencia absorbida
Representación de conjunto ¹⁾	Descripción de la bomba en plano 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 todos los componentes de la bomba

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

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

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

¹⁾ Si se ha incluido 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

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuya observación garantiza el manejo seguro del conmutador y ayudan a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.

Se deben observar y conservar en estado legible todas las indicaciones dispuestas 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.
- 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 solo puede funcionar con los medios indicados en la hoja de características o en la documentación de la ejecución pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre el caudal mínimo de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (p. ej., prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes).
- Se deben observar las indicaciones sobre el caudal mínimo y máximo de bombeo recogidas en la hoja de datos o en la documentación (p. ej.: prevención del sobrecalentamiento, daños en el cierre mecánico, daños por cavitación, daños en los cojinetes).
- 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 las presentes 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 preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata 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.

- Para realizar cualquier trabajo en el grupo motobomba, este debe estar sin tensión.
- La bomba/el grupo motobomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba, hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇒ Capítulo 6.3, Página 49)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas.
- Inmediatamente después de finalizar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en servicio, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera. (⇒ Capítulo 6.1, Página 42)

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 en caso de que la bomba o grupo motobomba se utilicen en zonas con riesgo de explosión.

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

Para la puesta en servicio de grupos motobomba con protección contra explosiones según la directiva 2014/34/UE (ATEX), se aplican condiciones especiales. A este respecto, se debe prestar especial atención en las instrucciones de uso a toda sección identificada con el presente símbolo y a los siguientes capítulos (⇒ Capítulo 2.9.1, Página 11) bis

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

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

Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.9.1 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 conforme a EN 13463-1 o ISO 80079-36	Temperatura del líquido de bombeo máxima permitida ²⁾
T1	Límite de temperatura de la bomba
T2	Límite de temperatura de la bomba
T3	150 °C
T4	105 °C

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.
- Consultar al fabricante las temperaturas efectivas de la bomba.

2.9.3 Dispositivos de control

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.

En zonas con protección frente a explosiones, los grupos de bomba deben estar equipados con una válvula de sobrepresión. Si el fabricante no suministra la bomba con una válvula de sobrepresión, el titular debe equipar la bomba con una válvula de sobrepresión (p. ej., válvula de derivación) en el lugar de instalación.

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

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

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

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

3.2 Transporte

	<p>⚠ PELIGRO</p>
<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. Si hay presente una cubierta del motor, retirarla antes del transporte.

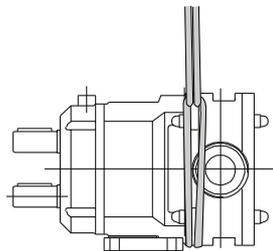


Fig. 1: Transporte de la bomba

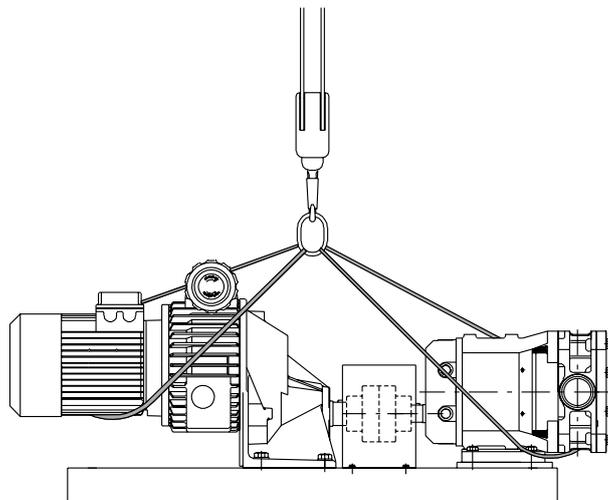


Fig. 2: Transporte del grupo motobomba

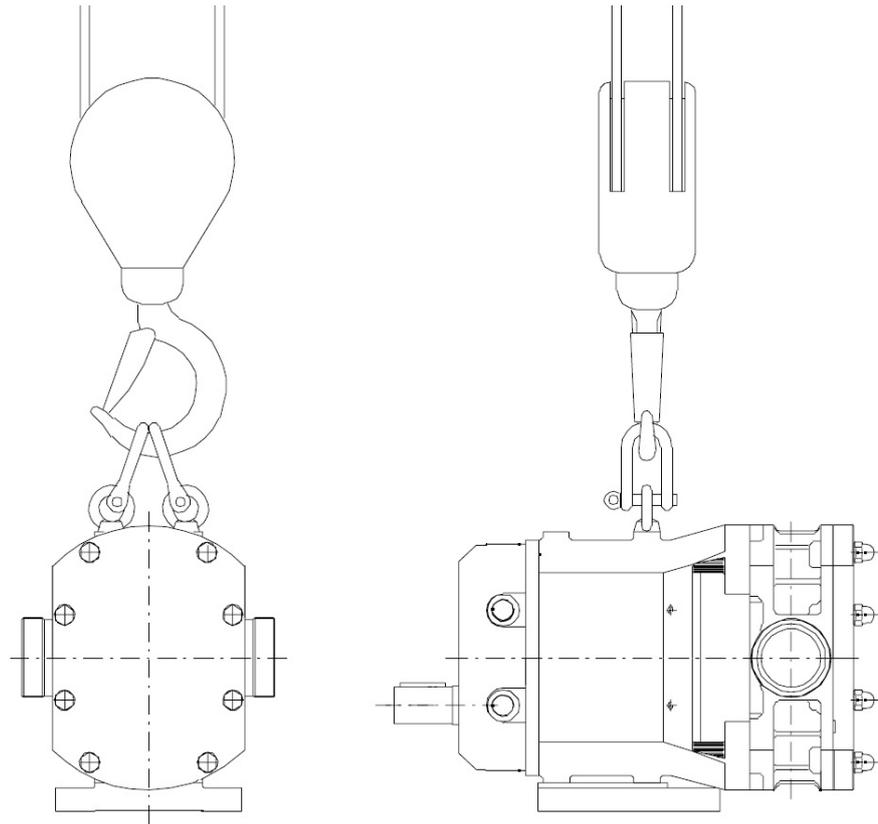


Fig. 3: Elevación de la bomba

3.3 Almacenamiento/Conservación

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

	<p style="text-align: center;">ATENCIÓN</p> <p>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento ¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo motobomba (con o sin embalaje) y los accesorios.
	<p style="text-align: center;">ATENCIÓN</p> <p>Orificios y puntos de unión húmedos, sucios o dañados ¡Pérdida de estanqueidad 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.

La bomba o el grupo de bomba debe almacenarse en un lugar seco y, si es posible, 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 de bomba nuevos han recibido en fábrica el tratamiento

correspondiente.

En caso de un almacenamiento superior a 60 días, proteger las superficies del acoplamiento con un producto conservante adecuado.

Al almacenar una bomba o grupo motobomba ya utilizado, se debe tener en cuenta (⇒ Capítulo 6.3.1, Página 49)

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente.
2. Lavar y limpiar la bomba, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o de alto riesgo.
3. Además, se debe neutralizar la bomba y soplar con gas inerte exento de agua para secarla si se han utilizado líquidos de bombeo cuyos restos pueden tornarse corrosivos en contacto con humedad ambiental o inflamables en contacto con oxígeno.
4. La bomba debe disponer siempre de una declaración de conformidad cumplimentada.
Se deben indicar las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.
(⇒ Capítulo 11, Página 120)

	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 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 higiénica

Bomba para la extracción de líquidos químicos no agresivos y no abrasivos, y sin necesidad de hermetización.

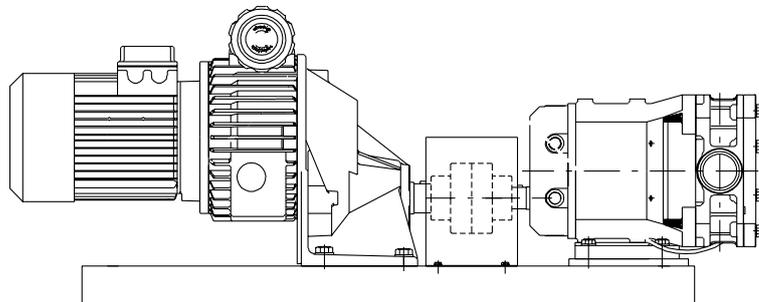


Fig. 4: Instalación del grupo motobomba

Bomba como grupo de bancada con acoplamiento y motor con engranaje reductor con/sin convertidor de frecuencia. Ejecución de los tubos de empalme en horizontal o vertical. Potencia de accionamiento de 1 a 90 kW.

Cierre del eje

Modelos:

- G: cierre mecánico simple exterior sin enjuague
- VG: cierre mecánico simple exterior con enjuague
- L: cierre del eje
- Q: cierre mecánico doble en disposición dorso a dorso

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

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

4.3 Denominación

Tabla 5: Ejemplo de denominación

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
V	L	B		1	0	0	/	0	4	0	2	G	D	B	Y	3	1	A	E	C	C	S	P	P	H	S	A
Indicado en la placa de características y la hoja de datos																											

Tabla 6: Explicación de la denominación

Posición	Datos	Significado	
1-4	Tipo de bomba		
	VLB	Vitalobe B	
	VLBB	Vitalobe BB	
5-8	Tamaño, p. ej.		
	100/	Diámetro del rotor [mm]	
	
	550/	Diámetro del rotor [mm]	Vitalobe B
	660/	Diámetro del rotor [mm]	Vitalobe B
	680/	Diámetro del rotor [mm]	Vitalobe B
9-11	Potencia del motor P _N [kW]		

Posición	Datos	Significado		
9-11	007	0,70		
		
	550	55,00		
12	Número de polos			
13	Volumen de suministro			
	G	Bancada		
	V	Carro de transporte		
14-15	Modelo del cierre del eje			
	DB	Cierre mecánico doble, externo, colocación dorso a dorso		
	J	Cierre mecánico simple, externo		
	JY	Cierre mecánico simple, enjuague externo (templado)		
	L	Junta anular radial		
16-18	Código de junta, cierre mecánico simple			
	Y31	BGEFG		
	Y32	BGVFG		
	Y34	BGMFG		
	Y41	BU3EFG		
	Y42	BU3VFG		
	Y44	BU3MFG		
	Y51	U3U3EFG		
	Y52	U3U3VFG		
	Y54	U3U3MFG		
	Código de junta, cierre mecánico doble, colocación dorso a dorso			
	Q31	GBEFG	Vitalobe B	
		GBEFG	Vitalobe B	
	Q32	GBVFG	Vitalobe B	
		GBVFG	Vitalobe B	
	Q34	GBMFG	Vitalobe B	
		GBMFG	Vitalobe B	
	Q41	U3BEFG	Vitalobe B	
		U3BEFG	Vitalobe B	
	Q42	U3BVFG	Vitalobe B	
		U3BVFG	Vitalobe B	
	Q44	U3BMFG	Vitalobe B	
		U3BMFG	Vitalobe B	
	Q51	U3U3EFG	Vitalobe B	
		U3U3EFG	Vitalobe B	
	Q52	U3U3VFG	Vitalobe B	
		U3U3VFG	Vitalobe B	
	Q54	U3U3MFG	Vitalobe B	
		U3U3MFG	Vitalobe B	
	Código de la junta anular radial			
	HN	S.S./PTFE	Vitalobe B / Vitalobe BB	
	S1	H-ECOPUR FDA	Vitalobe B	
	S16	H-ECOPUR FDA	Vitalobe BB	
	UM	FKM	Vitalobe B	
	19	Conexión de tubería		
		A	Brida	APV
		B	Rosca	DIN 11864-1A

Posición	Datos	Significado	
19	C	Brida	DIN 11864-2A
	D	Conexión por abrazaderas	DIN 11864-3A
	E	Rosca	DIN 11853
	F	Rosca	RJT
	G	Brida	Varivent
	I	Rosca	ISO 2853 (IDF)
	L	Brida	EN 1092-1
	M	Rosca	DIN 11851 (racor alimentario)
	S	Rosca	SMS
	T	Conexión por abrazaderas	DIN 32676-A
	U	Conexión por abrazaderas	DIN 32676-C (Tri Clamp)
	V	Conexión por abrazaderas	ISO 2852
	Z	Brida	ANSI B16.5 Class 150
20	Material, junta tórica (carcasa/rodete)		
	E	EPDM	
	F	FFKM (Kaflon)	
	K	FFKM (Kalrez)	
	M	FEP (revestimiento)	
	T	PTFE (núcleo de Viton)	
21	Material de la carcasa de la bomba		
	C	Acero inoxidable	1.4409
	D	Acero inoxidable superduplex	1.4469 / 1.4410
	M	Monel 400	2.4360
	T	Titanio	B348 GR5
	X	Hastelloy C276	2.4819
22	Material del rotor		
	C	Acero inoxidable	1.4409
	D	Acero inoxidable superduplex	1.4469 / 1.4410
	E	EPDM revestido (núcleo 1.4404)	-
	F	Aleación deslizante de acero inoxidable	ASTM A494 CY5SNBIM
	M	Monel 400	2.4360
	N	NBR	-
	X	Hastelloy C276	2.4819
23	Envoltura del motor		
	S	Con envoltura	
	O	Sin envoltura	
24	Vaciado		
	P	Vaciado de la carcasa mediante tubería	
	V	Vaciado de la carcasa mediante válvula	
	D	Vaciado de la carcasa con tapón	
	O	Sin vaciado	
25	Válvula de seguridad		
	B	Derivación	
	O	Sin válvula de seguridad	
	P	Válvula de seguridad neumática	
	V	Válvula de seguridad mecánica	
26	Sentido de conexión		

Posición	Datos	Significado
26	H	Horizontal
	V	Vertical
27	Modelo	
	S	Estándar
	X	No estándar (GT3D, GT3)
28	Generación de producto	
	A	Vitalobe

4.4 Placa de características

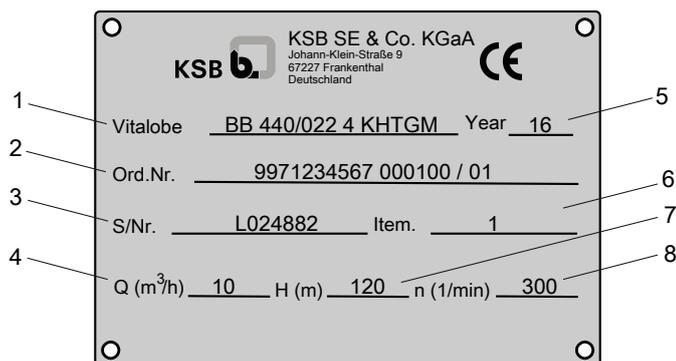


Fig. 5: Placa de características (ejemplo)

1	Tipo de bomba, serie, tamaño, ejecución	2	Número de pedido de KSB
3	Número de fabricante	4	Caudal de bombeo
5	Año de construcción	6	Número
7	Altura de bombeo	8	Número de revoluciones

4.5 Diseño constructivo

Modelo

- Modelo estándar con materiales conforme a CE 1935/2004³⁾
- Modelo conforme a ATEX

Tipo

- Bomba de émbolo giratorio higiénica
- Modelo con soporte de cojinetes
- Versión in-line
- Piezas en contacto con líquidos de acero inoxidable 1.4404/1.4409 (AISI 316L/CF3M)
- Grado de capacidad de limpieza 1+2 conforme a EN 13951 para Vitalobe modelo B
- Grado de capacidad de limpieza 3+4 conforme a EN 13951 para Vitalobe modelo BB

Cuerpo de la bomba

- Carcasa de la bomba

Tipo de rodete

- Rotor de triple aleta, doble aleta, en forma de rueda dentada o en forma de hoz

³⁾ Solo para Vitalobe, modelo BB

Cojinete

- Tamaño 100: rodamiento de bolas ranurado y rodamiento de agujas
- Tamaños 105 - 115: rodamiento de rodillos cónicos
- Tamaños 215 - 490: rodamiento de rodillos cónicos doble
- Tamaños 550 - 680: rodamiento de rodillos cilíndricos y rodamiento de bolas ranurado de 2 filas

Cierre del eje

- Cierres mecánicos simples sencillos o enjuagados conforme a EN 12756
- Cierres mecánicos dobles conforme a EN 12756

Diferentes tipos de junta

- Tipo de junta Y: cierre mecánico simple externo, sencillo o enjuagado
- Tipo de junta Q: cierre mecánico doble externo en colocación dorso a dorso
- Tipo de junta L: junta anular del eje, sencilla o doble

Juego

- Los rotores se mueven en la carcasa sin entrar en contacto.

Diferentes medidas de holgura para las distintas aplicaciones

- Medida de holgura estándar para corrientes de fugas pequeñas, se mejora el rendimiento hidráulico
- Medida de holgura ampliada para presión elevada y temperaturas altas

Accionamiento

El régimen de revoluciones y el par motor se ajustan a los valores necesarios de la bomba mediante una caja de cambios.

- Motor KSB refrigerado por la superficie
- Tipo B5, V1
- Clase térmica F
- 3 posistores
- Modo de funcionamiento de servicio continuo S1
- Bobinado a 50 Hz: 220-240 V / 380-420 V \leq 2,20 kW; 380-420 V / 660-725 V \geq 3,00 kW

Conexiones

- Boca de aspiración axial, boca de impulsión tangencial
- Ajustable en un área de 360°

Tipos de conexión:

- Rosca DIN 11851 (racor alimentario)
- Rosca DIN 11853
- Rosca DIN 11864-1-GS-A
- Rosca SMS
- Rosca ISO 2853 (rosca IDF)
- Rosca RJT
- Conexión por abrazaderas DIN 32676-C (TriClamp/TriClover)
- Conexión por abrazaderas DIN 11864-3-NKS-A
- Conexión por abrazaderas DIN 32676-A
- Conexión por abrazaderas ISO 2852
- Brida EN 1092-1
- Brida DIN 11864-2-NF-A
- Brida ANSI B16.5 clase 150

- Brida APV
- Brida Varivent
- Otros tipos de conexión disponibles previa solicitud

4.6 Diseño y modos operativos

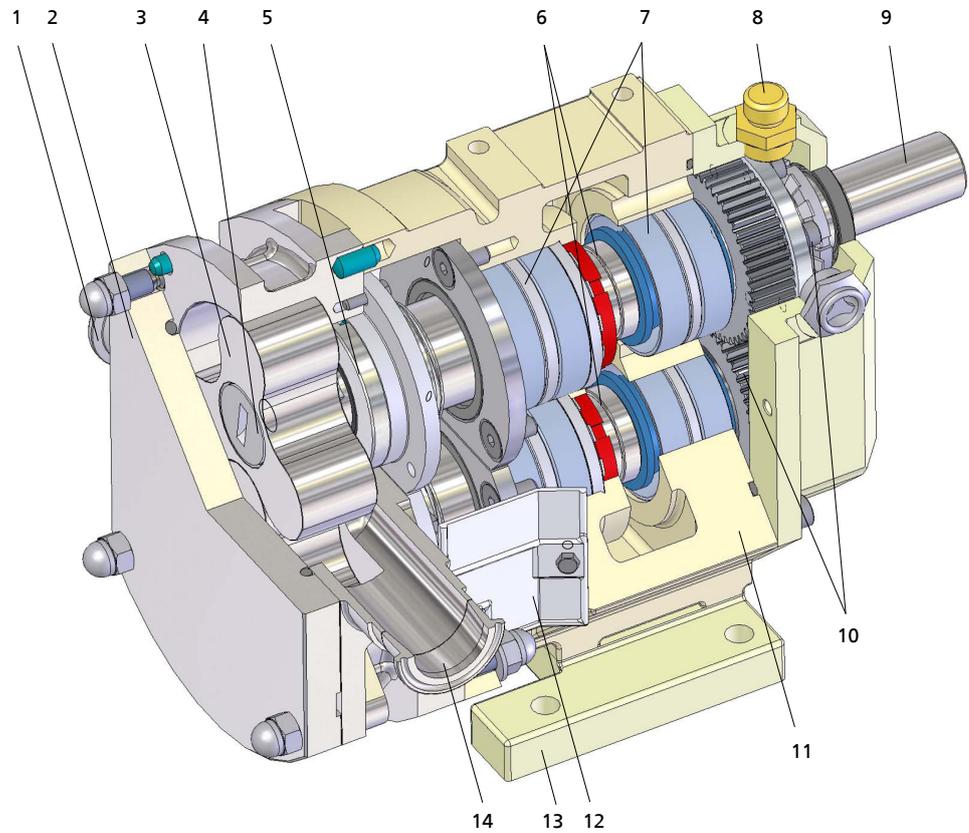


Fig. 6: Plano en corte

1	Boca de aspiración	2	Cubierta/carcasa de la bomba
3	Rodete (triple aleta)	4	Tornillo del impulsor
5	Cierre mecánico	6	Ejes de accionamiento
7	Cojinete	8	Tornillo de salida de aceite
9	Eje motriz	10	Ruedas de estrella (engranajes)
11	Soporte de cojinetes	12	Placa de cobertura
13	Pie	14	Boca de impulsión

Ejecución La bomba está equipada con una entrada y una salida de corriente radiales. Si así se desea, esta puede montarse en sentido horizontal o vertical. El sistema hidráulico está conectado con el motor a través de un acoplamiento. Por lo general, se utilizan motores con engranajes reductores controlados mediante un convertidor de frecuencia. La bomba y el motor están montados en una bancada.

Estándar de ejecución La serie de bomba Vitalobe está disponible en dos ejecuciones distintas, que solo se diferencian en el cabezal de la bomba. El soporte de cojinetes y los engranajes siempre son iguales.

Estándar de ejecución B: disponible en los tamaños 100-680; tornillos de rotor montados, juntas tóricas en cámara

Estándar de ejecución BB: disponible en los tamaños 100-490; tornillos de rotor insertados en el rotor, juntas tóricas al ras

Modos operativos El bombeo de la bomba se consigue mediante la contrarrotación de dos rodets dentados, uno dentro de otro (émbolo de giro) (3) en el interior de la carcasa de la bomba (2). Cada rodete (3) está fijado mediante un tornillo (4) a un eje (6), que están alojados en la carcasa de cojinetes (11) y cuyos movimientos están sincronizados entre sí en los engranajes de rueda de estrella (10). Además, aquí se transfiere el par del eje

motriz (9) al eje accionado. Los rodetes (3) en la carcasa (2) están sincronizados de forma que no entran en contacto entre sí. Cuando las levas de los rodetes se desplazan entre sí, aumenta el volumen entre ellos, lo que genera una depresión en el lado de aspiración. Esto hace fluir el líquido de bombeo por la tubuladura de aspiración (1) hasta la carcasa de la bomba. El líquido de bombeo se transporta a los espacios intermedios de los rodetes (entre las levas) a través de la carcasa de la bomba hasta la tubuladura de impulsión (14) de la bomba. Cuando los rodetes se desplazan aquí consecutivamente, se reduce el volumen entre ellos, aumenta la presión en la salida (14) y se expulsa el líquido de la carcasa de la bomba. La unidad de bomba es reversible, es decir, es posible alcanzar la potencia máxima en ambos sentidos de giro de los rodetes. El ajuste del caudal de bombeo se realiza aumentando o reduciendo el régimen del motor y, con ello, las vueltas de los rodetes.

Hermetización Si así se desea, la bomba se puede sellar con un cierre mecánico (5), un cierre del eje o una empaquetadura del prensaestopas (según la aplicación).

Se admiten distintos modelos de juntas. (⇒ Capítulo 4.1, Página 16)

4.7 Niveles de ruido previsible

Nivel de presión acústica < 65 dB(A)

4.8 Resumen de tamaños: presión de bombeo

Tabla 7: Tabla de presión de bombeo

Tamaño	Número máx. de revoluciones [rpm]	Presión máx. de bombeo [bar]				Construcción del rodetete - volumen desplazado [l/U]			Tamaños de conexión estándar
		Ejecución ST		Ejecución SM		doble aleta	triple aleta	forma de hoz	
		1.4404 (316L)	Dúplex (1.44062)	1.4404 (316L)	Dúplex (1.44062)				
100	1400	7	10	-	-	0,035	0,035	-	DN25
105	1000	10	13	15	18	-	0,075	0,07	DN 40
110	1000	10	13	15	18	0,138	0,138	0,124	DN 40
115	1000	7	10	12	15	0,2	0,204	0,19	DN 40
215	950	10	13	15	18	0,274	0,274	0,244	DN 40
220	950	7	10	12	15	0,39	0,39	0,34	DN 50
325	720	10	13	15	18	0,62	0,62	0,55	DN 65
330	720	7	10	12	15	0,79	0,79	0,7	DN 80
390	720	5	7	10	12	1,0	1,0	0,9	DN 80
430	600	10	13	15	18	1,3	1,31	1,17	DN 80
440	600	7	10	12	15	1,74	1,75	1,56	DN 100
470	500	10	13	15	18	2,36	2,38	2,1	DN 100
490	500	7	10	12	15	3,24	3,27	2,88	DN 100
550	500	5	-	7	-	4,0	4,0	3,8	DN 125
660	500	7	-	-	-	-	7,6	-	DN 150
680	500	5	-	-	-	-	11,4	-	DN 200

4.9 Volumen de suministro

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

- Bomba
- Accionamiento
- Convertidor de frecuencia

- Carro de transporte con conmutador y cable de conexión
- Cubierta protectora
- Bancada o soporte de pie

4.10 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.

5 Instalación/Montaje

5.1 Indicaciones de seguridad

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Montaje inadecuado en zonas con peligro de explosión ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones. ▷ Observar las indicaciones de la hoja de características y de la placa de características de la bomba y del motor.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Montaje indebido del grupo motobomba ¡Daños personales y materiales!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar la siguiente descripción acerca de la instalación y el montaje del grupo motobomba, a fin de evitar posibles peligros y lesiones.

5.2 Comprobaciones previas a la instalación

Lugar de instalación

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Instalación sobre superficies no portantes y no fijadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Según la clase C12/15 del hormigón, la clase de exposición XC1 debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1. ▷ 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 dimensiones y del esquema de instalación.

	<p>ATENCIÓN</p> <p>Montaje incorrecto del grupo motobomba ¡Daños materiales!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba debe instalarse en un espacio cerrado donde no influyan las condiciones ambientales.
---	---

	<p>INDICACIÓN</p> <p>El grupo motobomba funciona de forma óptima a temperaturas de entre +5 °C y +40 °C, y a una humedad relativa del aire inferior al 50 %.</p>
---	---

	<p>ATENCIÓN</p> <p>Uso de la bomba en condiciones ambientales inadecuadas ¡Daños materiales!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar nunca el grupo motobomba fuera de las condiciones ambientales indicadas.
---	--

5.3 Instalación del grupo motobomba

El grupo motobomba debe montarse en posición horizontal.

	⚠ PELIGRO
	Carga estática debido a compensación potencial deficiente Peligro de explosión. ▷ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada.
	⚠ PELIGRO
	Exceso de temperatura por montaje inadecuado ¡Peligro de explosión! ▷ Garantizar la ventilación de la bomba instalándola en sentido horizontal.
	INDICACIÓN
	Al instalar el grupo motobomba, debe dejarse suficiente espacio libre alrededor del grupo motobomba para poder llevar a cabo fácilmente las tareas de mantenimiento y reparación.

5.3.1 Instalación de las bases

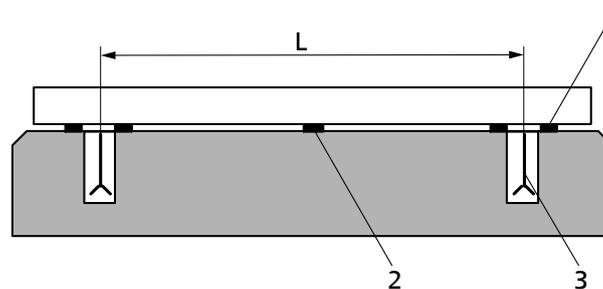


Fig. 7: Colocación de placas portantes

L	Distancia entre pernos de anclaje	1	Placa portante
2	Placa portante para (L) > 800 mm	3	Perno 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/plano de montaje.
 1. Colocar el grupo motobomba sobre la base y alinear 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.
Introducir placas portantes siempre a derecha e izquierda, inmediatamente al lado de los pernos de anclaje (3), entre bancada/armazón de base y base.
Si la distancia entre los pernos de anclaje (L) es > 800 mm, han de introducirse 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. Una vez fraguado el hormigón, alinear la bancada.
 6. Apretar los pernos de anclaje (3) de forma uniforme.
 7. Rellenar la bancada con hormigón sin vibraciones en granulación normal con una relación agua-cemento (relación A-C) ≤ 0,5.
Obtener una consistencia fluida con un disolvente.
Realizar el tratamiento posterior con hormigón según DIN 1045.

	INDICACIÓN
	<p>Previa consulta, el grupo de bomba se puede instalar sobre un amortiguador de vibraciones para garantizar un servicio con bajos niveles de ruido. Para ello, los elementos elásticos sólo se pueden atornillar a la bancada después de fijar la tubería con la base.</p>

	INDICACIÓN
	<p>Entre la bomba y la tubería de aspiración e impulsión pueden disponerse compensadores. Estos no sirven para compensar una instalación imprecisa o un desplazamiento de las bridas, sino que absorben los cambios de volumen del líquido de bombeo debido a los cambios de temperatura, reducen el desgaste mecánico debido a golpes de ariete y amortiguan el sonido producido por las vibraciones. Los compensadores deben tener un tamaño entre 1 y 1,5 veces superior a la anchura nominal de la tubería. En caso de que la viscosidad del líquido de bombeo sea alta, los compensadores también deberán ser más grandes.</p>

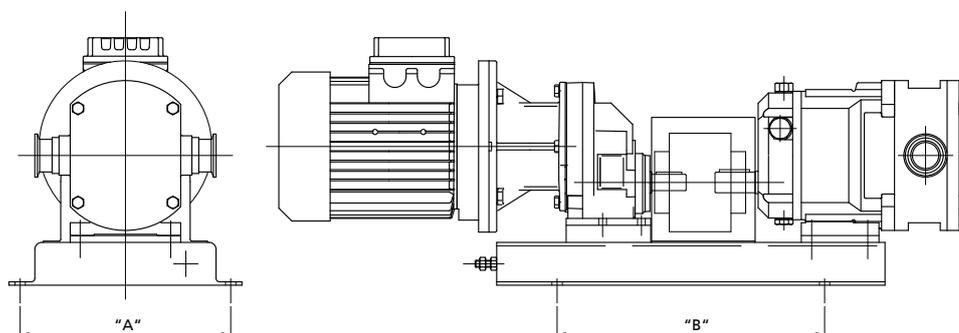


Fig. 8: Instalación de las bases

Tabla 8: Tamaño del perno de anclaje

Tamaño de la bancada	A	B	Tamaño del perno de anclaje
0	244	310	M10
1	244	310	M10
2	314	460	M10
3	350	660	M16
4	470	800	M16
7	200	340	M8
8	566	1000	M20

	INDICACIÓN
	<p>Para montar el grupo motobomba en un soporte, es posible utilizar los orificios perforados previamente en la bancada.</p>

5.3.2 Instalación sobre tornillos de nivelación

	ATENCIÓN
	<p>Montaje incorrecto del grupo motobomba ¡Daños materiales!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Utilizar tornillos de nivelación con goma para que el grupo motobomba no se pueda deslizar.

1969.83/06-ES

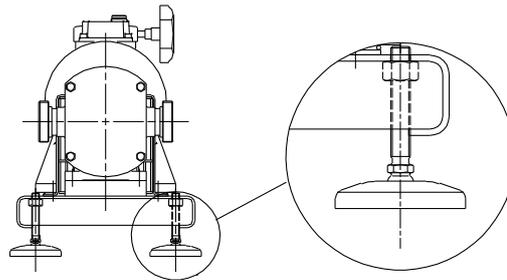


Fig. 9: Instalación sobre tornillos de nivelación

✓ El suelo es plano, y tiene la solidez y composición adecuadas.

1. Instalar el grupo motobomba y, con ayuda de un nivel de burbuja, colocarlo horizontalmente en la tubuladura de aspiración/impulsión. Los pies disponen de ajuste de altura y deben estar totalmente apoyados.

5.4 Tuberías

	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Impurezas/suciedad en la tubería ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Antes de la instalar la tubería en la bomba, debe comprobarse si está sucia y limpiarse.
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;">INDICACIÓN</p> <p>La tubería debe limpiarse después de cada modificación constructiva del equipo (p. ej., instalación de racores), sin que la suciedad se introduzca en la bomba.</p>

5.4.1 Conexión de la tubería

	<p style="background-color: #D9534F; color: white; padding: 5px;">⚠ 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 los puntos sin estanqueidad!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías. ▷ Las tuberías han de estar colocadas antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión y según las indicaciones. ▷ Las dilataciones térmicas de las tuberías se han de compensar con las medidas adecuadas.
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">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.

	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>

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de admisión de la bomba se dispondrá de modo ascendente para el servicio de aspiración y de modo descendente para el servicio en carga.

	INDICACIÓN
	<p>Si las características del emplazamiento no permiten instalar una tubería de admisión o aspiración de forma ascendente, es necesario colocar un sistema de ventilación en el lugar más alto.</p>

- ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.

	ATENCIÓN
	<p>Marcha en seco del cierre mecánico/funcionamiento defectuoso de la bomba Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Colocar la tubería de aspiración de forma que no se puedan generar bolsas de aire. ▷ La tubería de aspiración debe ser estanca. ▷ No instalar acodaduras o válvulas directamente antes de la bomba, con objeto de no afectar al flujo y, por tanto, al valor NPSH del equipo. ▷ En el modo de aspiración, instalar una válvula de pie para evitar que se vacíe la tubería de aspiración.

- ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las conexiones de la bomba.
- ✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de unos 8°.
- ✓ Las tuberías han de estar fijadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión.

	INDICACIÓN
	<p>Se recomienda instalar un dispositivo de cierre en las tuberías de aspiración e impulsión, justo antes y después de la bomba. De esta forma, se evita el retorno del líquido de bombeo cuando la bomba se detiene o se desmonta para realizar tareas de mantenimiento. Abrir completamente estos dispositivos de cierre siempre que la bomba esté en marcha, y no utilizarlos para la regulación. El funcionamiento con una válvula cerrada producirá daños materiales en la bomba/equipo.</p>

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar debidamente los depósitos, las tuberías y las conexiones (sobre todo en instalaciones nuevas).
2. Se deben retirar las tapas de las bocas de aspiración y de impulsión de la bomba antes de conectarla a las tuberías.

 	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Exceso de temperatura por perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías Peligro de explosión. Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos. ▷ Si es necesario, instalar un filtro. ▷ Observar las indicaciones. (⇒ Capítulo 7.3.2.3, Página 57)

3. En caso necesario, instalar los filtros en la tubería.

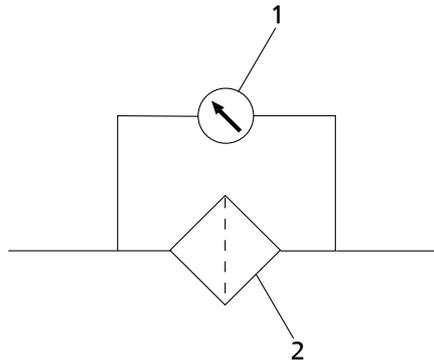


Fig. 10: Filtro en tubería

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

	<p>INDICACIÓN</p>
	<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>

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

	<p>ATENCIÓN</p>
	<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.

5.4.2 Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba

El sistema de tuberías no puede ejercer fuerzas ni pares (por ejemplo, por torsión o dilatación térmica) sobre la bomba.

Si no se evita, las fuerzas y los pares no deben superar los valores F_{max} y M_{max} de la siguiente tabla.

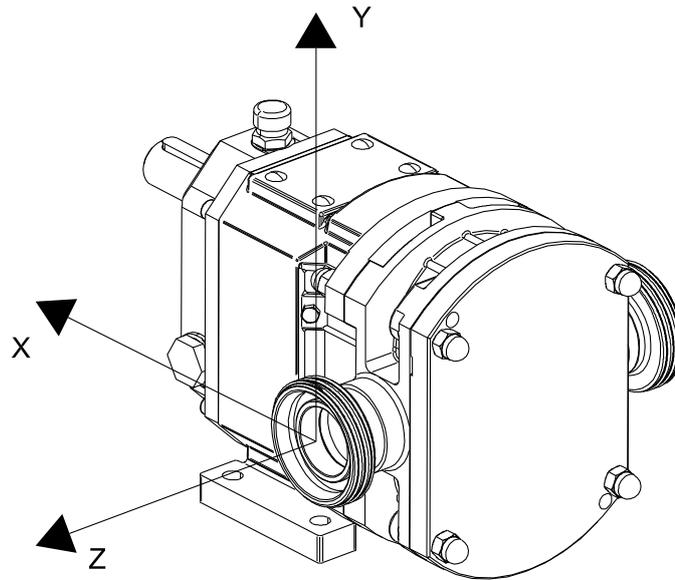


Fig. 11: Fuerzas y pares en la boca de la bomba

Tabla 9: Fuerzas permitidas en las bocas de la bomba

Tamaño	Fuerza [N]				Par de apriete [Nm]			
	F _x	F _y	F _z	F _{max}	M _x	M _y	M _z	M _{max}
100	65	55	75	113	110	85	70	140
105/110/115	105	95	120	186	125	100	90	164
215	145	130	160	252	130	110	95	172
220	190	180	220	342	140	115	100	183
325	210	200	250	383	150	120	110	197
330/390	240	230	280	435	160	130	110	206
430/440	255	245	300	464	175	150	130	230
470/490	260	250	305	472	180	150	130	234
550	340	340	355	598	190	160	130	255
660/680	405	405	440	722	200	180	170	276

5.4.3 Conexiones auxiliares

Están disponibles las siguientes conexiones auxiliares (según la ejecución de la bomba):

- Válvula de sobrepresión mecánica (válvula de seguridad)
- Válvula de sobrepresión neumática (válvula de seguridad)
- Válvula de derivación (válvula de seguridad)
- Conexión templada para el cierre mecánico enjuagado
- Calefacción/refrigeración de la carcasa de la bomba o de la tapa de la carcasa



INDICACIÓN

Se recomienda usar siempre una válvula de seguridad a fin de garantizar la seguridad de la bomba, especialmente en caso de manejo erróneo (lo que puede producir picos de sobrepresión).

Tabla 10: Tamaño de las conexiones auxiliares para el enjuague y la calefacción

Denominación Conexiones auxiliares (rosca interior)	Tamaño														
	100	105 + 110	115	215	220	325	330	390	430	440	470	490	550	660	680
Toma de enjuague del cierre mecánico	-	1/8 "	1/8 "	1/8 "	1/8 "	1/8 "	1/8 "	1/8 "	1/8 "	1/8 "	1/8 "	1/8 "	1/8 "	1/4 "	1/4 "
Conexión Calefacción Carcasa de la bomba	-	1/2 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	3/4 "	3/4 "	3/4 "	3/4 "	3/4 "
Conexión Calefacción Tapa de la bomba	1/8 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	1/2 "	3/4 "	3/4 "	3/4 "	3/4 "	3/4 "

5.4.3.1 Válvula de sobrepresión mecánica

	INDICACIÓN
	<p>La válvula de seguridad permite un flujo de retorno del lado de impulsión al lado de aspiración de la bomba de émbolo giratorio, lo que evita la generación de sobrepresión. La válvula está pretensada mediante un muelle. A fin de evitar una apertura y cierre constantes, se recomienda ajustar la válvula un 10 % por encima de la presión de servicio de la bomba.</p>
	ATENCIÓN
	<p>Ajuste incorrecto de la válvula de sobrepresión</p> <p>¡Funcionamiento defectuoso de la bomba!</p> <p>¡Daños materiales y personales!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El titular debe ajustar la válvula de sobrepresión específicamente según la aplicación, ya que el funcionamiento óptimo (flujo de retorno correcto del líquido de bombeo) del número de revoluciones/caudal de bombeo depende de la bomba, así como de la densidad y viscosidad del líquido de bombeo.

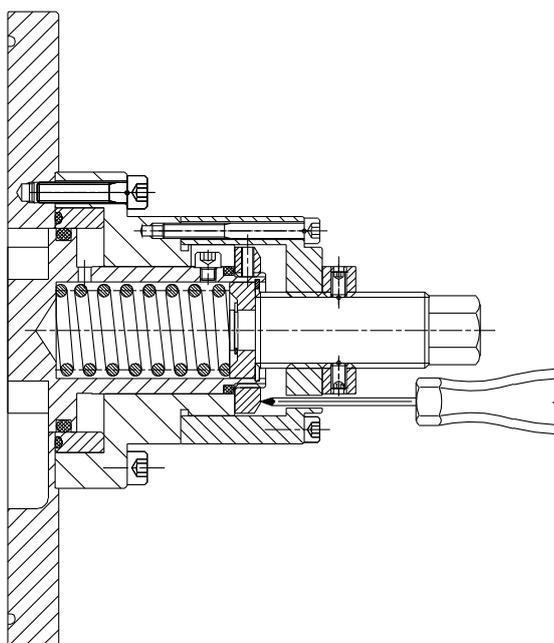


Fig. 12: Válvula de sobrepresión mecánica (plano en corte)

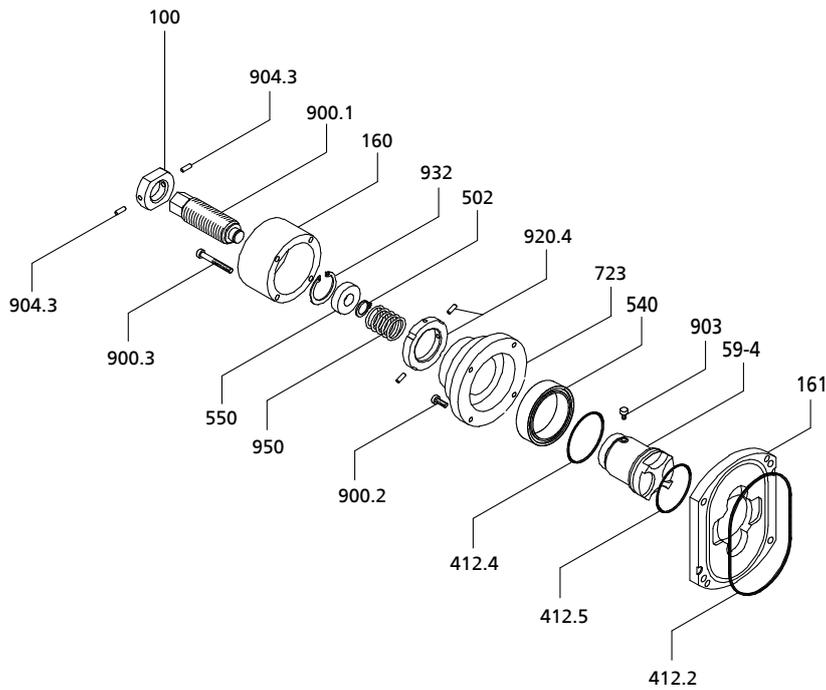


Fig. 13: Válvula de sobrepresión mecánica (vista detallada)

Ajuste de la válvula de sobrepresión

1. Aflojar la válvula (muelle destensado).
2. Arrancar el grupo motobomba.
3. Apretar el tornillo de ajuste 900.1 gradualmente y, de esta forma, pretensar el muelle 950.
4. Fijar el punto de apertura girando el tornillo de ajuste y con ayuda del destornillador (véase la figura Válvula de sobrepresión mecánica [plano en corte]). Al alcanzar la presión correspondiente, el destornillador se presionará hacia afuera.
5. Seguir tensando el muelle aproximadamente un cuarto de vuelta del tornillo de ajuste (a partir de la presión de apertura crítica) para evitar una apertura y un cierre constantes de la válvula de sobrepresión.
6. Instalar el soporte 100 y asegurarlo con la varilla roscada 904.3.

	<p>INDICACIÓN</p>
	<p>La válvula de sobrepresión también se puede utilizar para ajustar manualmente el caudal de bombeo. Para ello, aflojar el tornillo de ajuste 900.1 y extraer el émbolo 59-4 de la cámara de la bomba para que una parte del líquido de bombeo fluya hacia atrás.</p>
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Manómetro ausente/manómetro en la tubería de aspiración e impulsión ¡Ajuste incorrecto de la válvula de sobrepresión! ¡Daños personales y materiales!</p> <p>▷ Para ajustar la presión exacta a la que debe abrirse la válvula de sobrepresión, debe poder consultarse la presión diferencial que genera la bomba en el manómetro en la tubería de aspiración e impulsión.</p>

1969.83/06-ES

5.4.3.2 Válvula de sobrepresión neumática

	INDICACIÓN
<p>La válvula de seguridad permite un flujo de retorno del lado de impulsión al lado de aspiración de la bomba de émbolo giratorio, lo que evita la generación de sobrepresión. La válvula se regula mediante una presión atmosférica. Para instalar el sistema neumático mediante el que se controla la válvula, puede resultar de ayuda la curva de presión. El sistema neumático debe suministrar como mínimo la presión atmosférica obtenida de esta curva. A fin de evitar una apertura y cierre constantes, se recomienda ajustar la válvula un 10 % por encima de la presión de servicio de la bomba.</p>	

	ATENCIÓN
<p>Ajuste incorrecto de la válvula de sobrepresión ¡Funcionamiento defectuoso de la bomba! ¡Daños materiales y personales!</p> <p>▷ El titular debe ajustar la válvula de sobrepresión específicamente según la aplicación, ya que el funcionamiento óptimo (flujo de retorno correcto del líquido de bombeo) del número de revoluciones/caudal de bombeo depende de la bomba, así como de la densidad y viscosidad del líquido de bombeo.</p>	

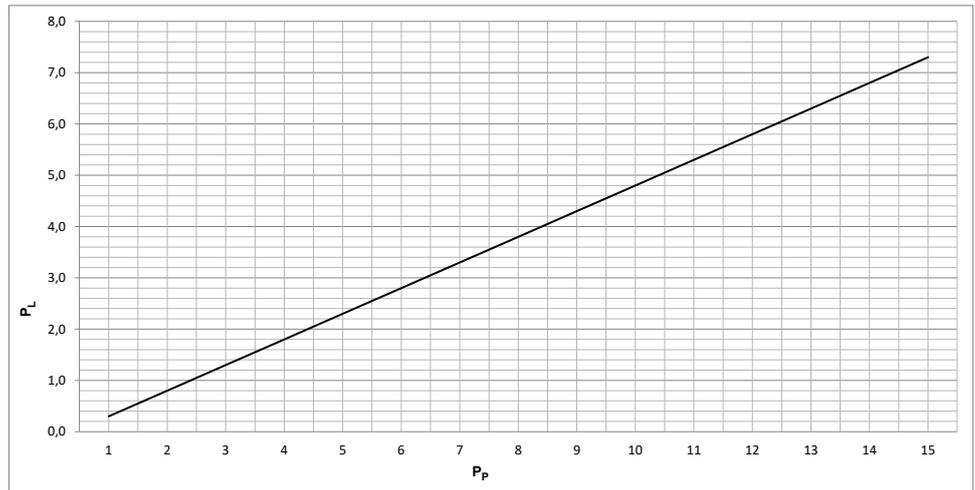


Fig. 14: Diagrama de presión atmosférica: presión de bombeo

P _L	Presión atmosférica necesaria	P _P	Presión de bombeo
----------------	-------------------------------	----------------	-------------------

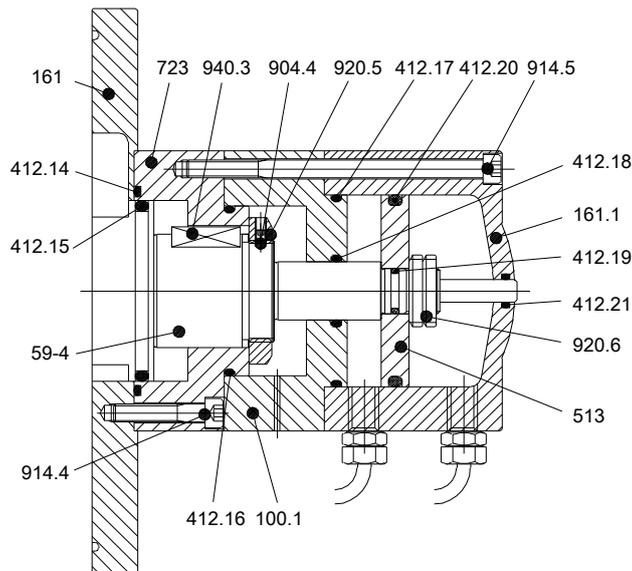


Fig. 15: Válvula de sobrepresión neumática (plano en corte)

Ajuste de la válvula de sobrepresión neumática

- ✓ Para ajustar la válvula de sobrepresión, en el lugar de uso debe establecerse una conexión a un sistema neumático (sistema de aire comprimido).
 1. Conectar la válvula de sobrepresión al sistema de aire comprimido.
 2. Arrancar la bomba.
 3. Aplicar presión al lado de aire del émbolo en la válvula de sobrepresión.
 4. Medir la presión en la tubería de salida con un manómetro; aumentar/reducir la aplicación de presión hasta que la presión en la tubería de salida sea cero (émbolo cerrado → sin flujo de retorno).
 5. Para evitar una apertura y un cierre constantes de la válvula de sobrepresión, aumentar la presión atmosférica en la válvula de sobrepresión aproximadamente un 10 % por encima de la presión de apertura crítica (apertura de la válvula de sobrepresión).

	ATENCIÓN
	<p>Manómetro ausente/manómetro en la tubería de aspiración e impulsión ¡Ajuste incorrecto de la válvula de sobrepresión! ¡Daños personales y materiales!</p> <p>▷ Para ajustar la presión exacta a la que debe abrirse la válvula de sobrepresión, debe poder consultarse la presión diferencial que genera la bomba en el manómetro en la tubería de aspiración e impulsión.</p>

5.4.3.3 Válvula de derivación

	INDICACIÓN
	<p>La derivación con su válvula permite un flujo de retorno del lado de impulsión al lado de aspiración de la bomba de émbolo giratorio, lo que evita la generación de sobrepresión. La válvula está pretensada mediante un muelle. A fin de evitar una apertura y cierre constantes, se recomienda ajustar la válvula un 10 % por encima de la presión de servicio de la bomba.</p>

1969.83/06-ES

	ATENCIÓN
	<p>Ajuste incorrecto de la válvula de sobrepresión ¡Funcionamiento defectuoso de la bomba! ¡Daños materiales y personales!</p> <p>▷ El titular debe ajustar la válvula de sobrepresión específicamente según la aplicación, ya que el funcionamiento óptimo (flujo de retorno correcto del líquido de bombeo) del número de revoluciones/caudal de bombeo depende de la bomba, así como de la densidad y viscosidad del líquido de bombeo.</p>

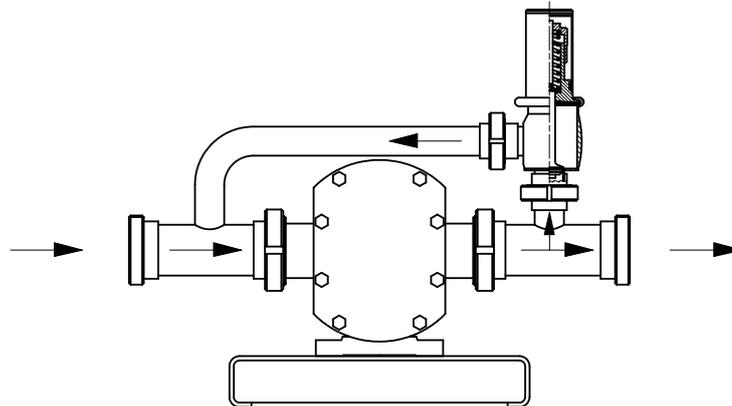


Fig. 16: Válvula de derivación

La válvula de derivación se puede pretensar con un muelle a la presión que permita su apertura y, por tanto, un flujo de retorno de la tubería de impulsión a la tubería de aspiración. La presión de cierre de la válvula (pretensado del muelle) se puede ajustar directamente en la válvula. Debe ser aproximadamente un 10 % superior a la presión de servicio de la bomba, a fin de evitar una apertura y un cierre constantes de la válvula.

	ATENCIÓN
	<p>Colocación errónea de la derivación ¡Daños materiales y personales!</p> <p>▷ La válvula de derivación solo funciona en un sentido. Es necesario garantizar que la derivación dirija siempre del lado de impulsión al lado de aspiración, y que la válvula de derivación esté colocada únicamente en el lado de impulsión.</p>

5.4.3.4 Toma de enjuague para el cierre mecánico

	⚠ PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura por la no utilización o el uso incorrecto de conexiones auxiliares (líquido de enjuague) Peligro de explosión. ¡Mal funcionamiento de la bomba!</p> <p>▷ Utilizar e instalar conexiones auxiliares apropiadas que garanticen un caudal correcto.</p>

 	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Exceso de temperatura por funcionamiento incorrecto del enjuague Peligro de explosión. ¡Mal funcionamiento de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El líquido de enjuague debe circular correctamente durante todo el servicio de la bomba. ▷ El líquido de enjuague debe ser compatible con el líquido de bombeo. Si el enjuague no funciona correctamente, se producirán daños en el cierre mecánico y el líquido de enjuague contaminará el líquido de bombeo (y viceversa). ▷ La diferencia de temperatura entre el líquido de enjuague y el líquido de bombeo no debe ser superior a 5 °C.
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Antes de accionar la bomba con un líquido de bombeo distinto del previsto inicialmente, comprobar si los cierres mecánicos y las juntas anulares están diseñados para el producto en cuestión. Si se utilizan tipos de junta o materiales certificados, la junta de repuesto debe contar con la misma certificación necesaria.</p>

El enjuague se utiliza cuando el líquido de bombeo es propenso a cristalizar o se endurece al contacto con la atmósfera. El enjuague debe tener un caudal de bombeo de entre 0,5 y 1 l/min con una presión de entre 0,5 y 1,0 bar (presión de enjuague < presión de bombeo). Si se utiliza un cierre mecánico doble, la presión de enjuague puede ser mayor que la presión de la bomba, y así generar un líquido de cierre (uso con líquidos de bombeo peligrosos).

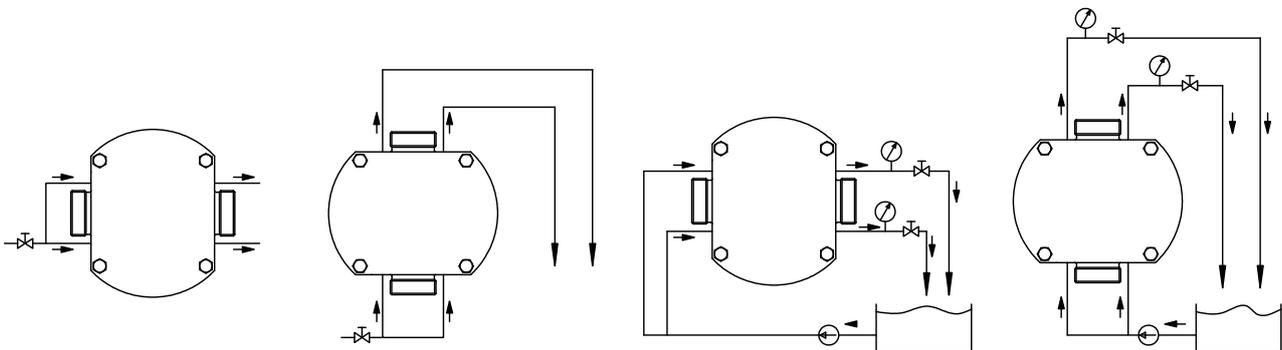


Fig. 17: Enjuague del cierre mecánico

1. Conectar las tomas de enjuague en el lado de avance y retorno de ambos cierres mecánicos.

5.4.3.5 Calefacción/refrigeración de la carcasa de la bomba

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>La carcasa y la tapa de la bomba adquieren la temperatura del líquido de calefacción ¡Peligro de quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Aislar la carcasa ▷ Colocar el dispositivo de protección
---	---

La carcasa de la bomba se calienta y refrigera mediante líquidos. Para ello, la tubería de calefacción debe estar conectada a las conexiones de la carcasa de la bomba y la tapa de la carcasa. La calefacción de la carcasa de la bomba consta de 2 cámaras. Las dos cámaras se pueden conectar entre sí o recibir suministro por separado.

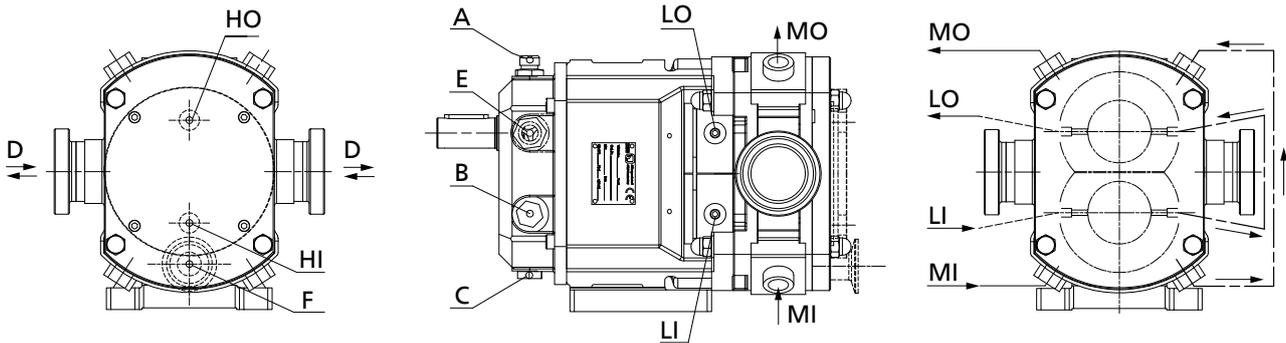


Fig. 18: Calefacción, entrada y salida

A	Entrada de aceite y purga	HO	Salida de la calefacción en la tapa de la carcasa
B	Unión roscada de la tapa de los engranajes	HI	Entrada de la calefacción en la tapa de la carcasa
C	Tornillo de vaciado de aceite	LO	Salida del enjuague en el cierre mecánico
D	Bocas de aspiración/impulsión	LI	Entrada del enjuague en el cierre mecánico
E	Mirilla de aceite	MO	Salida de la calefacción en la carcasa
F	Boca de vaciado de líquido de bombeo	MI	Entrada de la calefacción en la carcasa

5.5 Dispositivos de protección

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>La carcasa toma la temperatura del líquido de bombeo</p> <p>¡Peligro de quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Aislar la carcasa. ▷ Activar dispositivos de protección.
	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Dispositivo de seguridad ausente</p> <p>¡Daños personales!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No activar nunca la bomba sin dispositivos de seguridad (protección contra contactos y, si es necesario, válvula de seguridad).
	ATENCIÓN
	<p>Acumulación de calor en la carcasa del cojinete</p> <p>¡Daño de los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se debe aislar la carcasa del cojinete.

La bomba está equipada con los siguientes dispositivos de seguridad fijos:

- Cubierta protectora para evitar el contacto accidental con el acoplamiento
- Protección de plexiglás para evitar el contacto accidental con el cierre mecánicos

El grupo motobomba no se debe poner nunca en funcionamiento sin el protector del acoplamiento ni la protección de plexiglás del cierre mecánico (según equipamiento). Si el grupo motobomba se suministra con cubierta del motor, no hay que ponerlo en funcionamiento sin la misma.

5.6 Comprobación de la alineación del acoplamiento

	<p>⚠ PELIGRO</p> <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.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Acoplamiento giratorio al descubierto</p> <p>¡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.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Desfase del eje de la bomba y del motor</p> <p>¡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.
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Observar el manual de instrucciones adicionales.</p>

- Desplazamiento radial** ✓ El protector del acoplamiento está desmontado (según equipamiento).
1. La regla está dispuesta axialmente sobre ambos semiacoplamientos.
 2. Dejar la regla en posición y girar manualmente con el acoplamiento. El acoplamiento está bien alineado cuando, en toda la circunferencia, la distancia hasta el eje correspondiente es la misma. La desviación radial entre ambas mitades del acoplamiento debe ser de $\leq 0,4$ mm, tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de entrada normal.
 3. Volver a montar la protección del acoplamiento (si está disponible).

- Desplazamiento angular**
1. Comprobar el desplazamiento angular midiendo la distancia de la brida con un disco de medición.

5.7 Sistema eléctrico

5.7.1 Servicio con variador de frecuencia

El grupo motobomba es adecuado para servicio con convertidor de frecuencia según la norma IEC 60034-17.

Selección Para la selección del convertidor de frecuencia deberán tenerse en cuenta los datos siguientes:

- Datos del fabricante
- Datos eléctricos del grupo motobomba, especialmente la intensidad nominal
- Solo son aptos los convertidores indirectos de tensión (VSI) con modulación por ancho de pulsos (PWM) y frecuencias de reloj de 1 a 16 kHz

Ajuste Para el ajuste del convertidor de frecuencia deberán tenerse en cuenta los datos siguientes:

- Ajustar el límite de corriente como mucho a 1,2 veces la intensidad nominal. La intensidad nominal se indica en la placa de características.

Puesta en marcha Para la puesta en marcha del convertidor de frecuencia deberán tenerse en cuenta los datos siguientes:

- Tener en cuenta las cortas rampas de puesta en marcha (máximo 5 s)

Funcionamiento En caso de que el convertidor de frecuencia se ponga en servicio, deberán tenerse en cuenta los límites siguientes:

- Emplear solo un 95% de la potencia del motor P_2 indicada en la placa de características.
- No superar el número de revoluciones máximo de la bomba (según el tamaño)
- Dominio de frecuencia de 25 a 60 Hz

Compatibilidad electromagnética En el servicio con convertidor de frecuencia pueden producirse interferencias electromagnéticas dependiendo del modelo de convertidor (tipo, medidas de supresión de interferencias, fabricante). Para evitar sobrepasar los valores límite indicados en el sistema de transmisión, formado por motor sumergible y convertidor de frecuencia, se deben tener en cuenta obligatoriamente las indicaciones CEM del fabricante del convertidor. Si en ellas se recomienda que los cables de alimentación de la máquina estén blindados, se deberán utilizar cables eléctricos blindados para la bomba de motor sumergible.

Resistencia a interferencias En principio, la bomba de motor sumergible ya cuenta con una suficiente resistencia a interferencias. Para supervisar los sensores instalados, el titular debe proporcionar personalmente una resistencia a las interferencias suficiente a través de una selección y disposición adecuada de los cables de conexión eléctricos en la instalación. Los cables de conexión eléctricos y de control de la bomba de motor sumergible en sí no deben modificarse. Se deben elegir dispositivos de evaluación adecuados. Para la supervisión del sensor de fugas en el interior del motor, se recomienda en este caso el uso de un relé especial suministrado por KSB.

	ATENCIÓN
	<p>Sobrecalentamiento del motor cuando se utiliza con un rango de frecuencia reducido</p> <p>Daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al utilizar un rango de frecuencia reducido, refrigerar el motor mediante un ventilador externo.

La necesidad del ventilador externo es consecuencia del bajo régimen del motor y, por tanto, el bajo régimen del ventilador del motor con un par alto (p. ej., con un líquido de bombeo muy espeso). El uso de un ventilador externo debe comprobarse siempre antes de ajustar el número de revoluciones fuera del intervalo de revoluciones indicado. Es fundamental la potencia de refrigeración del ventilador del motor y el par necesario que determina la intensidad nominal del motor.

5.8 Realizar conexiones eléctricas

	PELIGRO
	<p>Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado. ▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.

	ADVERTENCIA
	<p>Conexión errónea a la red ¡Daño de la red eléctrica, 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 hoja de datos del motor.
2. Elegir una conmutación adecuada.
3. Instalar el dispositivo de control eléctrico (si está disponible).

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

5.8.1 Conexión del motor

	INDICACIÓN
	<p>En principio, la bomba se puede poner en marcha en ambos sentidos. Seleccionar el sentido de giro del motor de forma que la bomba bombee en el sentido deseado. El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según DIN VDE 0530 - Parte 8 (en el extremo del eje del motor).</p>

1. Según los datos de pedido/datos del motor, conectar el motor con un encendido estrella o estrella-triángulo.
2. Consultar la documentación del fabricante.

5.8.2 Toma a tierra

 	PELIGRO
	<p>Carga estática ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡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.

1969.83/06-ES

5.9 Comprobación del sentido de giro

	 ADVERTENCIA
	<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.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Requisito para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba deben asegurarse los puntos siguientes:

- El grupo motobomba está conectado con todos los dispositivos de protección en materia eléctrica (observar los datos del motor y el dispositivo de control).
- Todos los dispositivos de protección (protección del acoplamiento, etc.) están instalados.
- Todas las uniones atornilladas están apretadas correctamente.
- La bomba está rellena de líquido de bombeo. (⇒ Capítulo 6.1.3, Página 43)
- La tubería se acopla a las bocas de la bomba sin arriostamiento.
- Los lubricantes se han comprobado y llenado si es necesario. (⇒ Capítulo 7.3.3, Página 57)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇒ Capítulo 5.9, Página 41)
- La calidad del cimiento de hormigón cumple con las normativas.
- El grupo se fija y alinea respecto a la tolerancia indicada.
- Se ha comprobado la fijación correcta de la unidad elástica del acoplamiento.
- Se han comprobado las bridas y están fijadas correctamente.
- Se ha comprobado la fijación del anillo elástico del acoplamiento.
- Si la bomba o el grupo motobomba han estado fuera de servicio durante un periodo prolongado, deben llevarse a cabo las medidas descritas a continuación. (⇒ Capítulo 6.3, Página 49)

6.1.2 Llenado del lubricante

Al suministrar la bomba/el grupo motobomba, estos se llenan de lubricante. Tanto los engranajes de sincronización como los cojinetes de ambos ejes se desplazan en un baño de aceite. El nivel de aceite se puede consultar en la mirilla de la carcasa de cojinetes de la bomba. En caso necesario, se puede llenar la carcasa de cojinetes con lubricante. Para ello, desatornillar el tornillo de cierre 903.1. Cuando la bomba está parada, la mirilla debe estar llena de aceite.

Llenar la carcasa de cojinetes y los engranajes con aceite lubricante.

Calidad del aceite, véase (⇒ Capítulo 7.3.3.2.2, Página 58)

Cantidad de aceite, véase (⇒ Capítulo 7.3.3.2.3, Página 59)

	ATENCIÓN
	<p>Aceite lubricante insuficiente en los engranajes/carcasa del cojinete</p> <p>¡Daño en las ruedas dentadas y los cojinetes!</p> <p>▷ Comprobar regularmente el nivel de aceite en la mirilla y, si es necesario, llenarlo.</p>
	INDICACIÓN
	<p>Un nivel de aceite demasiado alto provoca aumento de temperatura, falta de estanqueidad y fugas de aceite.</p>

6.1.3 Llenado y vaciado de la bomba

 	<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>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba</p> <p>¡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. 	

	<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. Purgar la bomba y la tubería de aspiración, y llenar con el líquido de bombeo.
2. Abrir por completo 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.).

	<p>INDICACIÓN</p>
<p>Por motivos constructivos es posible que, con posterioridad al proceso de llenado para la puesta en marcha, haya un volumen remanente sin líquido de bombeo. Después del encendido del motor, el bombeo llena inmediatamente dicho volumen con líquido de bombeo.</p>	

6.1.4 Arranque

 	<p>⚠ PELIGRO</p>
<p>Sobrepaso de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y presión</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>¡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 impulsión están cerrados. 	

 	<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. ▷ La bomba solo se puede poner en servicio dentro del ámbito de servicio permitido.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Sobrepaso de los límites de presión permitidos Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Usar la bomba únicamente con la derivación/válvula de sobrepresión correspondiente. (⇒ Capítulo 5.4.3, Página 30)
	<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.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ha limpiado el sistema de conductos del equipo. ✓ La bomba, el conducto de aspiración y los recipientes están purgados y llenos de líquido de bombeo. ✓ Los conductos de llenado y ventilación están cerrados. 	
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Conexión y funcionamiento de la bomba contra una tubería de impulsión cerrada ¡Daños personales y materiales!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No poner nunca en marcha la bomba contra una tubería de impulsión cerrada. El bombeo contra un dispositivo de cierre cerrado producirá un calentamiento excesivo, así como un aumento de presión inmediato y repentino.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir completamente el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración/alimentación. 2. Abrir completamente el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión. 3. En caso de cierre mecánico/empaquetadura del prensaestopas con templado/enjuagado, debe garantizarse que el líquido de templado/enjuague circula correctamente. 4. Arrancar el motor. 	
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Iniciar la bomba con la menor velocidad posible y, a continuación, aumentarla lentamente hasta alcanzar la velocidad de rotación nominal. Comprobar la existencia de posibles averías (sobrecarga de presión, cavitación, vibración, etc.).</p>

	INDICACIÓN
	<p>Si, una vez encendida la bomba, no se detecta un aumento de la presión de bombeo/altura de bombeo, desconectar la bomba, ventilar y repetir los puntos 1 - 4.</p>

6.1.5 Comprobación del 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 del eje Un cierre del eje presenta pérdidas por fuga reducidas o nulas durante el funcionamiento. Los cierres del eje no requieren mantenimiento.

6.1.6 Apagado

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Conexión y funcionamiento de la bomba contra una tubería de impulsión cerrada ¡Daños personales y materiales!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ No poner nunca en marcha la bomba contra una tubería de impulsión cerrada. El bombeo contra un dispositivo de cierre cerrado producirá un calentamiento excesivo, así como un aumento de presión inmediato y repentino.

	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.

1. Apagar la bomba y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.
2. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.
3. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
4. Garantizar que la bomba no tiene presión.

Con tiempos de parada prolongados:

1. Si están instaladas, cerrar las conexiones adicionales (enjuague/templado, aire comprimido, válvula de sobrepresión neumática, etc.).

	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.

6.1.7 Sistema de mantenimiento de juntas

6.1.7.1 Requisitos del sistema de mantenimiento de juntas

Requisitos de la colocación de tuberías Al colocar tuberías o mangueras, asegurarse de que no hay puntos altos o que los puntos altos se pueden ventilar por separado, a fin de evitar la marcha en seco del cierre mecánico. Las tuberías de conexión entre la tubería principal y la bomba deben colocarse siempre de forma ascendente, a fin de garantizar la ventilación automática de la tubería y del cierre mecánico.

6.1.7.2 Tipos de sistemas de mantenimiento de juntas

Según el cierre mecánico utilizado, el sistema de mantenimiento de juntas puede ser de dos tipos:

6.1.7.2.1 Templado de líquidos

6.1.7.2.1.1 Servicios

El templado de líquidos se utiliza en los siguientes casos:

- Un cierre mecánico simple no tiene medidas de acompañamiento o solo funciona de forma limitada.
- No es necesario un cierre mecánico doble con líquido de cierre sometido a presión.

6.1.7.2.1.2 Requisitos para el líquido de templado

El líquido de templado debe formar, en la medida de lo posible, una solución con el líquido de bombeo y debe ser respetuoso con el medio ambiente.

Líquidos de templado habituales

- Agua con una conductividad de 100 - 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Mezcla de agua y glicol
- Glicerina⁴⁾

El líquido de templado debe utilizarse con una presión de entre 1,5 y 2 bar (presión de enjuague < presión interna de la bomba).

En caso de templado continuo, se debe ajustar una cantidad continua entre 0,5 y 1 l/min.

Se debe comprobar de vez en cuando si el líquido de templado está sucio (en caso necesario, sustituir y limpiar el sistema de templado).

6.1.7.2.1.3 Aplicaciones

para la colocación de juntas: VG (junta lavada)

6.1.7.2.2 Sistema de presión de cierre

6.1.7.2.2.1 Servicios

Los sistemas de presión de cierre realizan las siguientes tareas:

- Extraen el calor producido por la fricción
- Evitan que el líquido de bombeo se introduzca en la holgura

6.1.7.2.2.2 Requisitos del líquido de cierre

El líquido de cierre debe formar, en la medida de lo posible, una solución con el líquido de bombeo y debe ser respetuoso con el medio ambiente. Es necesario supervisar el enturbiamiento del líquido de cierre para poder detectar a tiempo el empeoramiento del producto.

La diferencia de temperatura entre el líquido de cierre y el líquido de bombeo no debe superar los 5 °C; la temperatura mínima general del líquido de cierre es 0 °C.

El sistema de presión de cierre debe ajustarse a una presión superior (aprox. 1 bar) a la presión interna de la bomba. El caudal de bombeo del líquido de cierre debe ser de entre 0,5 y 1 l/min.

6.1.7.2.2.3 Aplicaciones

Para el tipo de sellado: Q, modo de funcionamiento DB

⁴ Respetar el diámetro del conducto de circulación $\geq 1/4$ ".

6.2 Límites del rango de potencia

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Superación de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones</p> <p>¡Peligro de explosión! ¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respetar los datos de servicio contenidos 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 sistema de bloqueo 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 características o en la placa de características, a no ser que se cuente con autorización por escrito del fabricante.
	<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"> ▷ 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 Límites operativos generales

- Duración de funcionamiento diario de hasta 24 horas.
- Funcionamiento con la alineación del acoplamiento indicada (⇒ Capítulo 5.6, Página 38)

6.2.2 Temperatura ambiente

	<p>ATENCIÓN</p> <p>Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida</p> <p>¡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 11: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
máxima	40 °C
mínima	véase la hoja de características

6.2.3 Temperatura de servicio

Tabla 12: Temperatura de servicio permitida

Temperatura de servicio permitida	Valor
máxima	180 °C
mínima	-40 °C

6.2.4 Frecuencia de arranque

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

La frecuencia de arranque se determina por lo general por el aumento máximo de la temperatura del motor. Esto depende, en gran medida, de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (directo o estrella-triángulo, momento de inercia, etc.). Si los arranques están repartidos equitativamente en el tiempo especificado, pueden realizarse seis procesos de arranque por hora (h).

6.2.5 Líquido de bombeo

6.2.5.1 Caudal de bombeo

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

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

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

Tabla 13: 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	-
Δϑ	Diferencia de temperatura	K

6.2.5.2 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.

6.2.5.3 Viscosidad del líquido de bombeo

La altura de aspiración, el caudal de bombeo y la potencia absorbida de la bomba son influenciadas por la viscosidad del líquido bombeado.

	ATENCIÓN
	<p>Sobrepaso de la viscosidad permitida del líquido de bombeo ¡Sobrecarga del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Seguir los datos relativos a la viscosidad del líquido de bombeo de la hoja de características. ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.2.5.4 Líquidos de bombeo abrasivos

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

	⚠ PELIGRO
	<p>Rectificado a lo largo de la pared de la carcasa ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Reducir los intervalos de inspección de acuerdo con la elevada abrasión. ▷ Con líquidos de bombeo inflamables: el líquido de bombeo no debe contener partículas abrasivas.

6.2.6 Datos de funcionamiento

Tabla 14: Características de funcionamiento

Tamaño	Par nominal T _{CN}	Potencia					Número máx. de revoluciones	Rigidez de giro estática	
		[kW] por cada 100 rpm						[rpm]	[Nm/°]
	[Nm]	fs 1	fs 1,5	fs 2	fs 2,5	fs 3			
SF3	41,5	0,42	0,28	0,21	0,17	0,14	3600	3,44	197,7
SF4	94,6	0,96	0,64	0,48	0,38	0,32	3600	7,34	421,8
SF5	162,7	1,65	1,1	0,82	0,66	0,55	3600	12,1	692
SF6	255,5	2,58	1,72	1,29	1,03	0,86	1800	16,3	935,8
SF7	380,6	3,85	2,57	1,93	1,54	1,28	1800	23,3	1351

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 7.4, Página 60) y se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba.
 1. Rociar el interior de la carcasa de la bomba con un producto conservante, especialmente en los espacios circundantes a los rotores.
 2. Rociar producto conservante por las bocas de aspiración y de impulsión. Es recomendable cerrar ambas bocas (p.ej. con tapas de plástico).

3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies pulidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio). Obsérvense también las indicaciones .
4. Secar la bomba, protegerla y, si es posible, almacenarla a temperatura ambiente (aprox. 20 °C).

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 (si es necesario, aptos para el uso alimenticio). Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Observar las indicaciones adicionales. (⇒ Capítulo 3, Página 13)

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en servicio se deben observar las indicaciones de la puesta en servicio (⇒ Capítulo 6.1, Página 42) y límites de servicio .

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba/grupo motobomba, se han de llevar a cabo también las medidas de mantenimiento/puesta a punto.

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ 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 style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">INDICACIÓN</p> <p>Después de más de un año fuera de servicio, sustituir los elastómeros antes de la nueva puesta en servicio. Al hacerlo, hay que comprobar que el tipo (material, certificación) de los nuevos elastómeros coincida con el de los antiguos.</p>

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Indicaciones de seguridad

	<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>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. ▷ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión. ▷ Vaciar y despresurizar la bomba. ▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente. ▷ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta la temperatura ambiente.
 	<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 y al cierre del eje.
<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>Escapes de líquidos a alta presión ¡Riesgo de lesiones!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Despresurizar la bomba.
	<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.

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

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

	ADVERTENCIA
	<p>No hay dispositivos de protección ¡Riesgo de lesiones por piezas giratorias o vertido del medio 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.

7.2 Limpieza

Puesto que la bomba Vitalobe está pensada para zonas higiénicas (nivel 1 [Vitalobe B], nivel 3 [Vitalobe BB] conforme a EN 13951), la bomba debe limpiarse por fuera y por dentro en intervalos regulares.

7.2.1 Limpieza CIP (Cleaning in place, limpieza in situ)

1. En caso de haber una válvula de sobrepresión en la bomba, la presión de apertura de la válvula de sobrepresión debe ajustarse justo por debajo de la presión del sistema CIP para que dicha válvula esté abierta durante la limpieza.
2. Si la bomba está equipada con una calefacción o un sistema de enjuague, hay que asegurarse de que los sistemas están conectados y funcionan correctamente.

	ADVERTENCIA
	<p>Válvula de sobrepresión ajustada incorrectamente Daños personales y materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Después de la limpieza CIP, la válvula de sobrepresión debe ajustarse a su presión original. (⇒ Capítulo 5.4.3, Página 30)

	ATENCIÓN
	<p>Elastómeros no resistentes ¡Daño de la bomba!</p> <p>▷ Limpiar/esterilizar sólo si los elastómeros de la bomba (p. ej., juntas tóricas, cierres mecánicos) están fabricados con EPDM u otro material permitido.</p>

Aplicación La limpieza CIP puede realizarse con la bomba en marcha **lenta**.
 Velocidad de caudal recomendada: entre 1,5 y 3 m/s

Detergentes Para la limpieza CIP del equipo en el que se encuentra el grupo motobomba, se deben respetar los siguientes valores de concentración, temperatura y tiempo de contacto para los detergentes y desinfectantes indicados:

Tabla 15: Detergentes para limpieza CIP

Detergentes	Concentración [peso %]	Temperatura t [°C]
Hidróxido sódico (sosa cáustica)	1-3	70-90
Ácido fosfórico	0,5	45
Lejía, alcalina	5	95
Ácido nítrico	1-2,5	45
Ácido cítrico	0,5-3	70

Proceso de limpieza recomendado

1. Enjuagar con agua fría (15-25 °C) entre 10 y 15 minutos para eliminar todos los residuos.
2. Enjuagar con agua caliente (45-60 °C) durante 10 minutos.
3. Enjuagar con lejía (70-95 °C) entre 20 y 30 minutos.
4. Volver a enjuagar con agua (máx. 60 °C) entre 5 y 10 minutos.
5. Enjuagar con uno de los ácidos mencionados anteriormente a la temperatura correspondiente entre 10 y 15 minutos.
6. Por último, enjuagar con agua fría entre 10 y 15 minutos hasta retirar todos los detergentes.

	INDICACIÓN
	<p>Si de repente se producen fuertes fluctuaciones de temperatura (Delta T <40 °C), existe riesgo de que el rotor de la carcasa se accione debido a las diferencias de dilatación térmica.</p> <p>Para evitarlo, primero hay que llenar la bomba en parada con el siguiente líquido y esperar 2 minutos hasta se vuelva a activar.</p> <p>Si las fluctuaciones de temperatura son muy fuertes, es necesario esperar más tiempo antes de que la bomba se encienda.</p>

7.2.2 Limpieza SIP (Steaming In Place, esterilización in situ)

1. En caso de haber una válvula de sobrepresión en la bomba, la presión de apertura de la válvula de sobrepresión debe ajustarse justo por debajo de la presión del sistema SIP para que dicha válvula esté abierta durante la limpieza.
2. Si la bomba está equipada con una calefacción o un sistema de enjuague, hay que asegurarse de que los sistemas están conectados y funcionan correctamente.

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Válvula de sobrepresión ajustada incorrectamente Daños personales y materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Después de la limpieza SIP, la válvula de sobrepresión debe ajustarse a su presión original. (⇒ Capítulo 5.4.3, Página 30)
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>La carcasa de la bomba adopta la temperatura del medio de esterilización ¡Quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Activar dispositivos de protección adicionales. ▷ Seguir las normas de seguridad generales para la manipulación con vapor.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Elastómeros no resistentes ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Limpiar/esterilizar sólo si los elastómeros de la bomba (p. ej., juntas tóricas, cierres mecánicos) están fabricados con EPDM u otro material permitido.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Limpieza SIP con la bomba en marcha ¡Daño de los cierres mecánicos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Llevar a cabo la limpieza SIP (limpieza con vapor caliente) sólo cuando el Grupo motobomba esté desconectado.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Arranque de los rotores en la carcasa después de la limpieza SIP Daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Después de la limpieza SIP, dejar que la bomba se enfríe a temperatura ambiente, lo que evitará daños en la bomba debido a las diferencias de dilatación térmica en la carcasa de la bomba.

Límites Tabla 16: Temperaturas programadas para la limpieza SIP

Material de elastómero	Vapor saturado	Químico
EPDM	121 °C	82 °C
FPM/FKM	149 °C	82 °C

7.3 Mantenimiento/inspección

7.3.1 Control de funcionamiento

	<p>⚠ PELIGRO</p> <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.
---	---

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Sobrepaso de los límites de presión permitidos Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Usar la bomba únicamente con la derivación/válvula de sobrepresión correspondiente. (⇒ Capítulo 5.4.3, Página 30)
	<p>⚠ PELIGRO</p> <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.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <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!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Mayor desgaste por marcha en seco ¡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 ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ No se permite el funcionamiento contra un dispositivo de cierre cerrado (calentamiento del líquido de bombeo). ▸ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de características y los límites de servicio.

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.
- Comprobar la junta del eje. (⇒ Capítulo 6.1.5, Página 45)
- Si hay lubricación con aceite, comprobar que el nivel de aceite sea correcto. (⇒ Capítulo 6.1.2, 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 de la carcasa del cojinete).
- En la lubricación con aceite se puede medir la temperatura de almacenamiento en el colector de aceite. El límite de temperatura para alarma es 100 °C. No sobrepasar nunca 110 °C (desconexión de la bomba).

	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo motobomba nunca puede superar los 90 °C (medida en el exterior de la carcasa).
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;">INDICACIÓN</p> <p>Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa. Este aumento de temperatura responde a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).</p>

7.3.2 Trabajos de inspección

	<p style="background-color: #D9534F; color: white; padding: 5px;"> PELIGRO</p> <p>Carga estática debido a compensación potencial deficiente Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada.
--	---

Inspección diaria

- Comprobar visualmente todos los componentes de sellado en busca de fugas. En caso de fuga, sustituir el componente lo antes posible.

Inspección semanal

- Comprobar el nivel de aceite en la carcasa de cojinetes y los engranajes; rellenar en caso necesario. Comprobar el sellado de los cojinetes.
- Comprobar y limpiar la carcasa de la bomba, a fin de retirar posibles restos de producto.
- Comprobar las holguras de los rotores. (⇒ Capítulo 7.3.2.2, Página 57)
- Comprobar y garantizar el funcionamiento de la válvula de sobrepresión.

Inspección semestral

- Si la bomba funciona constantemente con una temperatura del líquido de bombeo superior a 100 °C, comprobar la calidad del aceite lubricante y, si es necesario, cambiarlo.
- Comprobar la sincronización de las ruedas dentadas de los engranajes.
- Comprobar el juego del cojinete de los ejes de accionamiento y, si es necesario, sustituir el cojinete.
- Comprobar si la carcasa de cojinetes está dañada (por corrosión).

7.3.2.1 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.

7.3.2.2 Comprobación de las holguras

- ✓ Los ruidos y vibraciones permiten intuir el contacto de la pala de los rotores giratorios con la carcasa/tapa de la bomba.
 1. Desmontar la tapa de la carcasa, los rotores y la carcasa de la bomba.
 2. Comprobar si existen rastros de conexión y contacto en la carcasa, los rotores y la tapa.
 3. Nivelar los rastros de conexión y contacto con un paño de lino.
 4. Volver a ajustar la holgura y la sincronización de los rotores entre sí. (⇒ Capítulo 7.6.2, Página 77)
 5. Montar la carcasa de la bomba, los rotores y la tapa de la carcasa.

7.3.2.3 Limpieza de los filtros

	ATENCIÓN
	<p>Las obstrucciones en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración ¡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.

7.3.2.4 Comprobación del líquido de templado

Comprobar cada cierto tiempo si el líquido de templado está sucio. En caso necesario, purgar el líquido de templado. Limpiar el sistema de templado y llenar con líquido de templado nuevo.

7.3.2.5 Comprobar el sellado de los cojinetes

Comprobar regularmente la estanqueidad de las juntas de la carcasa de cojinetes y los engranajes. En caso de fugas, sustituir inmediatamente la junta correspondiente.

7.3.3 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 ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar regularmente el estado del lubricante.

7.3.3.1 Vida útil del cojinete

Tabla 17: Vida útil del cojinete

Tamaño Vitalobe	Vida útil
	[h]
100	10000
105	10000

Tamaño Vitalobe	Vida útil
	[h]
110	10000
115	5000
215	5000
220	5000
325	5000
330	5000
430	5000
440	5000
470	5000
490	5000
550	10000
660	10000
680	10000

7.3.3.2 Lubricación con aceite

La lubricación de los engranajes y los rodamientos se realiza con aceite mineral.

7.3.3.2.1 Intervalos

Tabla 18: Intervalos para el cambio de aceite

Temperatura en la posición del cojinete	Primer cambio de aceite	Cambios de aceite sucesivos ⁵⁾
Hasta 90 °C	Tras 150 horas de servicio	Tras 2500 horas de servicio
> 90 °C	Tras 150 horas de servicio	Tras 1000 horas de servicio

7.3.3.2.2 Calidad del aceite

Tabla 19: Calidad del aceite

Sello	Temperatura de trabajo	
	de -20 °C a +90 °C (viscosidad ISO VG 68)	de +90 °C a +150 °C (viscosidad ISO VG 150)
ESSO	SPARTAN EP 68	SPARTAN EP 150
SHELL	OMALA OIL 68	OMALA OIL 150
CASTROL	ALPHA SP 68	ALPHA SP 150
BP	ENERGOL GR-XP 100	ENERGOL GR-XP 150
MOBIL	MOBILGEAR 626	MOBILGEAR 629
AGIP	BLASIA 68	BLASIA 150
FINA	GIRAN 100	GIRAN 150



INDICACIÓN

Si es necesario por motivos de higiene, se puede utilizar un aceite apto para alimentos de la calidad adecuada (p. ej., Kluberolil 4 UH1-68N).

⁵⁾ Una vez al año como mínimo

7.3.3.2.3 Cantidad de aceite

Tabla 20: Cantidad de aceite

Tamaño	Cantidad de aceite [l]
100	0,2
105, 110, 115	0,5
215, 220	1,0
325, 330, 390	2,2
430, 440	4,5
470, 490	6,7
550	15,0
660/680	30,0

	ATENCIÓN
	<p>Aceite lubricante insuficiente en los engranajes/carcasa del cojinete</p> <p>¡Daño en las ruedas dentadas y los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar regularmente el nivel de aceite en la mirilla y, si es necesario, llenarlo.
	INDICACIÓN
	<p>Un nivel de aceite demasiado alto provoca aumento de temperatura, falta de estanqueidad y fugas de aceite.</p>

7.3.3.2.4 Cambio de aceite

	ADVERTENCIA
	<p>Líquidos lubricantes calientes o perjudiciales para la salud</p> <p>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.

- ✓ Disponer de los recipientes adecuados para el aceite usado.
 1. Colocar los recipientes bajo el tornillo de drenaje de aceite 903.2.
 2. Desatornillar el tornillo de drenaje de aceite 903.2 y purgar el aceite.
 3. Una vez vaciada la carcasa de cojinetes, volver a atornillar el tornillo de drenaje de aceite 903.2.
 4. Abrir el tornillo de cierre 903.1.
 5. Rellenar con aceite.
 6. Volver a atornillar el tornillo de cierre 903.1.

7.4 Vaciado/Limpieza

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<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. Para vaciar el líquido de bombeo, desmontar la tapa de la carcasa o abrir la válvula de vaciado de restos (si la hay).

	<p>INDICACIÓN</p>
	<p>Si la bomba se utiliza con tubuladuras dispuestas en sentido vertical, el proceso de vaciado se puede realizar con gran facilidad a través de la tubuladura inferior.</p>

2. Enjuagar la bomba si se han utilizado líquidos de bombeo nocivos, explosivos, calientes o de alto riesgo.
Limpiar y enjuagar la bomba antes de transportarla al taller. Además, adjuntar un certificado de limpieza a la bomba.

7.5 Desmontaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

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

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

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas</p> <p>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 respetar siempre las normas e instrucciones de seguridad.

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

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

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

	<p>INDICACIÓN</p> <p>El centro de servicio de KSB y los talleres autorizados están a disposición del cliente para todos los trabajos de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Los datos de contacto se pueden consultar en el cuadernillo "Direcciones" adjunto y en la página web "www.ksb.com/contact".</p>
	<p>⚠ PELIGRO</p> <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. ▶ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión. ▶ Vaciar y despresurizar la bomba. ▶ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente. ▶ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta la temperatura ambiente.
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Tras un tiempo de servicio prolongado, puede resultar difícil extraer del eje las distintas piezas. Dado el caso, utilizar un líquido desoxidante conocido o, si es posible, utilizar mecanismos de extracción adecuados.</p>
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Para llevar a cabo un montaje y desmontaje correctos, es necesaria una herramienta especial. Es posible adquirir o tomar prestado el juego de herramientas correspondiente de KSB Service GmbH.</p>

7.5.2 Preparación del grupo de bomba

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

7.5.3 Desmontaje del grupo motobomba completo

	<p>INDICACIÓN</p> <p>Si hay conexiones auxiliares (válvula de sobrepresión, calefacción, enjuague) montadas en la bomba, en primer lugar es necesario desmontar estas.</p>
--	---

1. Soltar las bocas de aspiración e impulsión de las tuberías.
2. Dependiendo del tamaño del motor o de la bomba, soltar los tornillos de fijación del pie de apoyo o del pie del motor del fundamento.
3. Extraer todo el grupo de la tubería.

7.5.4 Desmontaje de la bomba

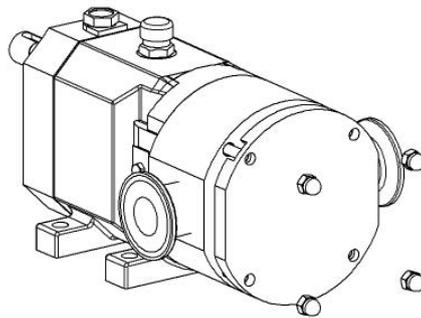
	<p>⚠ PELIGRO</p>
<p>Fricción de los rotores de la carcasa Daños del grupo motobomba. Los tornillos del rotor 900 se aseguran con varillas roscadas 904.4 (modelo Vitalobe B). Es necesario volver a instalarlos durante cada proceso de montaje.</p>	

1. Soltar la bomba de la bancada.
2. Retirar la protección del acoplamiento y aflojar el acoplamiento.
3. Retirar la bomba con una herramienta de elevación adecuada.

7.5.4.1 Vitalobe tamaño 100

	<p>ATENCIÓN</p>
<p>Daños en las superficies estancas y las juntas tóricas ¡Daño del cierre mecánico! ▸ Manipular el cierre mecánico con mucha precaución.</p>	

- ✓ El grupo motobomba está desmontado y se encuentra en un lugar de montaje plano y limpio.
- ✓ Está disponible la herramienta de montaje.



1. Retirar las tuercas 920.1 y extraer la tapa de la carcasa 161 junto con la junta tórica 412.2.
2. Si existen, soltar los tornillos hexagonales 901.2 y retirar las placas de cubierta 680.

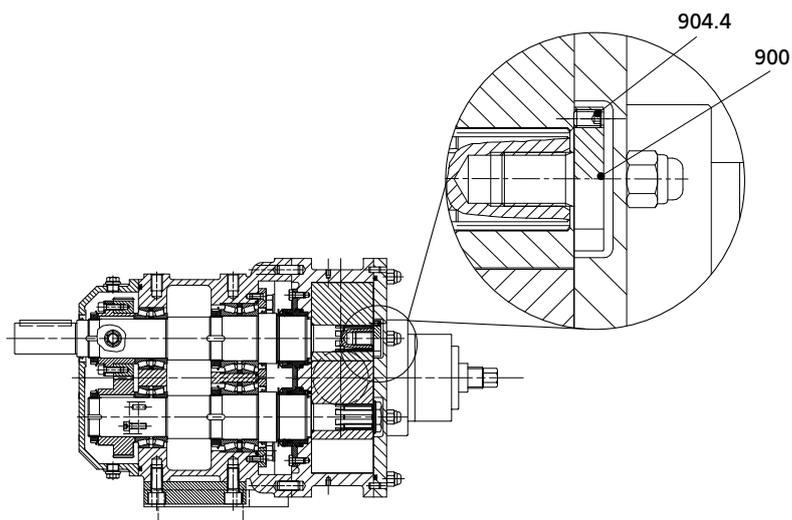
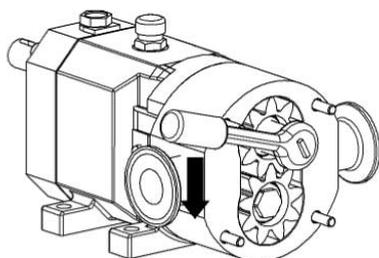
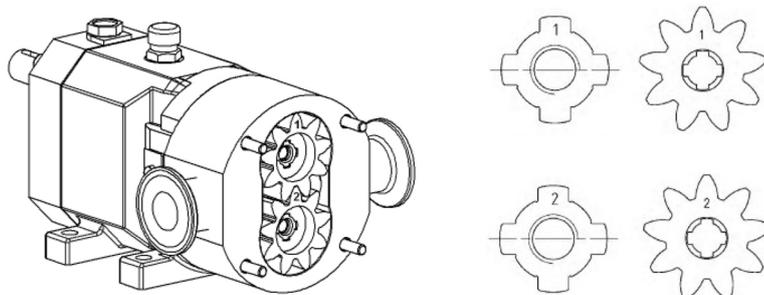


Fig. 19: Bloqueo de tornillos del rotor (solo para bombas con homologación de protección contra explosiones ATEX)

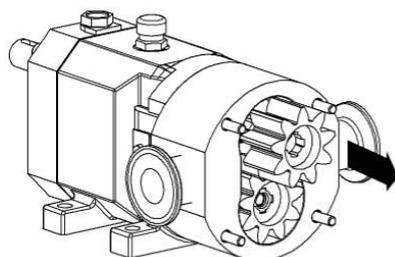
3. Retirar las varillas roscadas 904.4 y guardarlas cuidadosamente.



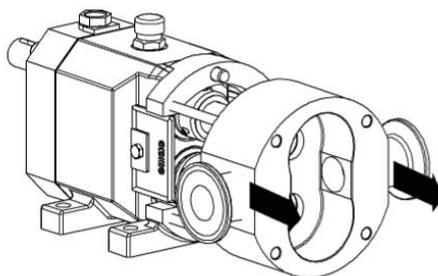
4. Soltar los tornillos del rotor 900.
 ⇒ Para ello, bloquear los rotores 123-15 con un objeto no metálico.
5. Retirar las juntas tóricas 412.1.



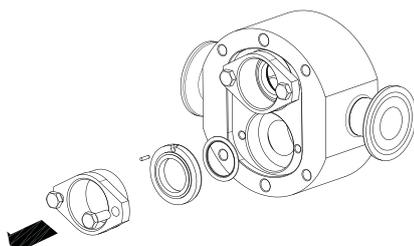
6. Colocar la identificación en los rotores 123-15 y los ejes de accionamiento 213.1/213.2.



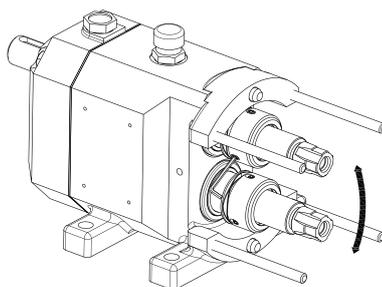
7. Retirar los rotores 123-15.



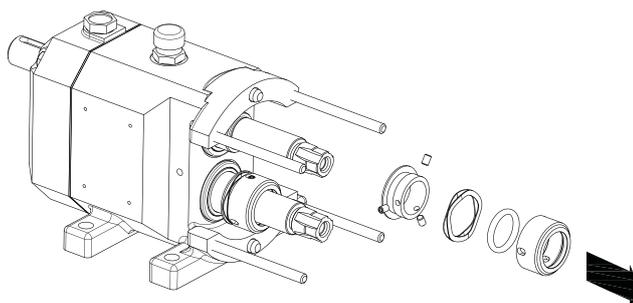
8. Retirar la carcasa de la bomba 100.



9. Aflojar el tornillo hexagonal 901.1, retirar la tapa del cierre 471.1 y extraer los anillos estacionarios de los cierres mecánicos 433 de la carcasa de la bomba 100.

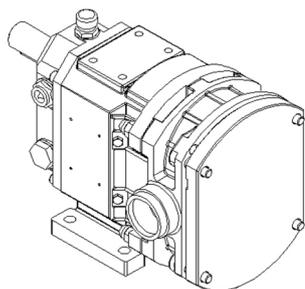


10. Soltar las varillas roscadas de los cierres mecánicos 433.



11. Retirar los anillos deslizantes de los cierres mecánicos 433 de los ejes 213.1/213.2.

7.5.4.2 Vitalobe tamaños 105 - 490



1. Retirar las tuercas 920.1 y extraer la tapa de la carcasa 161 junto con la junta tórica 412.2.
2. Si existen, soltar los tornillos hexagonales 901.2 y retirar las placas de cubierta 680.

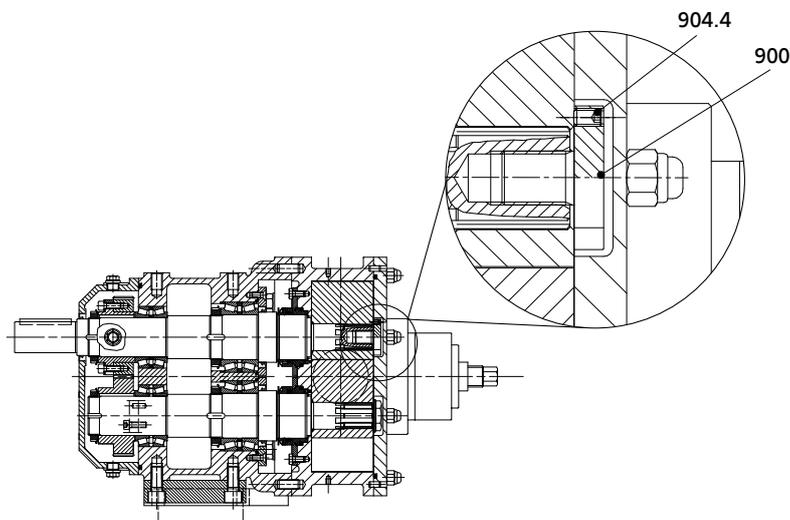
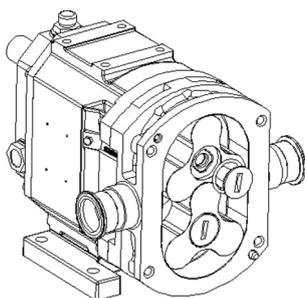
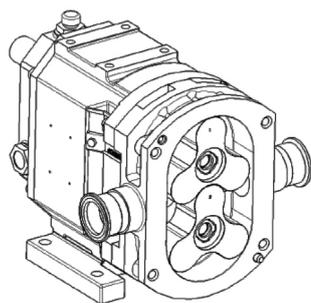


Fig. 20: Bloqueo de tornillos del rotor (solo para bombas con homologación de protección contra explosiones ATEX)

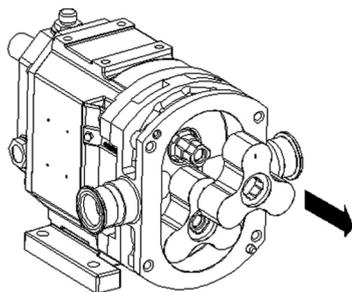
3. Retirar las varillas roscadas 904.4 y guardarlas cuidadosamente.



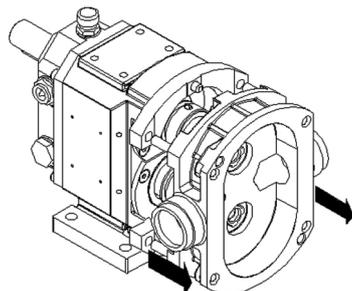
4. Soltar los tornillos del rotor 900.
⇒ Para ello, bloquear los rotores 123-15 con un objeto no metálico.
5. Retirar las juntas tóricas 412.1.



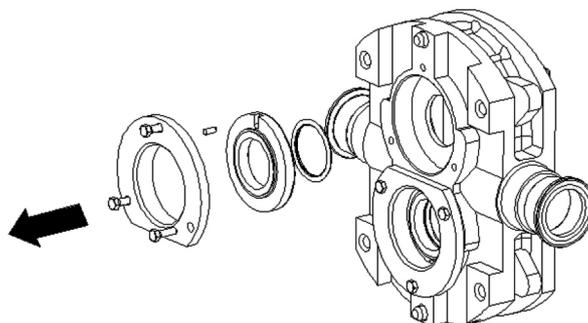
6. Colocar la identificación en los rotores 123-15 y los ejes de accionamiento 213.1/213.2.



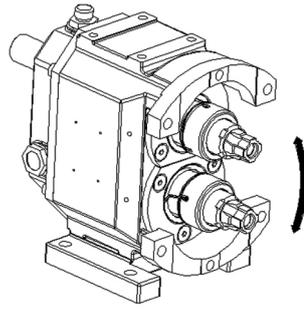
7. Retirar los rotores 123-15.



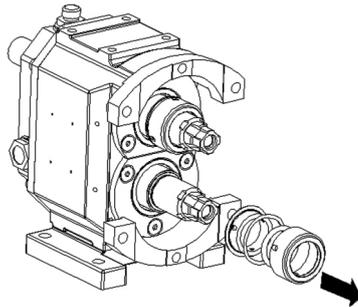
8. Aflojar las tuercas 920.3 y extraer la carcasa de la bomba 100.



9. Aflojar el tornillo hexagonal 901.1, retirar la tapa del cierre 471.1 y extraer los anillos estacionarios de los cierres mecánicos de la carcasa de la bomba 100.



10. Soltar las varillas roscadas de los cierres mecánicos 433.



11. Retirar los anillos deslizantes de los cierres mecánicos 433 de los ejes 213.1/213.2.

	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Daños en las superficies estancas y las juntas tóricas ¡Daño del cierre mecánico! ▷ Manipular el cierre mecánico con mucha precaución.</p>

7.5.4.3 Vitalobe tamaños 550 - 680

¡INDICACIÓN! El desmontaje del cabezal de la bomba (en contacto con el líquido) del tamaño 550 se realiza como el indicado para el tamaño 490 (⇒ Capítulo 7.5.4.2, Página 65) .

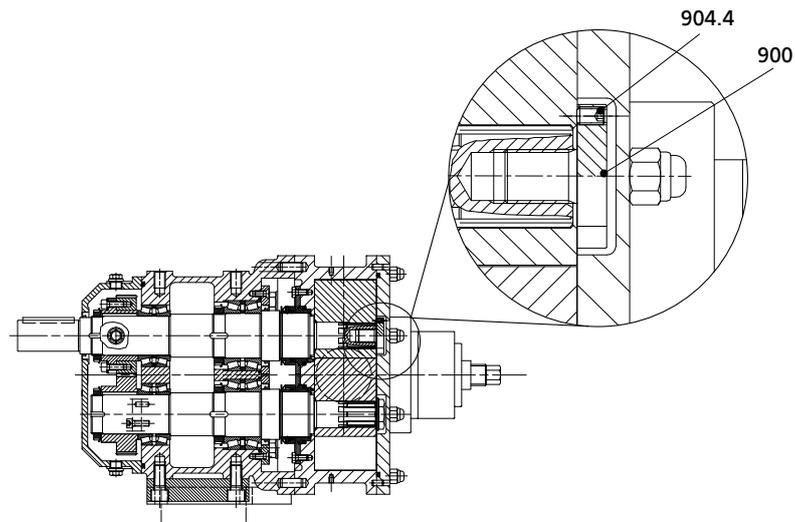
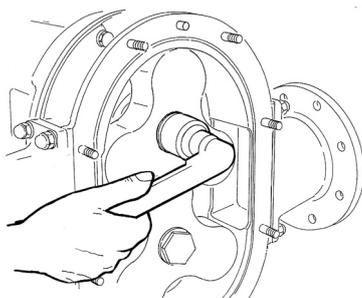
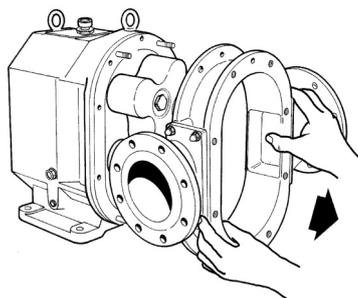


Fig. 21: Bloqueo de tornillos del rotor (solo para bombas con homologación de protección contra explosiones ATEX)

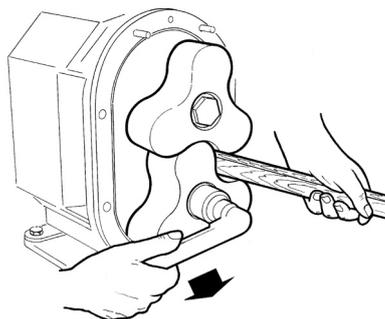
1. Retirar las varillas roscadas 904.4 y guardarlas cuidadosamente.



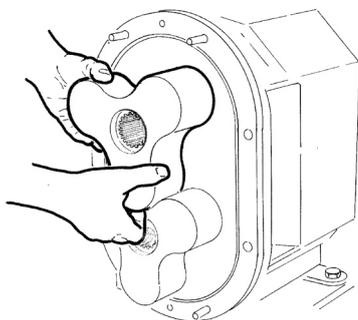
2. Retirar las tuercas 920.1 y extraer la tapa de la carcasa 161 junto con la junta tórica 412.2.
3. Desenroscar los tornillos del rotor 900.
⇒ Para ello, bloquear los rotores 123-15 con un objeto no metálico.



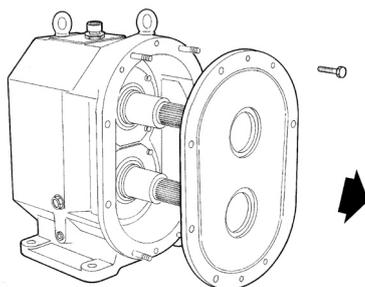
4. Aflojar las tuercas 920.3 y retirar las arandelas 551.3. Desplazar la carcasa de la bomba 100 hacia adelante.



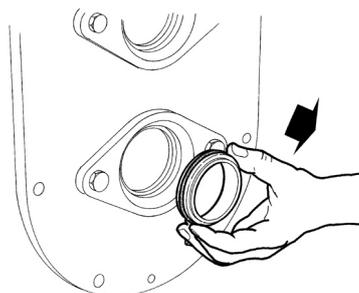
5. Retirar los tornillos del rotor 900 y las juntas tóricas 412.1.
⇒ Para ello, marcar los rotores y los ejes a fin de volver a colocarlos correctamente durante el proceso de montaje.



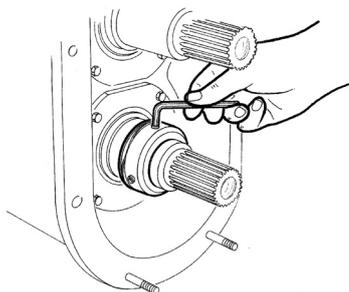
6. Extraer los rotores 123-15 del eje 213.1/213.2 con cuidado y retirar las juntas tóricas 412.3.



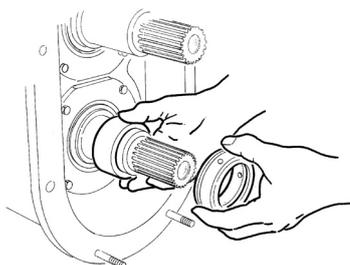
7. Aflojar las tuercas 920.7 y retirar las arandelas 550.5. Retirar la junta tórica 412.2. Retirar la tapa de presión 161.4.



8. Aflojar los tornillos hexagonales 901.8, extraer la tapa del cierre 471.1 y retirar los seguros contra desacoplamiento; para ello, es necesario aflojar los tornillos 901.1.
9. Retirar los anillos estacionarios de los cierres mecánicos 433 de la tapa del cierre 471.1 y extraer las juntas tóricas 412.22.



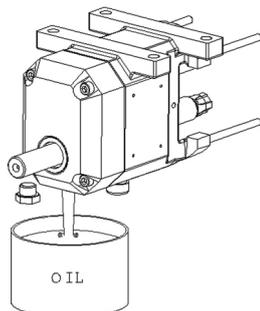
10. Soltar las varillas roscadas de los cierres mecánicos 433.



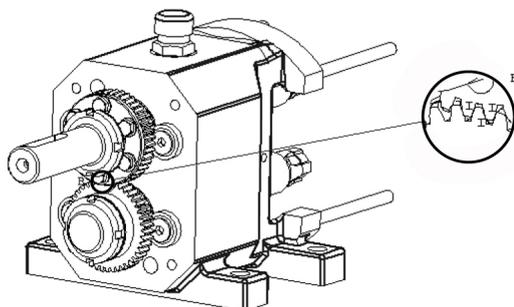
11. Extraer los anillos deslizantes del cierre mecánico 433 de los ejes 213.1/213.2 y retirar los bujes distanciadores.

7.5.5 Desmontaje de la carcasa del cojinete

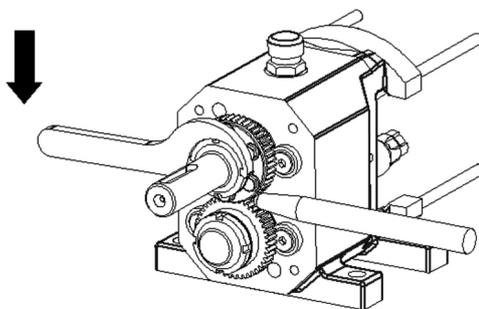
7.5.5.1 Vitalobe tamaño 100



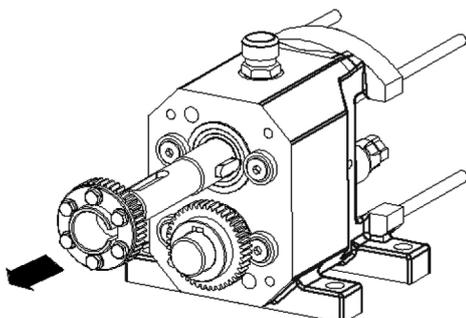
1. Retirar el tapón de ventilación 672 y vaciar el aceite.
(⇒ Capítulo 7.3.3.2, Página 58)
Extraer la chaveta 940.2 del eje 213.1.



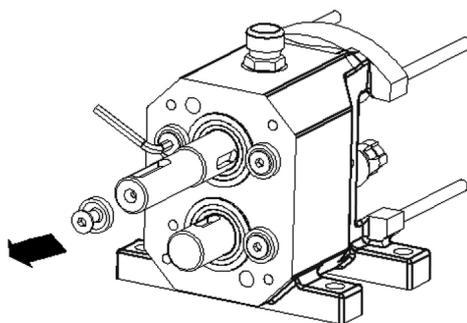
2. Soltar los tornillos hexagonales 914.2 y extraer la caja de engranajes 871 junto con la junta tórica 412.6 y la junta anular del eje 420.1.
Colocar la identificación de referencia en las ruedas dentadas 872.1, 872.2.



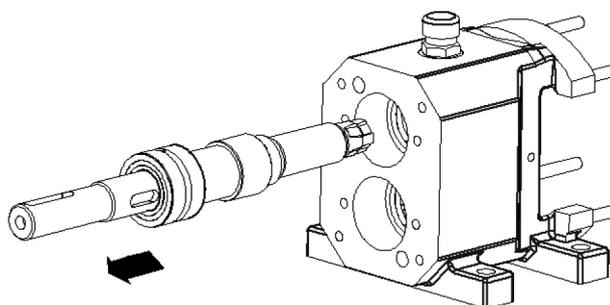
3. Soltar las tuercas 920.3. Para ello, bloquear las ruedas dentadas 872.1, 872.2 con un objeto no metálico.



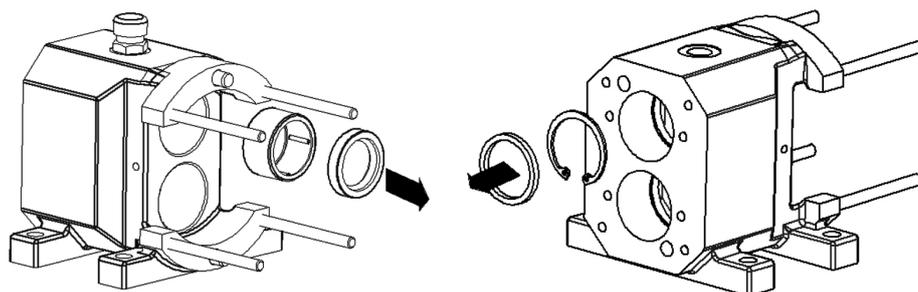
4. Aflojar los tornillos cilíndricos 914.1, retirar la arandela perforada 550.1, y extraer las ruedas dentadas 872.1 y 872.2 junto con la chaveta 940.1 y el buje 540.1.



5. Aflojar los tornillos hexagonales interiores 914.3 y retirar las arandelas distanciadoras 551.3.



6. Extraer los ejes de accionamiento 213.1, 213.2 hacia atrás de la carcasa de cojinetes 350 y retirar la junta tórica 412.3.



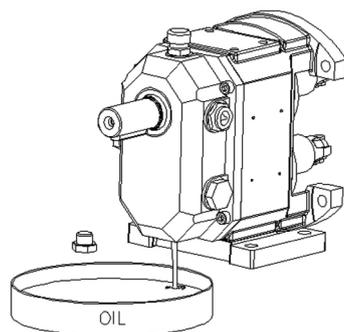
7. Retirar las juntas anulares radiales del eje 421.2 de la carcasa de cojinetes 350 y extraer el anillo exterior de los rodamientos delanteros 320.1. Retirar los anillos distanciadores 504.1 y los anillos de seguridad 932.1.



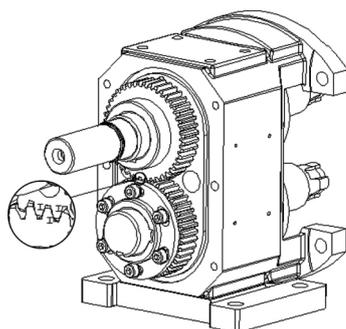
INDICACIÓN

Si es necesario, es posible extraer los rodamientos 320.1, 320.2 de los ejes 213.1, 213.2 con extractores adecuados.

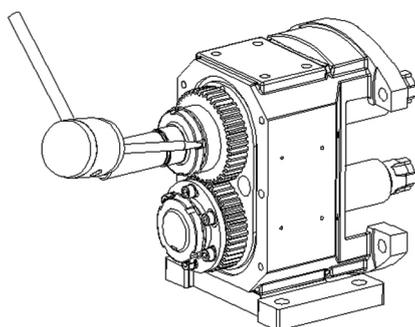
7.5.5.2 Vitalobe tamaños 105 - 490



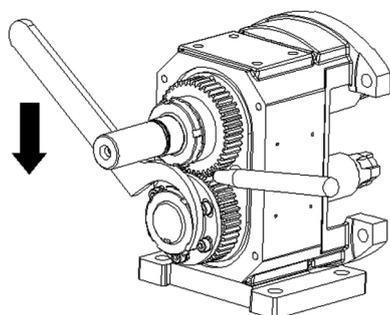
1. Aflojar el tornillo de cierre 903 y vaciar el aceite. (⇒ Capítulo 7.3.3.2, Página 58)
Extraer la chaveta 940.2 del eje 213.1.



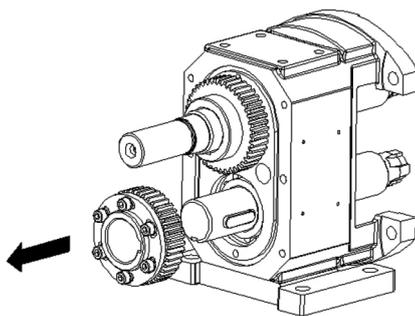
2. Soltar los tornillos hexagonales interiores 914.2 y extraer la caja de engranajes 871 junto con la junta tórica 412.6 y la junta anular radial del eje 421.1.
Colocar la identificación de referencia en las ruedas dentadas 872.1, 872.2.



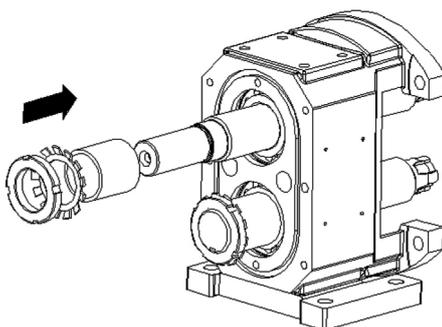
3. Soltar la placa de fijación 931.1.



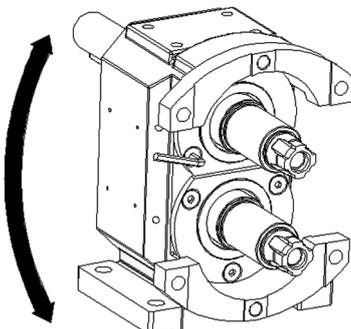
4. Aflojar las tuercas 920.2; para ello, bloquear las ruedas dentadas 872.1 y 872.2 con un objeto no metálico y extraerlas junto con las chapas de seguridad 931.1.



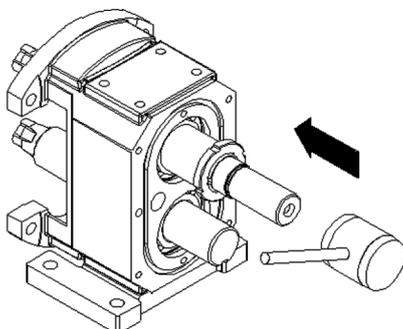
5. Aflojar los tornillos hexagonales interiores 914.1, retirar las arandelas perforadas 550.1, y extraer las ruedas dentadas 872.1 y 872.2 junto con la chaveta 940.1 y el buje 540.1.



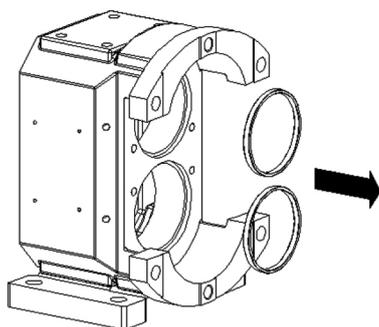
6. Sustituir las ruedas dentadas 872.1 y 872.2 por anillos distanciadores, y volver a colocar las tuercas 920.2.



7. Aflojar los tornillos hexagonales interiores 914.4, y retirar la tapa del cojinete 360 y la junta anular radial del eje 421.2.



8. Extraer los ejes de accionamiento 213.1 y 213.2 hacia adelante de la carcasa de cojinetes 350 (si es necesario, utilizar un martillo de plástico) y retirar la junta tórica 412.3.



9. Retirar los anillos distanciadores 504.2.



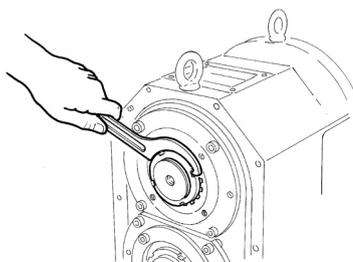
INDICACIÓN

Si es necesario, es posible extraer los rodamientos 320.1, 320.2 de los ejes 213.1, 213.2 con extractores adecuados. En los tamaños 105, 110 y 115 solo hay un rodamiento 320.1.

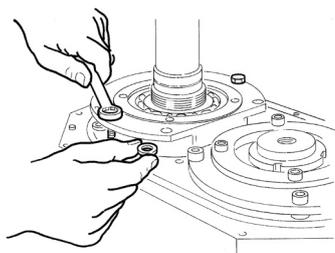
7.5.5.3 Vitalobe tamaños 550 - 680



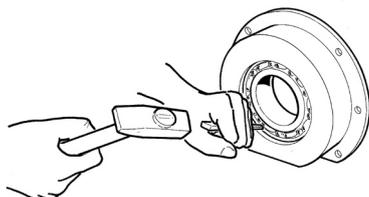
1. Abrir el tornillo de cierre 903 y vaciar el aceite.



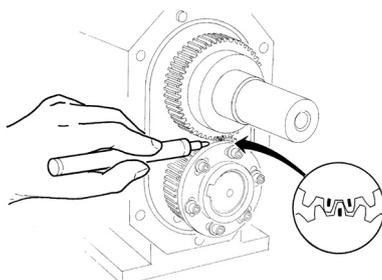
2. Retirar la chaveta 940.2 del eje 213.1. Aflojar los tornillos hexagonales interiores 914.1 y retirar la caja de engranajes 871. Extraer la junta tórica 412.6 y la junta anular radial del eje 421.1. Soltar las chapas de seguridad 931.1 y retirar las tuercas 920.2.



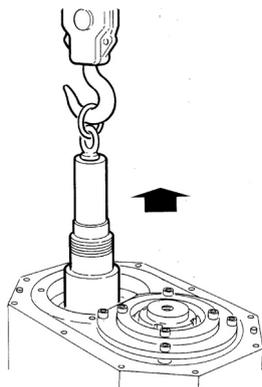
- Colocar verticalmente la bomba. Aflojar los tornillos hexagonales interiores 914.13 y extraer las unidades de cojinete.
¡INDICACIÓN! Existente toscas para facilitar la extracción. Retirar la unidad de cojinete del eje atornillando los 2 tornillos en estas roscas.



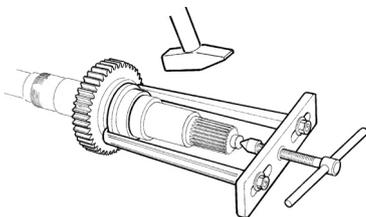
- Aflojar los tornillos hexagonales interiores 914.12 y retirar el buje del cojinete 545. Presionar el rodamiento 320.2 hasta extraerlo de la unidad de cojinete.



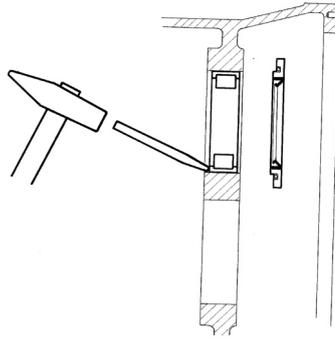
- Marcar las ruedas dentadas 872.1/872.2 para poder identificar su posición de montaje.



- Extraer las unidades de eje 213.1/213.2 de la carcasa de cojinetes 350.
¡INDICACIÓN! Utilizar una herramienta de elevación para extraer las unidades de eje. Los orificios roscados de los ejes se pueden emplear para fijar un cáncamo.



- Retirar los anillos interiores de los rodamientos 320.1 de los ejes 213.1/213.2. Para ello, utilizar tenazas de extracción. Retirar las ruedas dentadas 872.1/872.2 de los ejes 213.1/213.2, y extraer la chaveta 940.1.



- Aflojar los tornillos hexagonales interiores 914.4 y retirar la tapa del cojinete 360 junto con las juntas tóricas. Retirar las juntas anulares del eje 420.2. Retirar los anillos exteriores de los rodamientos 320.1 de la carcasa de cojinetes 350.

7.6 Montaje del grupo motobomba

7.6.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<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.
	<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.

Juntas Por norma general, se utilizan juntas tóricas nuevas.

No deben emplearse juntas tóricas hechas con material adquirido por metros, cortado y pegado por sus extremos.

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

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

Acoplamiento La unidad elástica del acoplamiento está compuesta por goma natural con una dureza de 80 Shore y solo se puede sustituir por una unidad elástica del mismo tipo.

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

Adaptar el lubricante según el líquido de bombeo (p. ej., agua en el sector alimentario).

Pares de apriete de los tornillos

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Par de apriete incorrecto ¡Daños personales y materiales!</p> <p>▷ Al montar la bomba, siempre se deben observar los pares de apriete indicados en la siguiente tabla.</p>

Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones.

Tabla 21: Pares de apriete de los tornillos

Tamaño	Ajuste de la rueda dentada (914.4)		Tornillo del rotor (900)		Tuerca de sombrerete de la carcasa (920.2)		Tuerca de sombrerete de la tapa de la carcasa (920.1)		Tuerca ranurada del cojinete (920.4)		Tuerca ranurada de la rueda dentada (920.3)	
	Tornillo	M [Nm]	Tornillo	M [Nm]	Tornillo	M [Nm]	Tornillo	M [Nm]	Tornillo	M [Nm]	Tornillo	M [Nm]
100	M4 x 0,7	3	M8 x 1	25	M6 x 1	10	M6 x 1	10	-	-	M20 x 1	50
105	M5 x 0,8	5	M12 x 1	85	M8 x 1,25	30	M8 x 1,25	30	-	-	M30 x 1,5	90
110												
115												
215	M6 x 1	10	M14 x 1,5	190	M10 x 1,5	50	M10 x 1,5	50	M40 x 1,5	105	M35 x 1,5	90
220												
325	M8 x 1,25	20	M20 x 1,5	305	M12 x 1,75	70	M10 x 1,5	50	M50 x 1,5	115	M40 x 1,5	105
330												
390												
430	M10 x 1,25	50	M24 x 2	480	M16 x 2	115	M12 x 1,75	70	M70 x 2	220	M60 x 2	145
440												
470	M10 x 1,25	50	M24 x 2	480	M20 x 2,5	180	M14 x 2	95	M80 x 2	400	M70 x 2	220
490												
550	M12 x 1,75	70	M24 x 2	500	M14 x 2	115	M12 x 1,75	70	-	-	M70 x 2	220
660	M16 x 2	170	M36 x 2	600	M14 x 2	115	M14 x 2	70	-	-	M100 x 2	600
680												

7.6.2 Ajuste de holguras

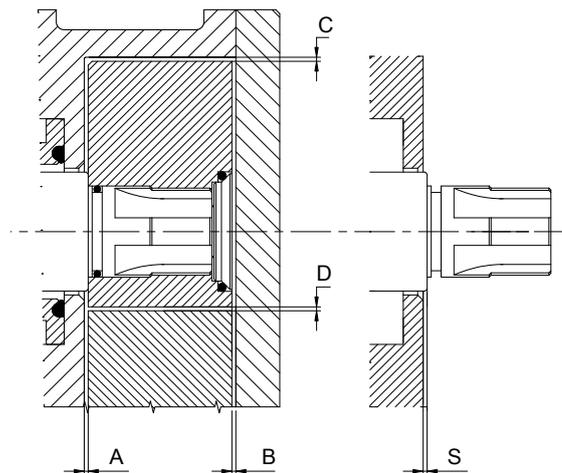


Fig. 22: Holguras en la bomba

A	Parte posterior del rotor, Distancia entre el rotor y la pared trasera de la carcasa	B	Parte delantera del rotor, Distancia entre el rotor y la tapa de la carcasa
C	Distancia entre el rotor y la carcasa de la bomba	D	Distancia entre el rotor 1 y el rotor 2

Explicación:

Todas las distancias están predefinidas de fábrica y deben respetarse siempre.

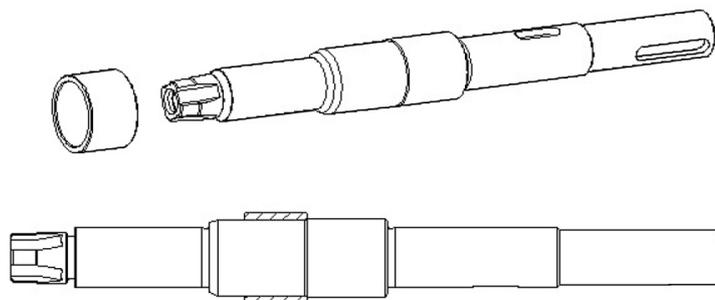
Tabla 22: Medidas de holgura [mm]

Tamaño	Émbolo giratorio 316L				Émbolo giratorio 316L				Émbolo giratorio				Resalte del eje
	ST: holgura estándar				SM: holgura ampliada				Aleación deslizante de acero inoxidable, holgura estándar				
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
100	0,12	0,12	0,15	0,2	0,15	0,15	0,2	0,2	0,07	0,08	0,19	0,15	0,12
105	0,12	0,15	0,15	0,25	0,17	0,19	0,2	0,3	0,05	0,05	0,13	0,15	0,12
110	0,14	0,14	0,15	0,3	0,19	0,19	0,23	0,3	0,08	0,07	0,15	0,2	0,14
115	0,14	0,14	0,18	0,3	0,19	0,19	0,22	0,3	0,07	0,08	0,2	0,2	0,14
215	0,15	0,15	0,18	0,3	0,22	0,23	0,3	0,3	0,08	0,07	0,18	0,2	0,15
220	0,15	0,17	0,23	0,3	0,25	0,25	0,32	0,3	0,08	0,07	0,2	0,2	0,15
325	0,17	0,17	0,2	0,35	0,25	0,25	0,32	0,35	0,08	0,08	0,2	0,2	0,17
330	0,17	0,19	0,23	0,35	0,27	0,28	0,32	0,35	0,09	0,08	0,23	0,2	0,17
430	0,18	0,18	0,22	0,35	0,27	0,27	0,32	0,35	0,09	0,08	0,23	0,2	0,18
440	0,18	0,18	0,22	0,35	0,27	0,27	0,32	0,35	0,1	0,1	0,25	0,2	0,18
470	0,2	0,2	0,27	0,35	0,32	0,32	0,35	0,35	0,09	0,09	0,25	0,2	0,2
490	0,23	0,23	0,3	0,35	0,35	0,35	0,35	0,45	0,09	0,09	0,25	0,2	0,23
550	0,22	0,22	0,3	0,4	0,32	0,32	0,43	0,4	0,15	0,15	0,35	0,25	0,22
660	0,27	0,27	0,35	0,5	0,37	0,37	0,5	0,5	-	-	-	-	0,27
680	0,3	0,35	0,35	0,5	0,37	0,37	0,5	0,5	-	-	-	-	0,27

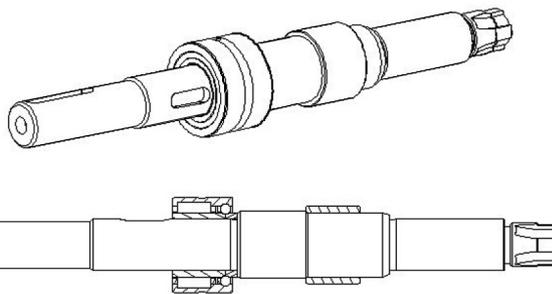
En principio, la holgura depende del tipo de rotores instalados y de la presión de servicio prevista.

7.6.3 Montaje de la carcasa del cojinete

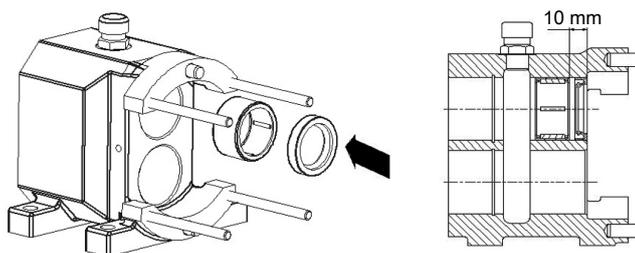
7.6.3.1 Vitalobe tamaño 100



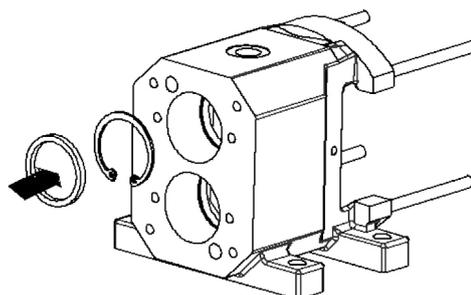
1. Limpiar bien los ejes de accionamiento 213.1, 213.2. Comprobar si los ejes 213.1/213.2 y los rodamientos 320.1/320.2 presentan daños. Colocar el anillo interior del rodamiento delantero 320.1 en el eje 213.1. Repetir el mismo proceso en el segundo eje 213.2.



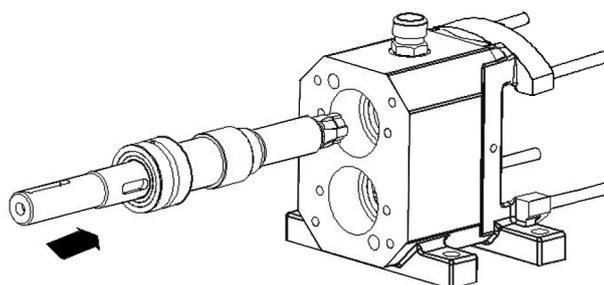
- Montar el rodamiento trasero 320.2 en el eje 213.1. Repetir el mismo proceso en el 2.º eje 213.2. Colocar las juntas tóricas 412.3 en el área del alojamiento del rotor, en el resalte del eje 213.1/213.2.



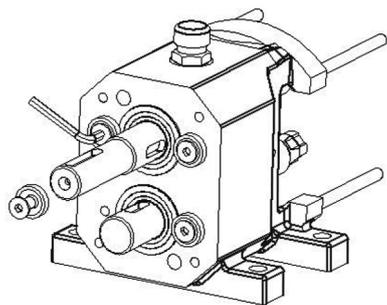
- Insertar a presión los anillos de rodadura (anillo exterior) de los rodamientos delanteros 320.1 en la carcasa de cojinetes 350. Mantener la medida de 10 mm.



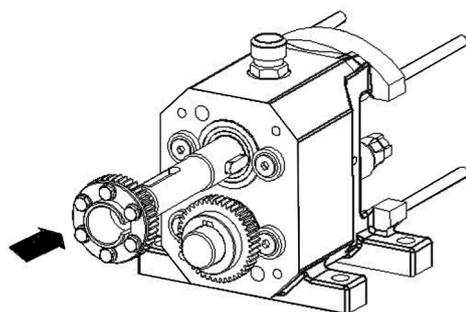
- Colocar el anillo de seguridad 932.1 y el anillo distanciador 504.1 en la carcasa de cojinetes 350.



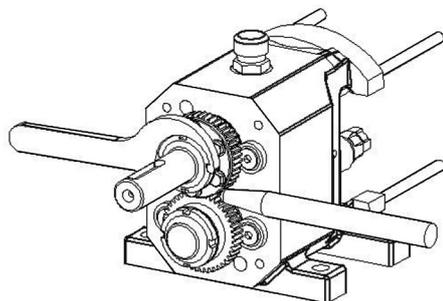
- Insertar los ejes 213.1 y 213.2 desde atrás en la carcasa de cojinetes 350.



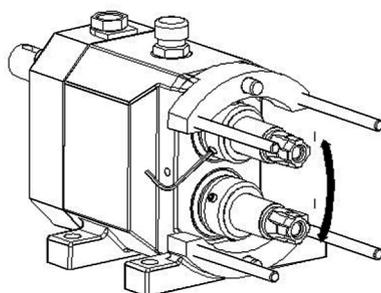
6. Fijar los rodamientos 320.1/320.2 junto con las arandelas distanciadoras 551.3 en la carcasa de cojinetes 350 con los tornillos hexagonales interiores 914.3.



7. Montar la rueda dentada fija 872.1 junto con la claveta 940.1 en el eje 213.2. Montar la rueda dentada ajustable 872.2 junto con el buje 540.1 en el eje 213.2. Colocar la arandela 550.1 en la rueda dentada ajustable 872.2 y atornillar los tornillos hexagonales interiores 914.1 sin apretarlos.



8. Colocar las tuercas 920.2 en los ejes 213.1/213.2 y apretarlas. Para ello, bloquear las ruedas dentadas con un objeto de material blando (p. ej., madera).



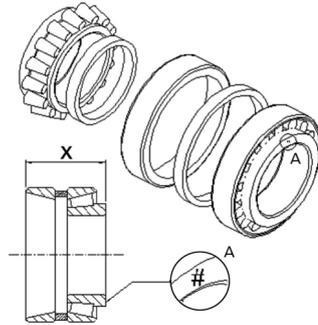
9. Montar las juntas anulares radiales del eje 421.1 y 421.2.

7.6.3.2 Vitalobe tamaños 105 - 490

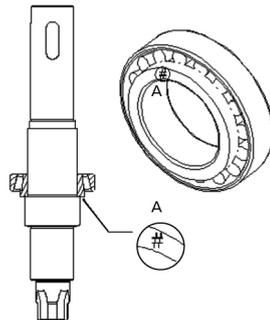
Montaje del rodamiento delantero en ambos ejes de accionamiento

Tabla 23: Medidas del cojinete [mm]

Tamaño	Medida X
105, 110, 115	63,0
215, 220	39,5
325, 330, 390	41,4
430, 440	50,9
470, 490	66,0

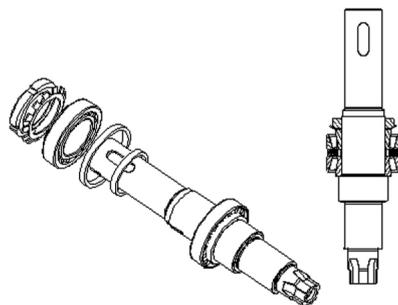


1. Comprobar la medida "X". Tolerancia de la medida: +/- 0,02 mm.



2. Calentar los anillos interiores de los rodamientos 320.1 con la identificación # a aprox. 150 °C y montar cada uno en un eje 213.1/213.2.

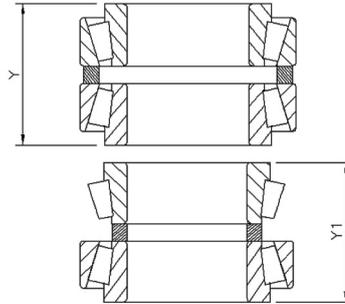
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Componentes calientes</p> <p>¡Peligro de incendio!</p> <p>¡Riesgo de lesiones!</p> <p>▸ Usar siempre guantes. Una vez montados los cojinetes, dejar que todas las piezas se enfríen a temperatura ambiente.</p>



3. Montar los rodamientos 320.1. Lijar (lapear) el anillo distanciador interior a la anchura correcta (medida X).
En los rodamientos debe haber una pretensión de 0,05 mm. Montar los rodamientos en el eje correspondiente 213.1/213.2.
4. Fijar los rodamientos 320.1 utilizando la tuerca 920.4 y la chapa de seguridad 931.2.

Montaje de los rodamientos traseros en ambos ejes de accionamiento

Los tamaños 105, 110 y 115 solo tienen un rodamiento (delantero).

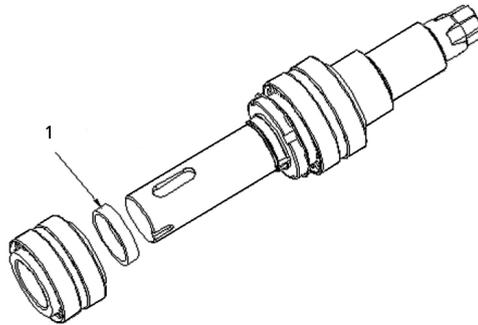


1. Determinar la medida "Y" e "Y1" de los rodamientos 320.2.
Calcular la medida "Y" sin el anillo distanciador interior.
Calcular la medida "Y1" sin el anillo distanciador exterior y el anillo exterior del rodamiento.
⇒ "Y1" debe ser 0,05 mm menor que "Y": $Y1 = Y - 0,05 \text{ mm}$



INDICACIÓN

El siguiente paso de trabajo únicamente se debe llevar a cabo con los tamaños 215 - 490.



- 1 El anillo distanciador solo es necesario para los tamaños 215 - 490.
2. Insertar el anillo distanciador 504.3 en el eje correspondiente 213.1/213.2.

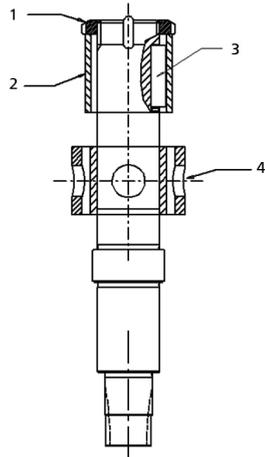


Fig. 23: Para los tamaños 105 - 115

1	Tuerca	2	Casquillo distanciador
3	Chaveta	4	Carcasa de cojinetes montada

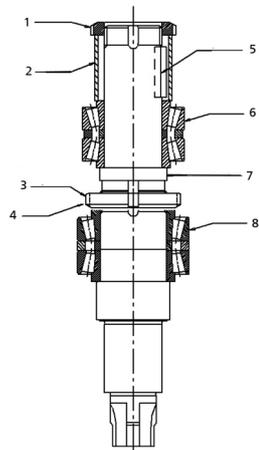
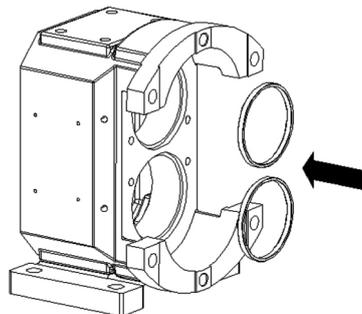


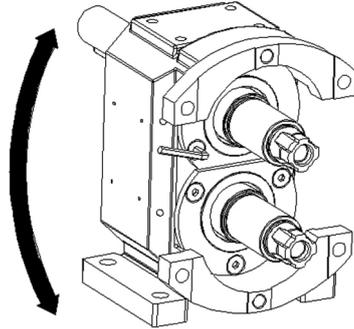
Fig. 24: Para los tamaños 215 - 490

1	Tuerca trasera	2	Casquillo distanciador
3	Tuerca delantera	4	Arandela
5	Chaveta	6	Rodamiento trasero, premontado
7	Anillo distanciador del cojinete (solo para los tamaños 215, 220)	8	Rodamiento delantero, premontado

3. Montar el rodamiento premontado 320.2 en el eje correspondiente 213.1/213.2 y fijarlo con la tuerca 920.2 junto con la placa de fijación 931.1. Para ello, utilizar un casquillo distanciador en lugar de las ruedas dentadas.

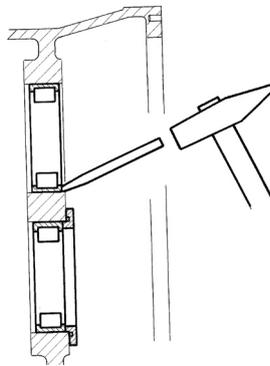


- Montar los anillos distanciadores 504.1 en la carcasa de cojinetes 350 y montar ambos ejes 213.1/213.2 en la carcasa de cojinetes 350 y colocarles juntas tóricas 412.3.

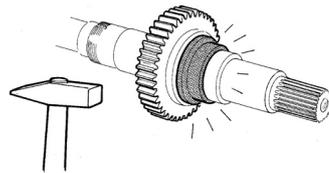


- Colocar juntas tóricas 412.7 en la tapa del cojinete 360. Montar las juntas anulares radiales del eje 421.2 en los ejes 213.1/213.2 y fijar la tapa del cojinete 360 en la carcasa de cojinetes 350 con tornillos hexagonales interiores 914.4.

7.6.3.3 Vitalobe tamaños 550 - 680



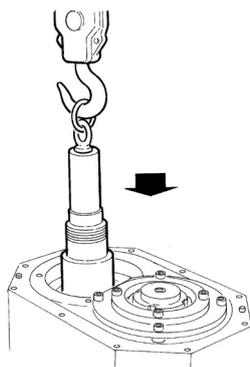
- Colocar los anillos exteriores de los rodamientos 320.1 en la carcasa de cojinetes 350. Asegurarse de que se coloca en posición axial para que el cojinete no quede asentado en un resalto.



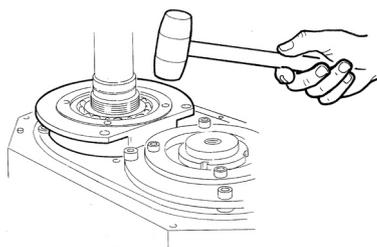
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Componentes calientes ¡Peligro de incendio! ¡Riesgo de lesiones!</p> <p>▸ Usar siempre guantes. Una vez montados los cojinetes, dejar que todas las piezas se enfríen a temperatura ambiente.</p>

- Colocar los anillos interiores de los rodamientos 320.1 en los ejes 213.1/213.2. Para ello, calentar el anillo interior en el baño de aceite a aprox. 90 °C e insertarlo en los ejes 213.1/213.2. Colocar la chaveta 940.1 en el eje 213.2. Colocar las ruedas dentadas 872.1/872.2 en los ejes 213.1/213.2. Para ello, utilizar un martillo blando. Importante: Montar la rueda dentada ajustable 872.2 en el eje accionado 213.2 que no está conectado con el acoplamiento.

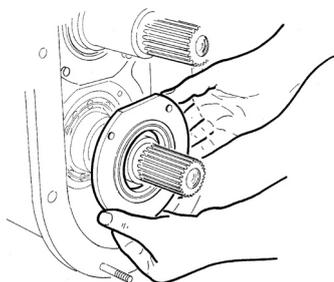
1969.83/06-ES



3. Montar los ejes 213.1/213.2 en la carcasa de cojinetes 350. Para ello, observar la identificación de las ruedas dentadas.



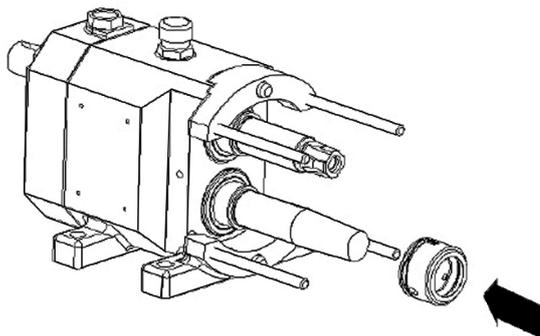
4. Colocar los anillos distanciadores 504.3 en los ejes 213.1/213.2. Montar las unidades de cojinete; para ello, presionar el rodamiento 320.2 en el asiento del cojinete y montar el buje del cojinete 545 con los tornillos hexagonales interiores 914.12. Colocar la unidad de cojinete en los ejes 213.1/213.2. Colocar los anillos distanciadores 504.1 y fijarlos con tornillos hexagonales interiores 914.13 en la carcasa de cojinetes 350.



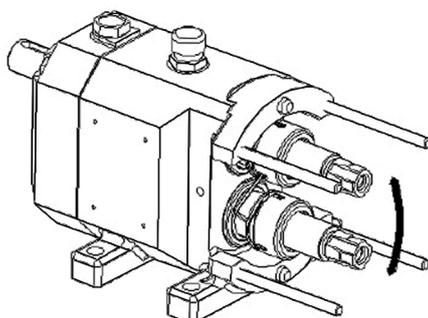
5. Colocar juntas tóricas en la tapa del cojinete 360 y, mediante los tornillos hexagonales interiores 914.4, fijarla en la carcasa de cojinetes 350. Retirar las juntas anulares radiales del eje 421.2.

7.6.4 Montaje de la carcasa de la bomba

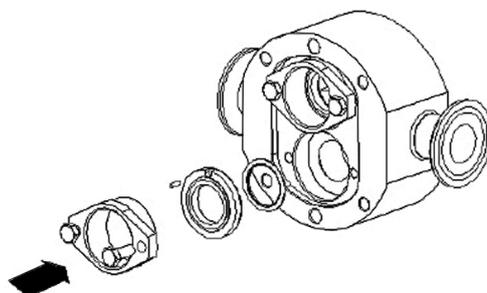
7.6.4.1 Vitalobe tamaño 100



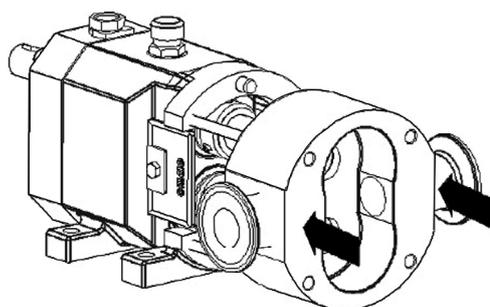
1. Limpiar bien los ejes 213.1/213.2 e insertar los anillos deslizantes de los cierres mecánicos 433 en los ejes 213.1/213.2. Si es necesario, añadir lubricante a los cierres mecánicos 433 para el montaje.



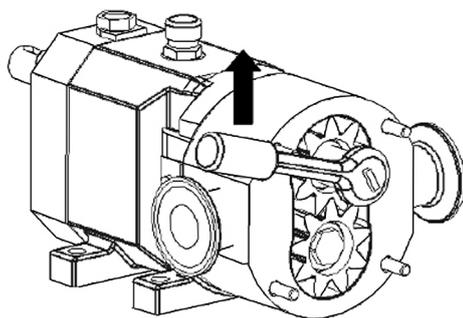
2. Asegurarse de que los anillos deslizantes de los cierres mecánicos 433 se asientan sobre el resalte del eje. Apretar uniformemente las varillas roscadas de los cierres mecánicos 433.



3. Colocar los anillos estacionarios de los cierres mecánicos 433 en la carcasa de la bomba 100. Para ello, asegurarse de que la protección antirrotación esté situada correctamente en el molde de un pasador cilíndrico 562.1. Colocar la tapa del cierre 471.2 y fijarla con los tornillos hexagonales 901.1.



- Limpiar bien las superficies estancas de los cierres mecánicos 433, instalar los pasadores cilíndricos 562.2 en la carcasa de la bomba 100 y colocar esta en la carcasa de cojinetes 350. Apretar las tuercas 920.3.



- Colocar los rotores 123-15 y fijarlos con los tornillos del rotor 900 junto con las juntas tóricas 412.1. Respetar las medidas de holgura correctas. (⇒ Capítulo 7.6.2, Página 77)
⇒ Para ello, bloquear los rotores 123-15 con un objeto no metálico.

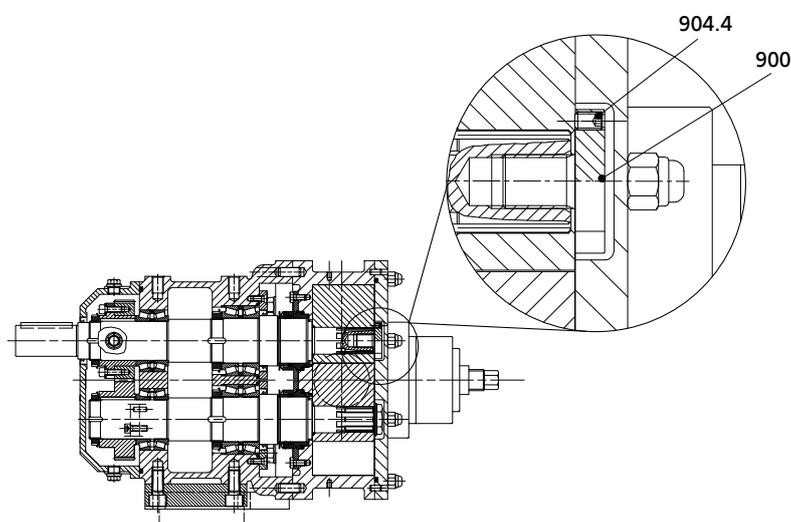
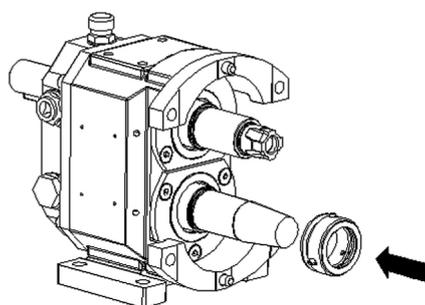


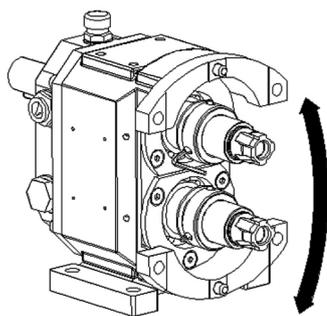
Fig. 25: Bloqueo de tornillos del rotor (solo para bombas con homologación de protección contra explosiones ATEX)

- Atornillar las varillas roscadas 904.4.

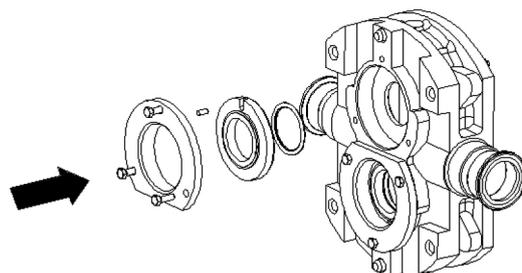
7.6.4.2 Vitalobe tamaños 105 - 490



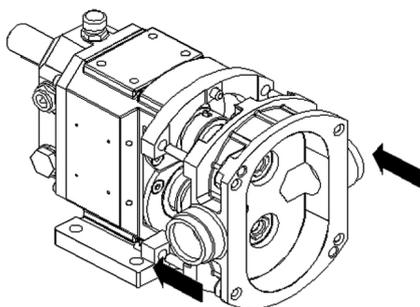
- Limpiar bien los ejes 213.1/213.2 e insertar los anillos deslizando de los cierres mecánicos 433 en los ejes 213.1/213.2.
- Si es necesario, añadir lubricante a los cierres mecánicos 433 para el montaje.



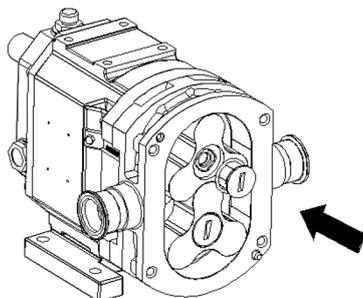
3. Asegurarse de que los anillos deslizantes de los cierres mecánicos 433 se asientan sobre el resalte del eje. Apretar uniformemente las varillas roscadas de los cierres mecánicos 433.



4. Colocar los anillos estacionarios de los cierres mecánicos 433 en la carcasa de la bomba 100.
 ⇒ Para ello, asegurarse de que la protección contra rotación está situada correctamente en el molde de un pasador cilíndrico 562.1.
5. Colocar la tapa del cierre 471.1 y fijarla con los tornillos hexagonales 901.1.



6. Limpiar a fondo las superficies estancas de los cierres mecánicos 433.
7. Instalar pasadores cilíndricos 562.2 y varillas roscadas 904.1 y 904.2 en la carcasa de la bomba 100 y colocarla en la carcasa de cojinetes 350.
8. Montar las tuercas 920.3 con las arandelas distanciadoras 551.3 y fijarlas.



9. Colocar los rotores 123-15 y fijarlos con los tornillos del rotor 900 junto con las juntas tóricas 412.1.
Respetar las medidas de holgura correctas. (⇒ Capítulo 7.6.2, Página 77)
⇒ Para ello, bloquear los rotores 123-15 con un objeto no metálico.

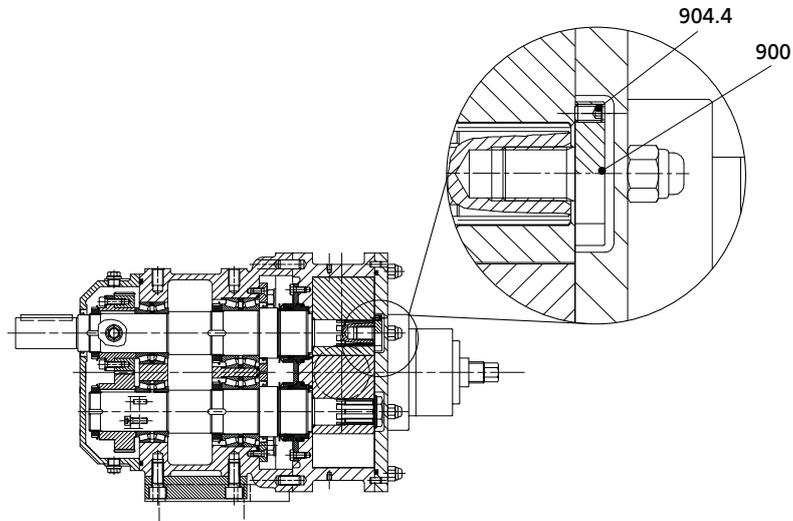
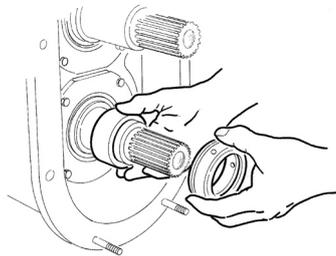


Fig. 26: Bloqueo de tornillos del rotor (solo para bombas con homologación de protección contra explosiones ATEX)

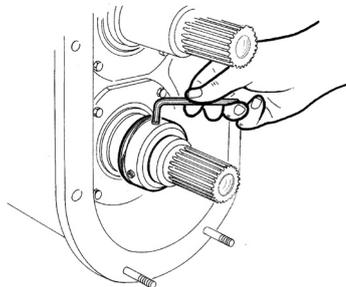
10. Atornillar las varillas roscadas 904.4.

7.6.4.3 Vitalobe tamaños 550 - 680

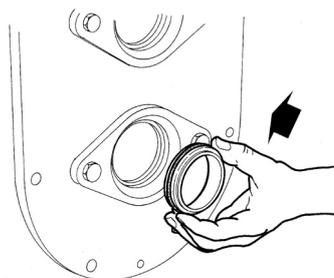
¡INDICACIÓN! El montaje del tamaño de bomba 550 se realiza como el del tamaño 490 (⇒ Capítulo 7.6.4.2, Página 87) .



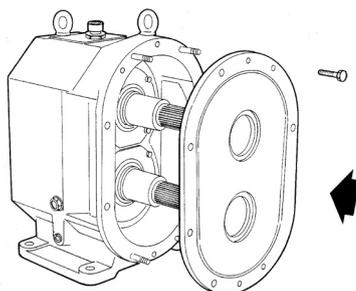
1. Comprobar que los ejes 213.1/213.2 estén limpios y limpiarlos con cuidado si es necesario. Insertar los bujes distanciadores en los ejes y colocar los anillos deslizantes de los cierres mecánicos 433 en los ejes 213.1/13.2.



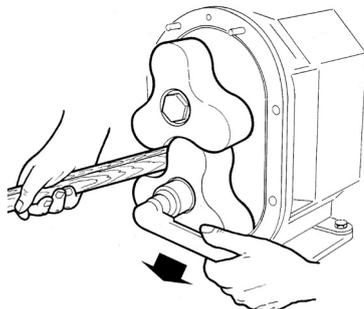
2. Insertar los anillos deslizantes de los cierres mecánicos 433 contra los bujes distanciadores y fijar la varilla roscada.
3. Colocar las juntas tóricas 412.3 en los ejes 213.1/213.2.



4. Colocar los anillos estacionarios de los cierres mecánicos 433 en la tapa del cierre 471.1 y fijar el seguro contra desacoplamiento con los tornillos 901.1.
5. Colocar la junta tórica 412.22 en la tapa del cierre 471.1.
6. Fijar la tapa del cierre 471.1 con los tornillos 901.8 en la tapa de la carcasa 161.4.



7. Colocar el pasador cilíndrico 562.2 y los pernos roscados 902.1 en la carcasa de cojinetes 350.
8. Fijar la cubierta de presión 161.4 en la carcasa de cojinetes 350.



9. Colocar los rotores 123-15 en los ejes 213.1/213.2.
10. Equipar los tornillos del rotor 900 con juntas tóricas 412.1 y, de esta forma, fijar los rotores 123-15 en los ejes 213.1/213.2.
⇒ Para ello, bloquear los rotores 123-15 con un objeto no metálico.
11. Tener en cuenta los pares de apriete de los tornillos.
(⇒ Capítulo 7.6.1, Página 76)

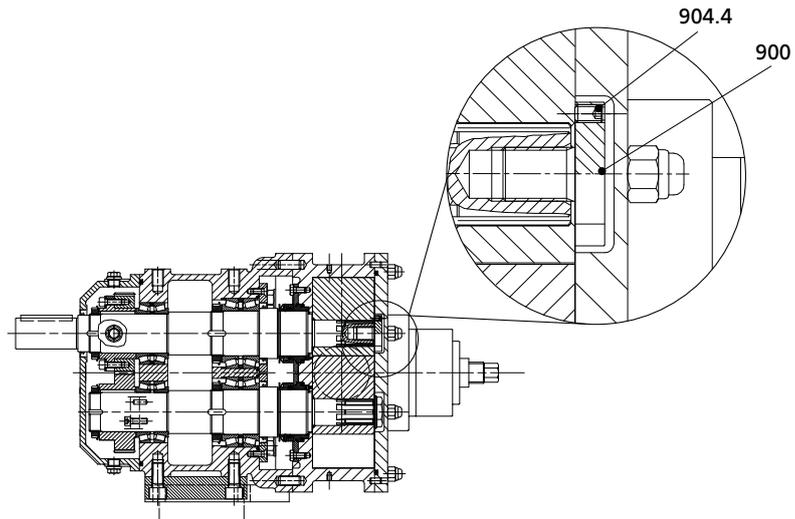
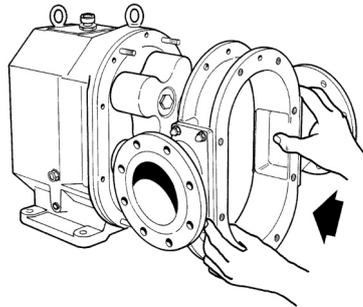


Fig. 27: Bloqueo de tornillos del rotor (solo para bombas con homologación de protección contra explosiones ATEX)

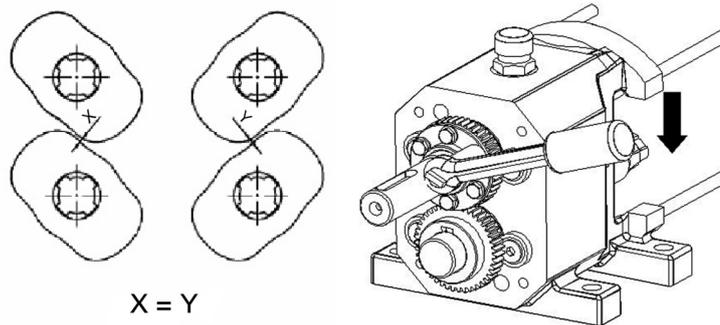
12. Atornillar las varillas roscadas 904.4.



13. Equipar la tapa de la carcasa 161.4 con la junta tórica 412.2, y montar la carcasa 100 con las arandelas 550.5 y las tuercas 920.7 en los pernos roscados 902.1.

7.6.5 Ajuste de las holguras del rotor y finalización del montaje

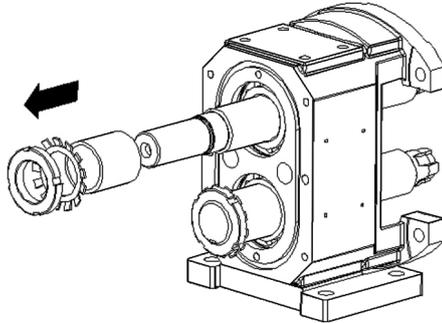
7.6.5.1 Vitalobe tamaño 100



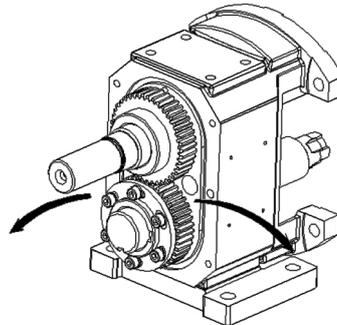
1. Alinear los rotores 123-15 de forma exacta (⇒ Capítulo 7.6.2, Página 77) y apretar gradualmente los tornillos hexagonales interiores 914.1 de la rueda dentada ajustable 872.2.
2. Equipar la caja de engranajes 871 con la junta tórica 412.6 y fijarla con los tornillos hexagonales 914.2 a la carcasa de cojinetes 350.
3. Instalar la junta anular radial del eje 421.1 en la caja de engranajes 871 y colocar los tornillos de cierre 903. Colocar la chaveta 940.2 en el eje 213.1.
4. Si está disponible, colocar las placas de cubierta 680 con el tornillo hexagonal 901.2 en la carcasa de cojinetes 350.

5. Equipar la tapa de la carcasa 161 con la junta tórica 412.2, colocarla en la carcasa de la bomba 100 y fijarla con las tuercas de sombrerete 920.1.
6. Retirar el tornillo de cierre 672 y añadir el aceite. Observar la cantidad de aceite. (⇒ Capítulo 7.3.3.2.3, Página 59)
7. Volver a colocar el tornillo de cierre 672 y apretarlo.

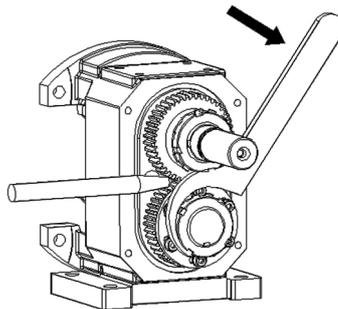
7.6.5.2 Vitalobe tamaños 105 - 490



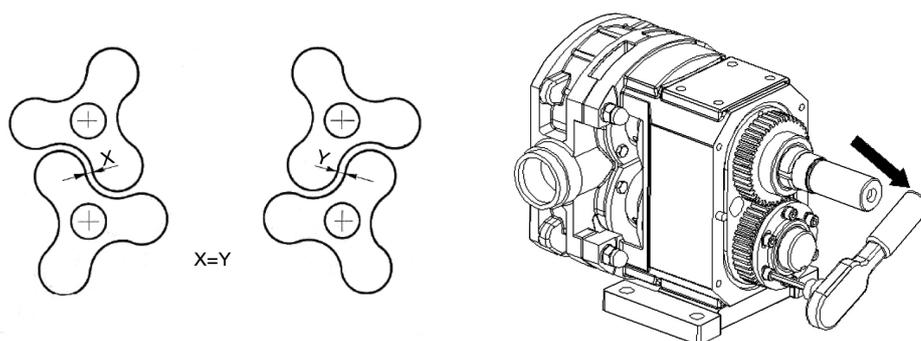
1. Retirar el separador utilizado durante el montaje del cojinete. Para ello, retirar la tuerca 920.2 y la chapa de seguridad 931.1.



2. Montar la rueda dentada 872.1 en el eje 213.1. Montar la rueda dentada ajustable 872.2 y el buje 540.1 e insertarla en el eje 213.2. Instalar los tornillos hexagonales interiores 914.1 con las arandelas 550.1, y atornillarlos ligeramente en el buje 540.1 y la rueda dentada 872.2.

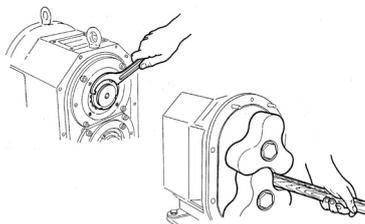


3. Montar y fijar las tuercas 920.2 en el eje correspondiente 213.1/213.2 con las chapas de seguridad 931.1. Para ello, bloquear las ruedas dentadas con un objeto de material blando (p. ej., madera).

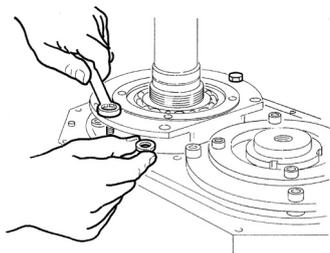


4. Alinear los rotores (⇒ Capítulo 7.6.2, Página 77) y apretar gradualmente los tornillos hexagonales interiores 914.1 de la rueda dentada ajustable 872.2.
5. Equipar la caja de engranajes 871 con la junta tórica 412.6 y fijarla con los tornillos hexagonales 914.2 a la carcasa de cojinetes 350.
6. Instalar la junta anular radial del eje 421.1 en la caja de engranajes 871 y colocar los tornillos de cierre 903. Colocar la chaveta 940.2 en el eje 213.1 e instalar la mirilla 626 en la caja de engranajes 871.
7. Si está disponible, colocar las placas de cubierta 680 con el tornillo hexagonal 901.2 en la carcasa de cojinetes 350.
8. Equipar la tapa de la carcasa 161 con la junta tórica 412.2, colocarla en la carcasa de la bomba 100 y fijarla con las tuercas 920.1.
9. Retirar el tornillo de cierre 672 y añadir el aceite. Observar la cantidad de aceite. (⇒ Capítulo 7.3.3.2.3, Página 59)
10. Volver a colocar el tornillo de cierre 672 y apretarlo.

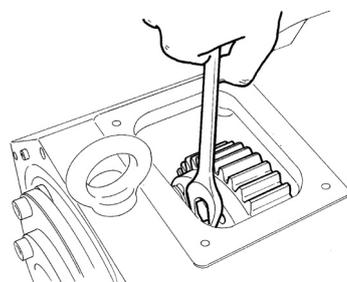
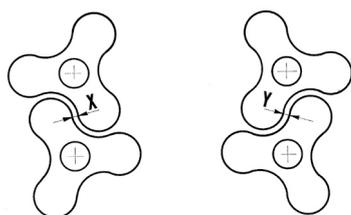
7.6.5.3 Vitalobe tamaños 550 - 680



1. Colocar las chapas de seguridad 931.1 en los ejes 213.1/213.2 y apretar las tuercas 920.2. Para ello, bloquear los rotores con un objeto no metálico.



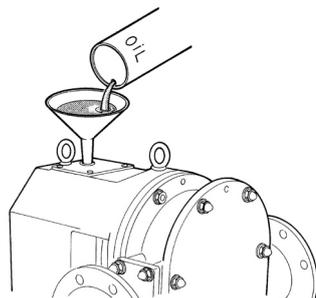
2. Ajustar la holgura axial de los rotores 123-15. Para ello, aflojar los tornillos hexagonales interiores 914.13 y ajustar los anillos distanciadores 504.1 según corresponda.



3. Ajustar el juego del rotor. Para ello, aflojar la rueda dentada ajustable 872.2 de los tornillos hexagonales interiores 914.1, ajustar el juego y apretar los tornillos hexagonales interiores 914.1. Tener en cuenta el par de apriete.

(⇒ Capítulo 7.6.1, Página 76)

⇒ Es posible acceder a la rueda dentada ajustable a través de una abertura en la carcasa de cojinetes. Aflojar los tornillos 900.6 y retirar la tapa 160.3. Una vez ajustado el juego del rotor, volver a montar la tapa 160.3 mediante los tornillos 900.6.



4. Aflojar los tornillos hexagonales interiores 914.2, equipar la caja de engranajes 871 con la junta tórica 412.6 y fijarla con los tornillos hexagonales interiores 914.2.
5. Retirar la junta anulares radial del eje 421.1. Colocar la chaveta 940.2 en el eje 213.1. Equipar la tapa de la carcasa con la junta tórica 412.2, y fijarla a la carcasa 100 con las tuercas 920.1 y las arandelas 550.3. Tener en cuenta el par de apriete. (⇒ Capítulo 7.6.1, Página 76)
6. Retirar el tornillo de cierre 672 y añadir el aceite. Observar la cantidad de aceite. (⇒ Capítulo 7.3.3.2.3, Página 59)
7. Volver a colocar el tornillo de cierre 672 y apretarlo.

7.6.5.4 Finalización del montaje

1. Colocar la bomba y el accionamiento en la bancada con la herramienta elevadora adecuada.
2. Limpiar con cuidado los extremos del eje y las piezas del acoplamiento. Eliminar las muescas y rebabas de los ejes.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Peligro por uso incorrecto del disolvente Lesiones personales y daños en la máquina</p> <p>▷ Observar las indicaciones del fabricante al manipular disolventes.</p>

3. Montar la brida en el eje del lado de la bomba, sin apretar.
4. Montar la brida en el eje del lado de accionamiento, sin apretar.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Desplazamiento incorrecto de la bomba y el accionamiento Peligro de aplastamiento de las manos</p> <p>▷ Desplazar la bomba y el accionamiento con cuidado.</p>

5. Desplazar la bomba y el accionamiento. Se recomienda colocar los extremos del eje con la distancia S conforme a la tabla "Desplazamiento radial". (⇒ Tabla 24)
El extremo del eje no debe sobresalir en el lado interior del cubo. Apretar la brida en el eje del lado de la bomba conforme a la tabla "Pares de apriete". (⇒ Capítulo 7.6.5.5, Página 97)

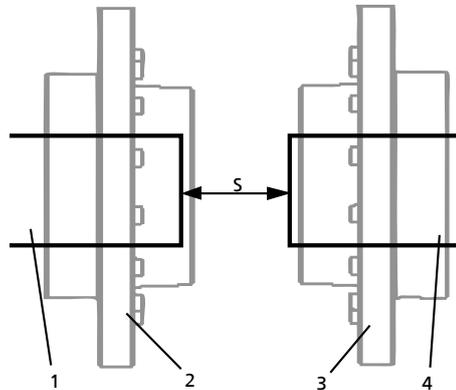


Fig. 28: Distancia de los extremos del eje

S	Distancia de los extremos del eje	1	Eje de la bomba
2	Brida de la bomba	3	Eje de accionamiento
4	Brida de accionamiento		

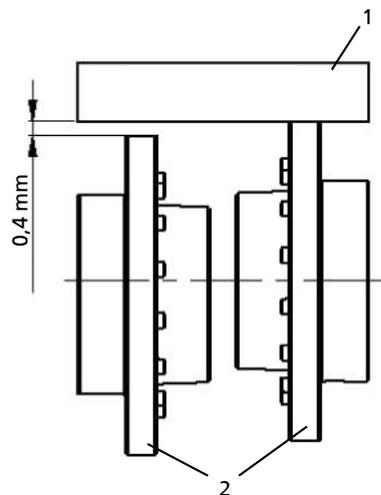


Fig. 29: Desplazamiento radial

1	Regla	2	Brida
---	-------	---	-------

6. Comprobar la alineación paralela de los ejes mediante una regla de ajuste situada en varios puntos de la brida y utilizando una galga de espesores.

	INDICACIÓN
	La desviación no debe ser superior a 0,4 mm.

7. Apartar la brida suelta para montar la unidad elástica. Fijar la unidad (con el anillo) mediante las levas en la brida montada. Colocar la brida suelta en la posición correcta y asegurarse de que las levas de la brida se insertan correctamente en la unidad elástica. Colocar las bridas en la distancia C conforme a la tabla "Desplazamiento radial". (⇒ Tabla 24) . Apretar la brida conforme a la tabla "Pares de apriete". (⇒ Capítulo 7.6.5.5, Página 97)

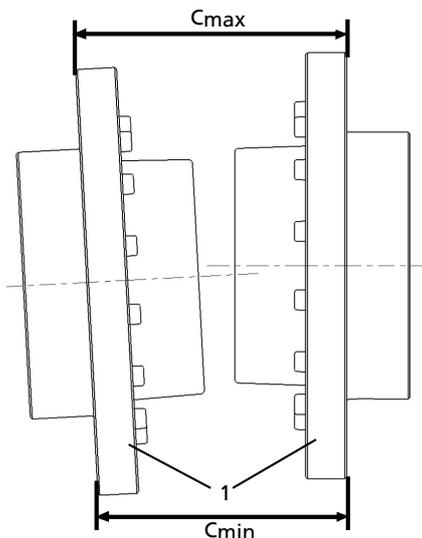


Fig. 30: Desplazamiento angular

1	Brida	C_{min}	Distancia mínima
C_{max}	Distancia máxima		

8. Comprobar el desplazamiento angular midiendo la distancia de la brida con un disco de medición. Realizar la medición en diferentes puntos del acoplamiento, a fin de determinar el valor X a partir de las medidas indicadas para la distancia mínima C_{min} y la distancia máxima C_{max} .

	INDICACIÓN
	<p>La diferencia entre los valores C_{min} y C_{max} no debe superar el valor X en la tabla "Desplazamiento radial". (⇒ Tabla 24)</p> <p>$X = C_{max} - C_{min}$</p> <p>El valor debe aproximarse a 0. Si la diferencia supera el valor X, volver a ajustar los ejes.</p>

Tabla 24: Desplazamiento radial

Tipo de acoplamiento	Distancia [mm]		
	C	X	S
SF3	67	1,5	6
SF4	77	2	8
SF5	92	2	8
SF6	102	3	12
SF7	123	3	15

9. Montar el dispositivo de protección del acoplamiento en la bancada.

7.6.5.5 Pares de apriete

	INDICACIÓN
	Los pares de apriete se aplican a los tornillos con superficies no tratadas, no engrasados o ligeramente engrasados (coeficiente de fricción $\mu = 0,14$). No se permite el uso de recubrimientos deslizantes o materiales similares que modifiquen el coeficiente de rozamiento μ .
	INDICACIÓN
	Para los tornillos hexagonales interiores, debe utilizarse el fijador de tornillos Loctite 243.

Tabla 25: Pares de apriete

Tipo	Pares de apriete M_A y ancho de llave C_w para tornillos hexagonales interiores	
	M_A [Nm]	C_w [mm]
SF3	32	M8
SF4	32	M8
SF5	40	M10
SF6	40	M10
SF7	50	M12

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 19)

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación
- 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 26: Stock de repuestos

Denominación	N.º de pieza	Denominación de la pieza	1	2	3	4 y más
-	123-15	Juego de rotores	1	1	1	30%
-	320.1 + 320.2	Juego de rodamientos	1	1	1	25 %
Kit de juntas del soporte de cojinetes/engranajes	421.1	Junta anular del eje de la caja de engranajes	2	3	4	100%

Denominación	N.º de pieza	Denominación de la pieza	1	2	3	4 y más
Kit de juntas del soporte de cojinetes/engranajes	421.2	Juego de la junta anular del eje del soporte de cojinetes	2	3	4	100%
	412.6	Junta tórica de la caja de engranajes	1	2	3	100%
Kit de juntas del cierre mecánico de enjuague	421.3	Juego de la junta anular del eje del cierre mecánico de enjuague	-	-	-	-
	412.10	Juego de junta tórica de la carcasa de cierre	1	2	3	100%
	412.11	Juego de junta tórica del buje	1	2	3	100%
-	433	Juego de cierre mecánico	1	2	3	100%
-	421.4	Junta anular del eje de la carcasa (juego)				
Kit de juntas de la carcasa	412.1	Juego de junta tórica del tornillo del rotor	1	2	3	100%
	412.2	Junta tórica, tapa de la carcasa	1	2	3	100%
	412.3	Juego de junta tórica del rotor	1	2	3	100%
Kit acoplamiento	-	Rueda dentada elástica del acoplamiento	1	1	1	30%
	-	Anillo de elastómero del acoplamiento	1	1	1	30%
Kit de juntas de la válvula de sobrepresión mecánica	412.4	Junta tórica del émbolo de la válvula de sobrepresión	1	2	3	100%
	412.5	Junta tórica del émbolo del buje	1	2	3	100%
Kit de juntas de la válvula de sobrepresión neumática	412.14	Junta tórica de la brida	1	2	3	100%
	412.15	Junta tórica del émbolo	1	2	3	100%
	412.16	Junta tórica de la carcasa	1	2	3	100%
	412.17	Junta tórica, tapa de la carcasa	1	2	3	100%
	412.18	Junta tórica del vástago del pistón	1	2	3	100%
	412.19	Junta tórica de instalación interior	1	2	3	100%
	412.20	Junta tórica de instalación	1	2	3	100%
	412.21	Junta tórica de la tapa	1	2	3	100%
Kit de calefacción	412.9	Junta tórica de la calefacción de la carcasa	1	2	3	100%

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, se deberá poner en contacto con el servicio de atención al cliente de KSB.

- A Consumo de corriente demasiado elevado
- B La bomba no aspira (la bomba succiona aire)
- C Rotores desgastados
- D La bomba no extrae
- E La bomba extrae de forma insuficiente
- F Vibraciones y/o ruidos fuera de lo normal
- G Sobrecalentamiento de la bomba
- H Motor recalentado
- I Vida útil de los rotores demasiado corta
- J Vida útil del cojinete demasiado corta

Tabla 27: Solución de averías

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Causa posible	Solución ⁶⁾
X	X	-	-	-	X	X	X	-	-	Viscosidad del líquido de bombeo demasiado baja	Reducir el régimen de revoluciones, aumentar la temperatura del líquido de bombeo.
X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	Temperatura del líquido de bombeo demasiado baja	Aumentar la temperatura del líquido de bombeo, calentar la carcasa de la bomba.
X	-	X	-	X	-	X	X	X	-	Contrapresión demasiado alta	Eliminar cualquier posible obstrucción en la tubería de impulsión, aumentar el diámetro de la tubería y reducir el número de piezas angulares de la tubería de impulsión.
X	-	-	X	X	-	X	X	-	-	Empaquetadura del prensaestopas ajustada incorrectamente	Volver a ajustar la empaquetadura del prensaestopas.
X	-	-	-	-	X	X	X	-	-	Régimen de revoluciones demasiado alto	Reducir el régimen de revoluciones.
X	-	-	X	X	X	X	X	-	-	Acoplamiento defectuoso	Comprobar el acoplamiento y sustituirlo si es necesario.
X	-	X	-	-	X	X	X	X	-	Los rodamientos de la bomba y/o del motor están desgastados.	Sustituir los cojinetes.
X	-	X	-	-	X	X	X	X	-	Engranajes desgastados o sincronizados de forma incorrecta	Sustituir o volver a sincronizar las ruedas de los engranajes (ruedas dentadas).
X	-	-	-	-	X	-	X	-	-	Cantidad de aceite insuficiente/aceite incorrecto en los engranajes y el soporte de cojinetes	Sustituir/rellenar con aceite. (⇒ Capítulo 6.1.2, Página 42)
X	-	X	-	-	X	X	X	X	-	Los rotores rozan en la carcasa o en la tapa de la carcasa.	Hacer coincidir la presión de diseño con la presión de servicio real.
X	-	-	-	X	X	X	X	-	-	Rotores desgastados	Sustituir los rotores.

⁶⁾ Para solucionar problemas en las piezas que están bajo presión, despresurizar previamente la bomba.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Causa posible	Solución ⁶⁾
-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	El valor NPSH disponible es inferior al que necesita la bomba.	Mejorar las condiciones de limpieza y caudal, reducir el número de revoluciones y reducir la temperatura del líquido de bombeo.
-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	La bomba aspira aire.	Comprobar todas las uniones de tubos y, en caso necesario, hermetizar. Comprobar la empaquetadura del prensaestopas y sustituirla si es necesario.
-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	La bomba y la tubería de admisión no se han llenado lo suficiente.	Llenar la bomba y la tubería de admisión; comprobar las condiciones del lado de aspiración. Volver a poner en marcha la bomba.
-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	Tubería de aspiración obstruida o cerrada, o bien la válvula del sistema de tuberías no está lo suficientemente abierta	Comprobar la tubería de aspiración y, en caso necesario, retirar los cuerpos extraños y comprobar todas las válvulas. Comprobar el filtro y, si es necesario, limpiarlo o sustituirlo.
-	-	X	-	-	X	X	-	X	-	Temperatura del líquido de bombeo demasiado alta	Reducir la temperatura del líquido de bombeo, refrigerar la carcasa de la bomba y la tapa de la carcasa.
-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	Partículas sólidas en el líquido	Limpiar la tubería e instalar el filtro.
-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	Fuerzas excesivas en las bocas de la bomba	Comprobar las conexiones de las tuberías e instalar compensadores si es necesario. Apoyar la tubería antes de la bomba.
-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	Sentido de giro incorrecto	Cambiar el sentido de giro.
-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	Válvula de sobrepresión defectuosa	Comprobar, limpiar y, si es necesario, sustituir la válvula de sobrepresión.
-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	Viscosidad insuficiente del líquido de bombeo/retorno excesivo del líquido	Aumentar el régimen de revoluciones, reducir la temperatura del líquido de bombeo.
-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	La bomba y el sistema de tuberías no están fijados correctamente.	Comprobar el anclaje de la bomba o del grupo motobomba. Apoyar correctamente la tubería; en caso necesario, utilizar compensadores.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	Motor no enfriado de forma suficiente.	Comprobar la refrigeración del motor y limpiar el ventilador si es necesario. Instalar un ventilador externo.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	Enjuague insuficiente.	Comprobar el sistema de enjuague y, si es necesario, aumentar el caudal de bombeo o la presión de enjuague.
-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	Desplazamiento del acoplamiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poner el equipo fuera de servicio. ▪ Resolver el motivo del desplazamiento (p. ej., fijar pernos de anclaje sueltos). ▪ Comprobar la nivelación del acoplamiento y corregirla si es necesario. ▪ Comprobar el desgaste de la pieza de acoplamiento.
-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	Desgaste de la unidad elástica del acoplamiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poner el equipo fuera de servicio. ▪ Sustituir la unidad elástica.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Causa posible	Solución ⁶⁾
-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	Movimiento axial de una brida	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poner el equipo fuera de servicio. ▪ Comprobar si las piezas están alineadas y los tornillos de ajuste están apretados.
-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	Desplazamiento de la unidad elástica del acoplamiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poner el equipo fuera de servicio. ▪ Resolver la causa del desplazamiento o las vibraciones. ▪ Comprobar el desgaste del acoplamiento.

9 Documentos pertinentes

9.1 Vista detallada con índice de piezas

9.1.1 Vitalobe estándar de ejecución BB

9.1.1.1 Vitalobe tamaño 100

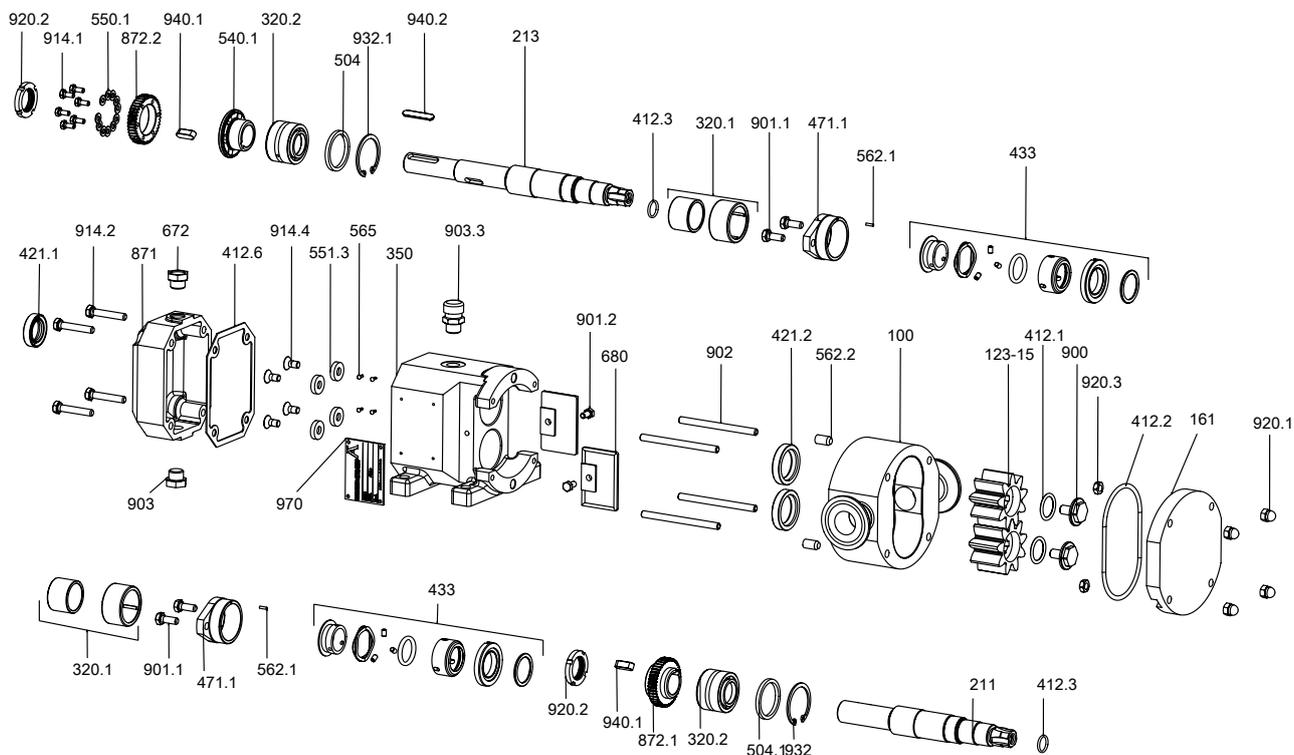


Fig. 31: Vista detallada de Vitalobe tamaño 100

Tabla 28: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
100	Carcasa	562.1/2	Pasador cilíndrico
123-15	Rotor	565	Remache
161	Tapa de la carcasa	672	Tapón de ventilación
211	Eje de la bomba	680	Revestimiento
213	Eje de accionamiento	871	Caja de engranajes
320.1/2	Rodamiento	872.1/2	Rueda dentada
350	Carcasa de cojinetes	900	Tornillo
412.1/2/3/6	Junta tórica	901.1/2	Tornillo hexagonal
421.1/2	Junta anular del eje radial	902	Perno roscado
433	Cierre mecánico	903	Tornillo de cierre
471.1	Tapa del cierre	914.1/2/4	Tornillo hexagonal interior
504.1	Anillo distanciador	920.1/2/3	Tuerca
540.1	Buje	932.1	Anillo de seguridad
550.1	Arandela	940.1/2	Chaveta
551.3	Arandela distanciadora	970	Placa

9.1.1.2 Vitalobe tamaños 105, 110, 115

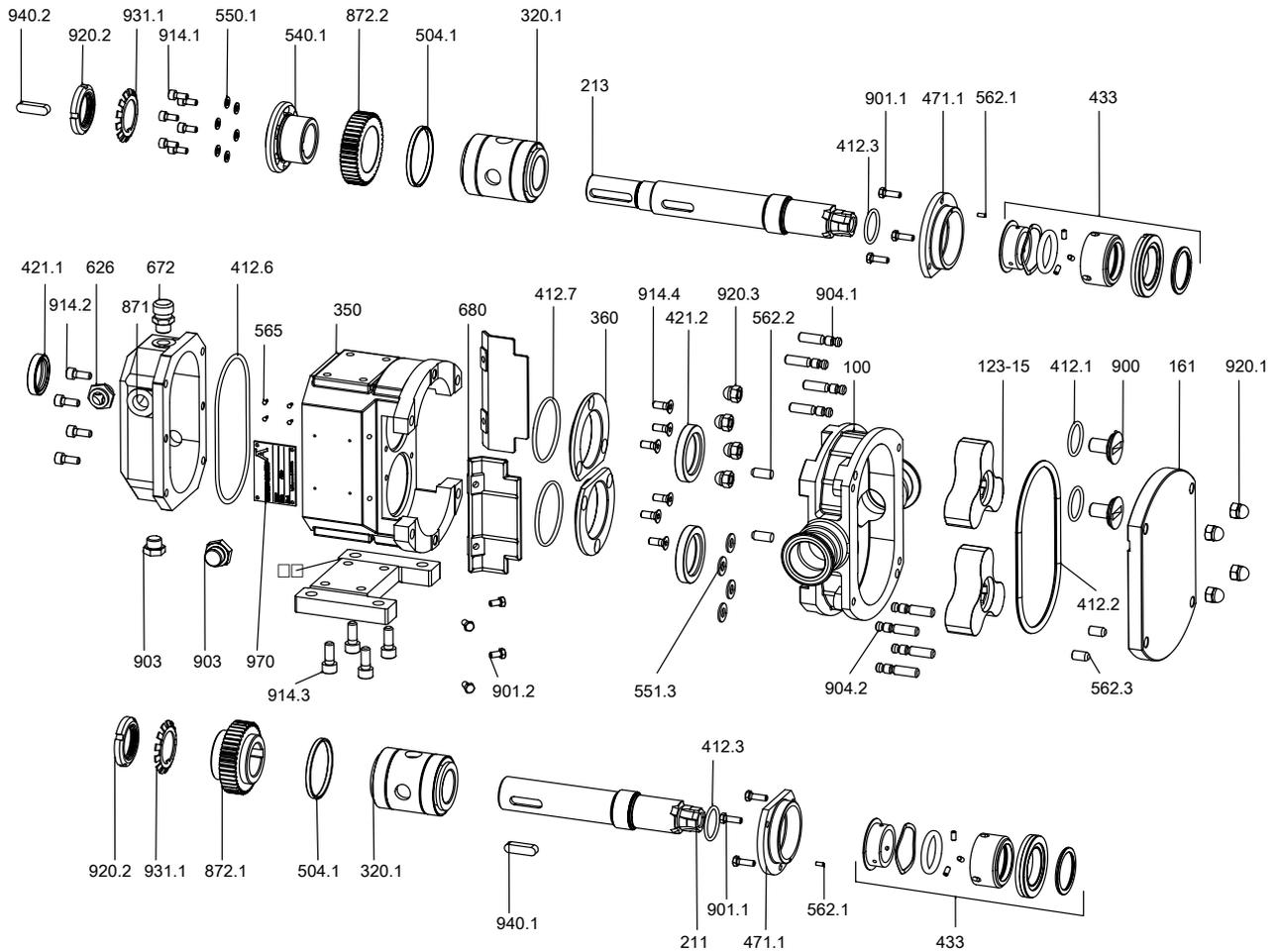


Fig. 32: Vista detallada de Vitalobe tamaños 105, 110, 115

Tabla 29: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
100	Carcasa	562.1/2/3	Pasador cilíndrico
123-15	Rotor	565	Remache
161	Tapa de la carcasa	626	Mirilla
211	Eje de la bomba	672	Tapón de ventilación
213	Eje de accionamiento	680	Revestimiento
320.1	Rodamiento	871	Caja de engranajes
350	Carcasa de cojinetes	872.1/2	Rueda dentada
360	Tapa del cojinete	900	Tornillo
412.1/3/6/7	Junta tórica	901.1/2	Tornillo hexagonal
421.1/2	Junta anular del eje radial	903	Tornillo de cierre
433	Cierre mecánico	904.1/2	Varilla roscada
471.1	Tapa del cierre	914.1/2/3/4	Tornillo hexagonal interior
504.1	Anillo distanciador	920.1/2/3	Tuerca
540.1	Buje	931.1	Chapa de seguridad
550.1	Arandela	940.1/2	Chaveta
551.3	Arandela distanciadora	970	Placa

1969.83/06-ES

9.1.1.3 Vitalobe tamaños 215 - 490

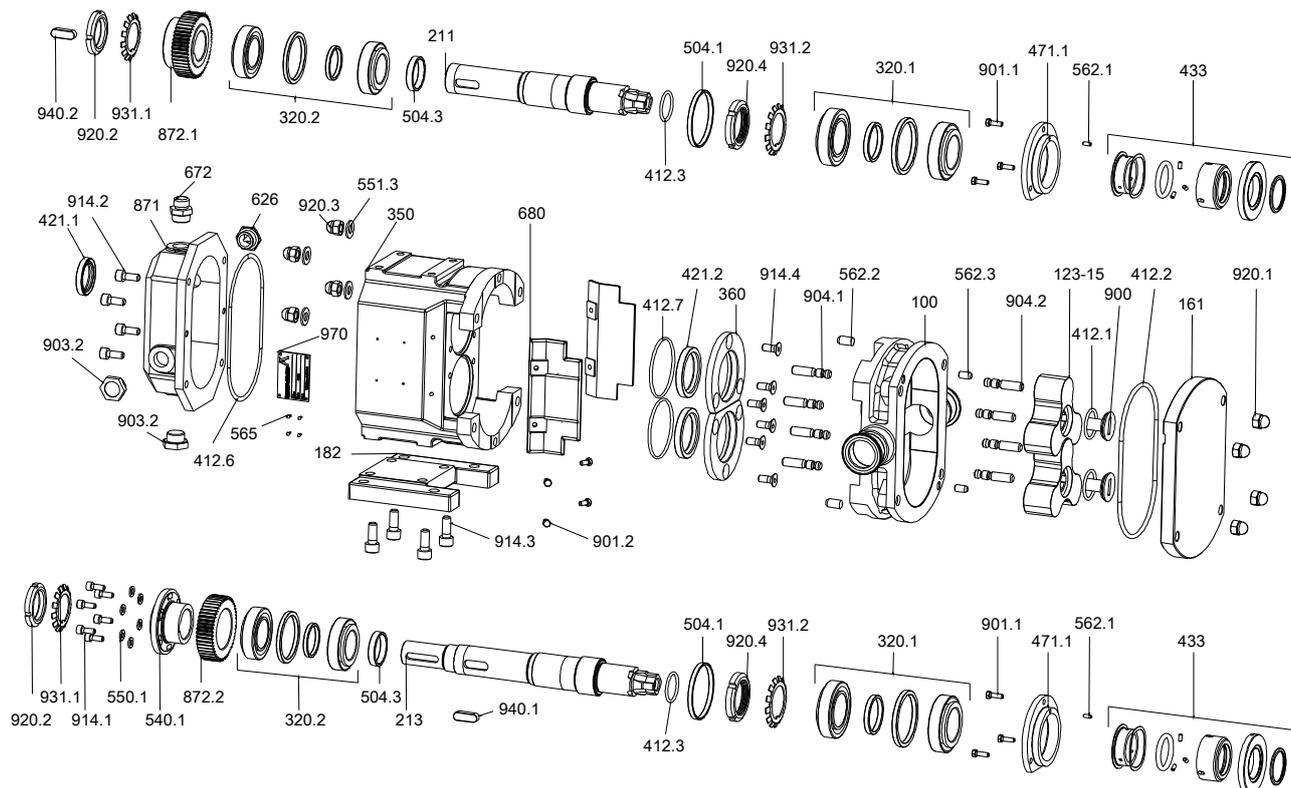


Fig. 33: Vista detallada de Vitalobe tamaños 215 - 490

Tabla 30: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
100	Carcasa	562.1/.2/.3	Pasador cilíndrico
123-15	Rotor	565	Remache
161	Tapa de la carcasa	626	Mirilla
182	Pie	672	Tapón de ventilación
211	Eje de la bomba	680	Revestimiento
213	Eje de accionamiento	871	Caja de engranajes
320.1/.2	Rodamiento	872.1/.2	Rueda dentada
350	Carcasa de cojinetes	900	Tornillo
360	Tapa del cojinete	901.1/.2	Tornillo hexagonal
412.1/.2/.3/.6/.7	Junta tórica	903.2	Tornillo de cierre
421.1/.2	Junta anular del eje radial	904.1/.2	Varilla roscada
433	Cierre mecánico	914.1/.2/.3/.4	Tornillo hexagonal interior
471.1	Tapa del cierre	920.1/.2/.3/.4	Tuerca
504.1/.3	Anillo distanciador	931.1/.2	Chapa de seguridad
540.1	Buje	940.1/.2	Chaveta
550.1	Arandela	970	Placa
551.3	Arandela distanciadora		

9.1.1.4 Cierre mecánico simple y cierre mecánico simple enjuagado

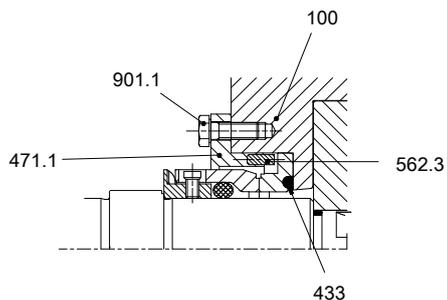


Fig. 34: Cierre mecánico simple

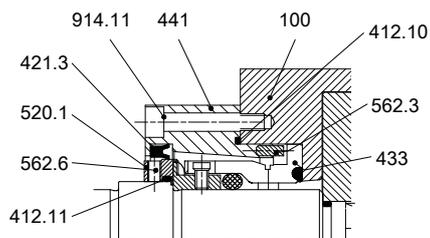


Fig. 35: Cierre mecánico simple enjuagado

Tabla 31: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
100	Carcasa	471.1	Tapa del cierre
412.10/11	Junta tórica	520.1	Casquillo
421.3	Junta anular del eje radial	562.3/6	Pasador cilíndrico
433	Cierre mecánico	901.1	Tornillo hexagonal
441	Carcasa para la junta	914.11	Tornillo hexagonal interior

9.1.2 Vitalobe estándar de ejecución B

9.1.2.1 Vitalobe tamaño 100

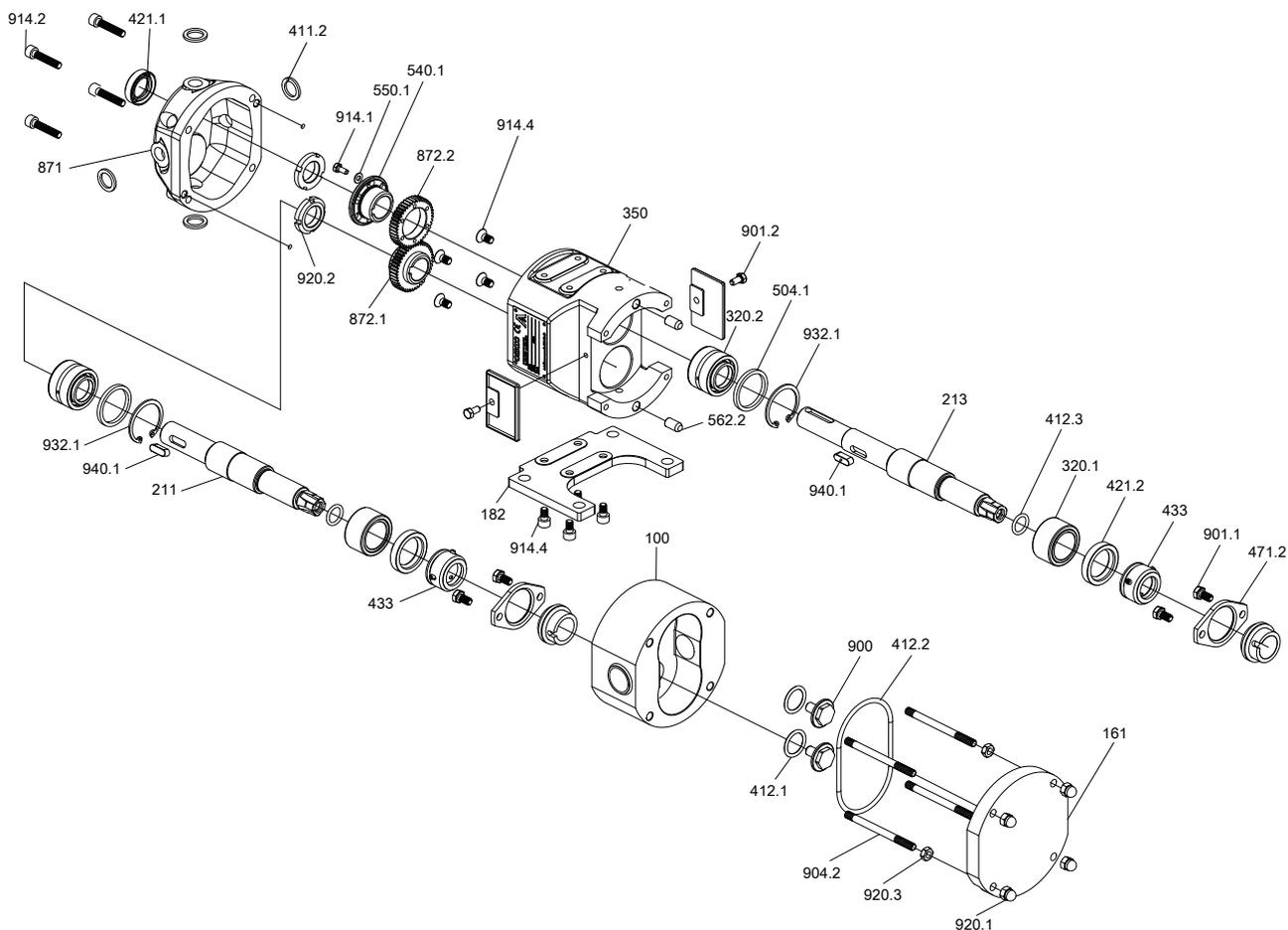
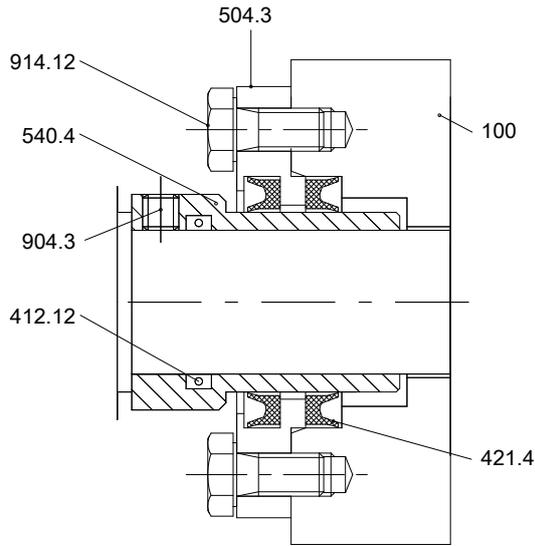


Fig. 36: Vista detallada de Vitalobe tamaño 100

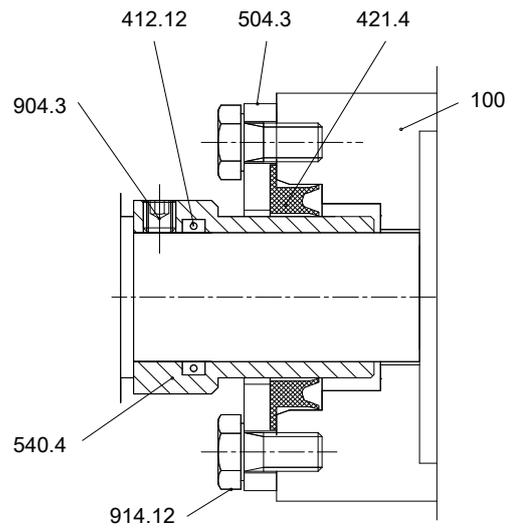
Tabla 32: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
100	Carcasa	540.1	Buje
161	Tapa de la carcasa	550.1	Arandela
182	Pie	562.2	Pasador cilíndrico
211	Eje de la bomba	871	Caja de engranajes
213	Eje de accionamiento	872.1/2	Rueda dentada
320.1/2	Rodamiento	900	Tornillo
350	Carcasa de cojinetes	901.1/2	Tornillo hexagonal
411.2	Junta anular	904.2	Varilla roscada
412.1/2/3	Junta tórica	914.1/2/4	Tornillo hexagonal interior
421.1/2	Junta anular del eje radial	920.1/2/3	Tuerca
433	Cierre mecánico	932.1	Anillo de seguridad
471.2	Tapa del cierre	940.1/2	Chaveta
504.1	Anillo distanciador		

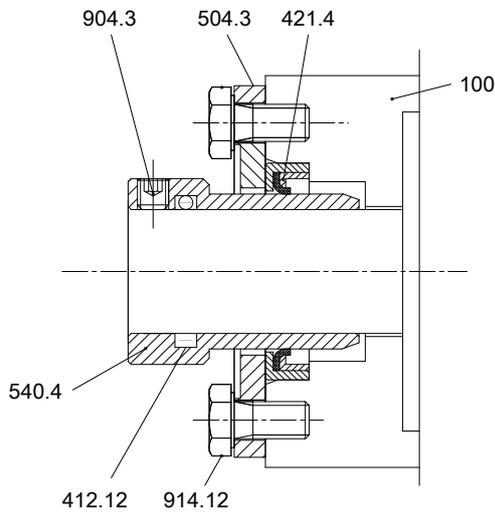
9.1.2.2 Cierre del eje tamaño 100



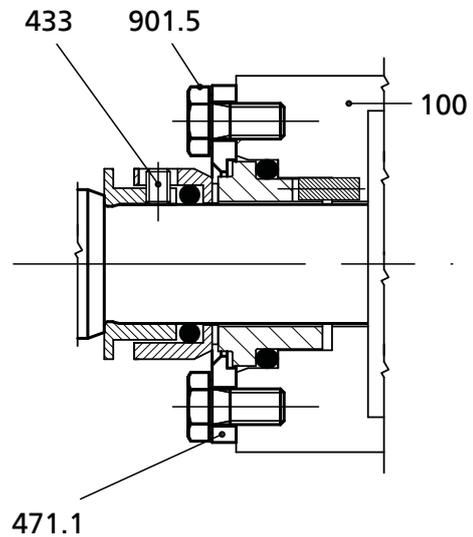
Junta anular del eje, tipo UM



Junta anular del eje, tipo S1



Junta anular del eje, tipo HN



Cierre mecánico simple

Tabla 33: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
100	Carcasa	504.3	Anillo distanciador
412.12	Junta tórica	540.4	Buje
421.4	Junta anular radial	904.3	Varilla roscada
433	Cierre mecánico	914.12	Tornillo hexagonal interior

9.1.2.3 Vitalobe tamaños 105, 110, 115

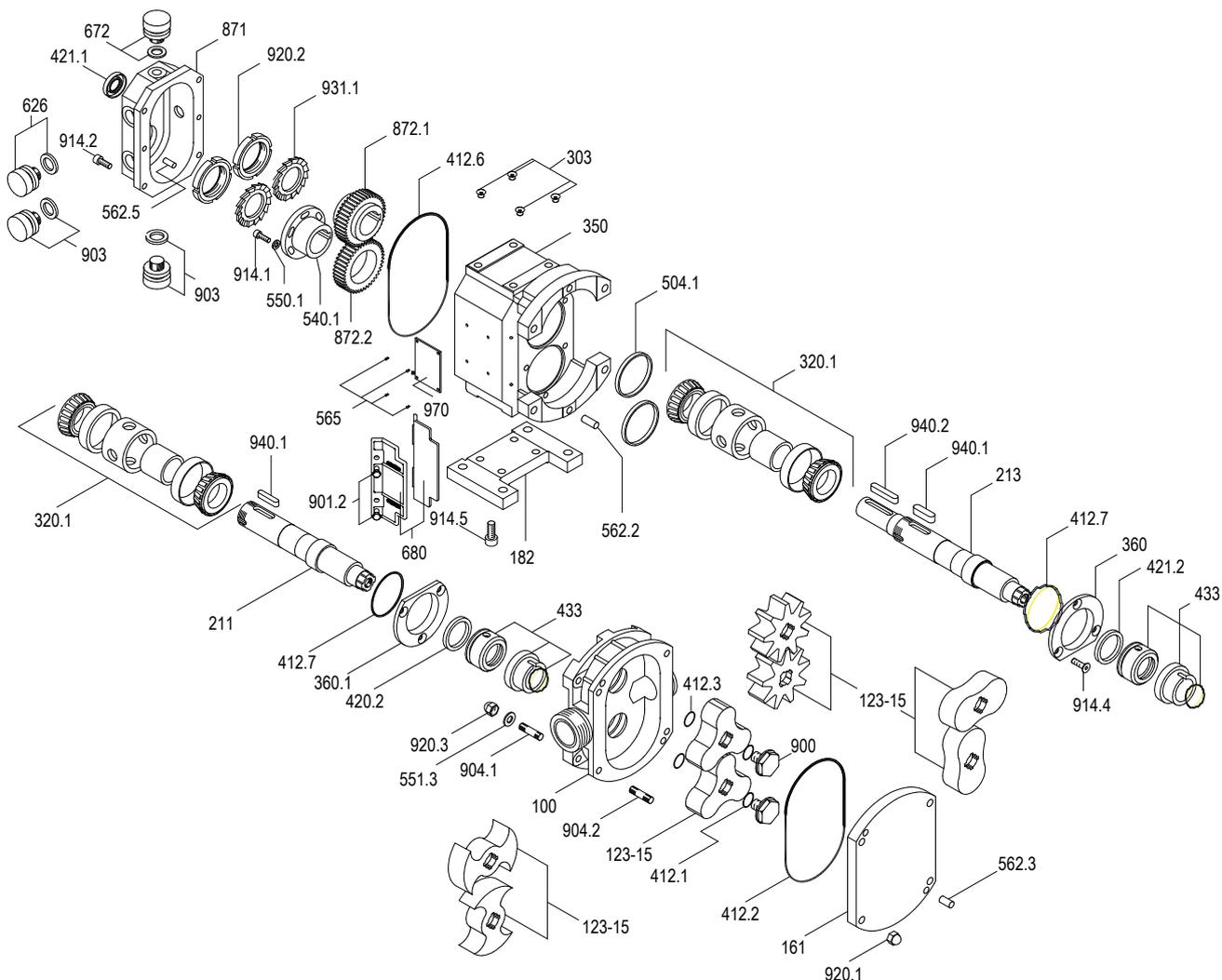
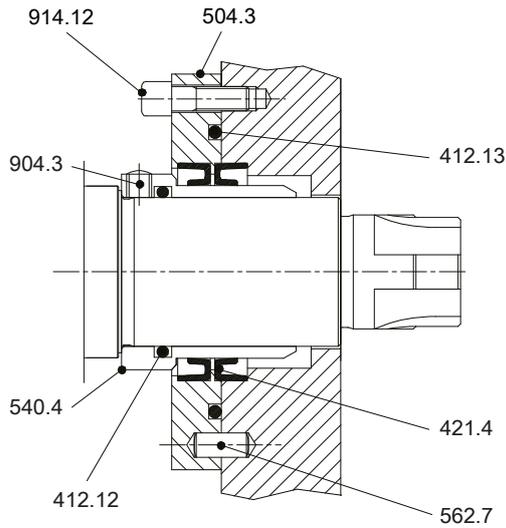


Fig. 37: Vista detallada de Vitalobe tamaños 150, 110, 115

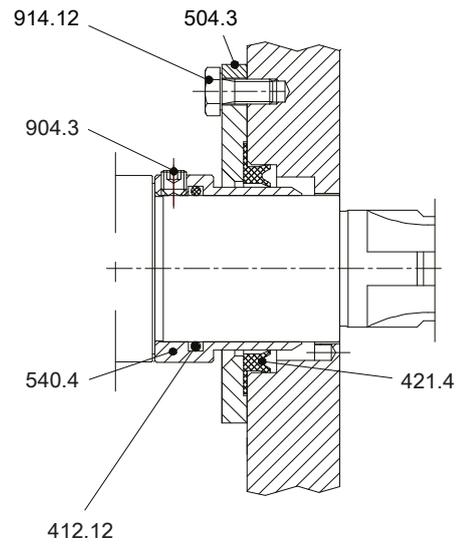
Tabla 34: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
100	Carcasa	551.3	Arandela distanciadora
123-15	Rotor	562.2/.3/.5	Pasador cilíndrico
161	Tapa de la carcasa	565	Remache
182	Pie	626	Mirilla
211	Eje de la bomba	672	Tapón de ventilación
213	Eje de accionamiento	680	Revestimiento
303	Cojinetes guía y de apoyo	871	Caja de engranajes
320.1	Rodamiento	872.1/.2	Rueda dentada
350	Carcasa de cojinetes	900	Tornillo
360.1	Tapa del cojinete	901.2	Tornillo hexagonal
412.1/.2/.3/.6/.7	Junta tórica	903	Tornillo de cierre
420.2	Junta anular del eje	904.1/.2	Varilla roscada
421.1/.2	Junta anular del eje radial	914.1/.2/.4/.5	Tornillo hexagonal interior
433	Cierre mecánico	920.1/.2/.3	Tuerca
504.1	Anillo distanciador	931.1	Chapa de seguridad
540.1	Buje	940.1/.2	Chaveta
550.1	Arandela	970	Placa

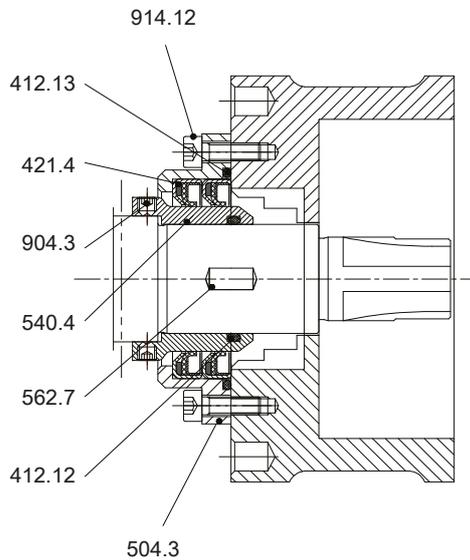
9.1.2.4 Cierre del eje tamaños 105, 110, 115



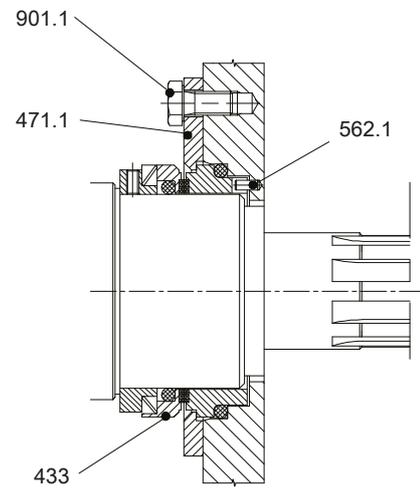
Junta anular del eje, tipo UM



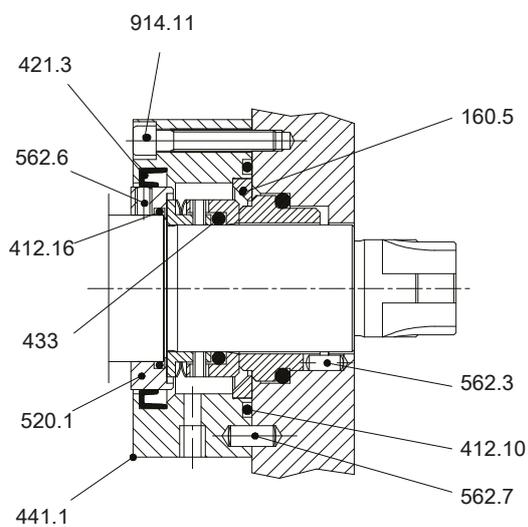
Junta anular del eje, tipo S1



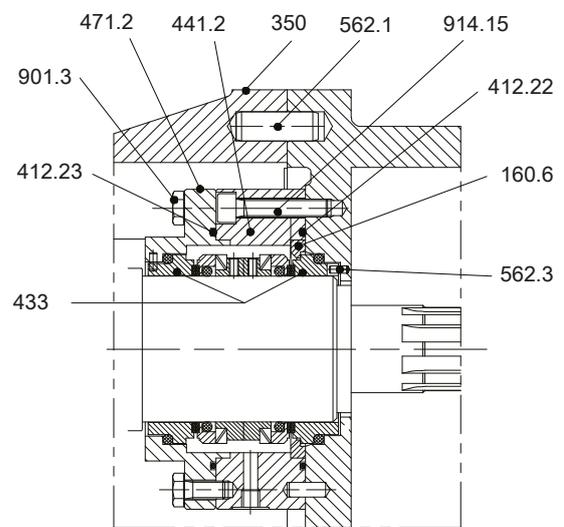
Junta anular del eje doble, tipo HN



Cierre mecánico simple, tipo U7K



Cierre mecánico simple enjuagado, tipo KL2A, U7K, C5E



Cierre mecánico doble en modelo dorso a dorso

1969.83/06-ES

Tabla 35: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
160.5/6	Tapa	504.3	Anillo distanciador
350	Carcasa de cojinetes	520.1	Casquillo
412.10/12/13/16/22/23	Junta tórica	540.4	Buje
421.3/4	Junta anular del eje radial	562.1/3/6/7	Pasador cilíndrico
433	Cierre mecánico	901.1/3	Tornillo hexagonal
441.1/2	Carcasa para la junta	904.3	Varilla roscada
471.1/2	Tapa del cierre	914.11/12/15	Tornillo hexagonal interior

9.1.2.5 Vitalobe tamaños 215 - 490

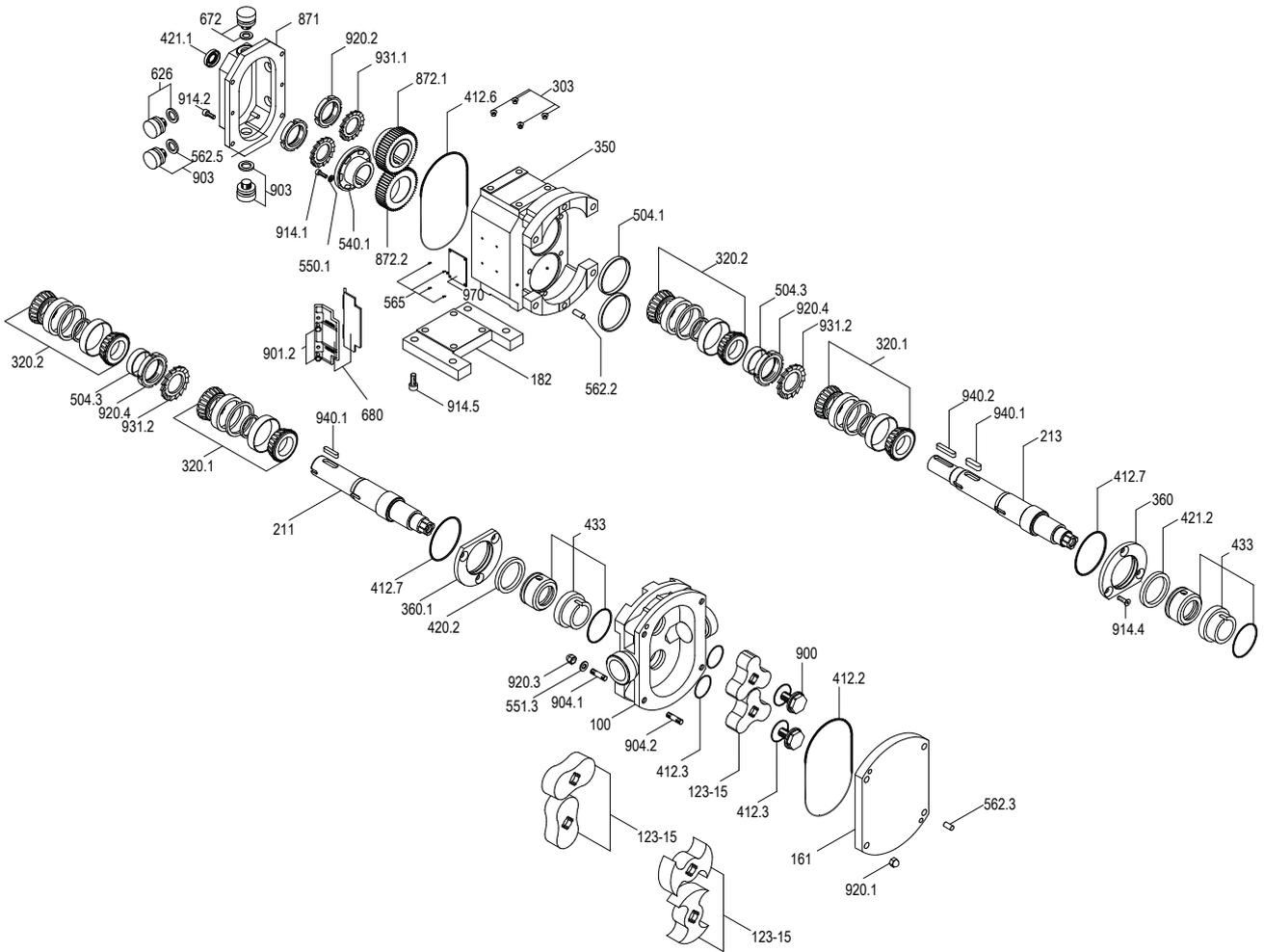


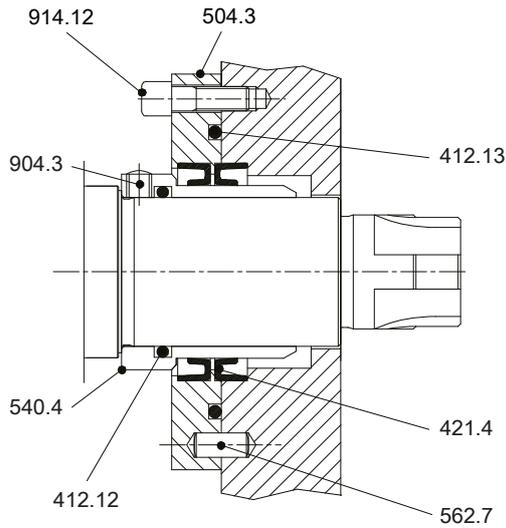
Fig. 38: Vista detallada de Vitalobe tamaños 215 - 490

Tabla 36: Índice de piezas

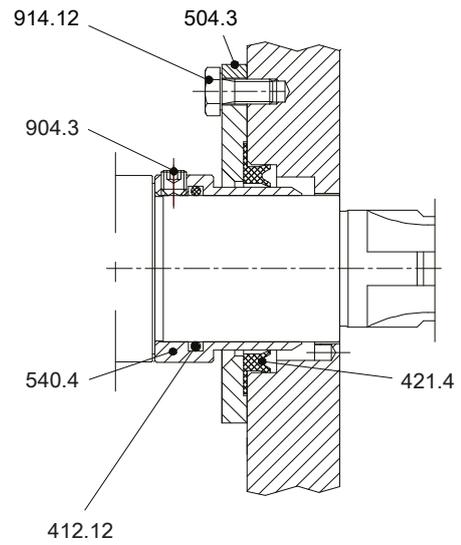
N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
100	Carcasa	551.3	Arandela distanciadora
123-15	Rotor	562.2/.3/.5	Pasador cilíndrico
161	Tapa de la carcasa	565	Remache
182	Pie	626	Mirilla
211	Eje de la bomba	672	Tapón de ventilación
213	Eje de accionamiento	680	Revestimiento
303	Cojinetes guía y de apoyo	871	Caja de engranajes
320.1/.2	Rodamiento	872.1/.2	Rueda dentada
350	Carcasa de cojinetes	900	Tornillo
360.1	Tapa del cojinete	901.2	Tornillo hexagonal
412.2/.3/.6/.7	Junta tórica	903	Tornillo de cierre
420.2	Junta anular del eje	904.1/.2	Varilla roscada
421.1/.2	Junta anular del eje radial	914.1/.2/.4/.5	Tornillo hexagonal interior
433	Cierre mecánico	920.1/.2/.3/.4	Tuerca
504.1/.3	Anillo distanciador	931.1/.2	Chapa de seguridad
540.1	Buje	940.1/.2	Chaveta
550.1	Arandela	970	Placa

1969.83/06-ES

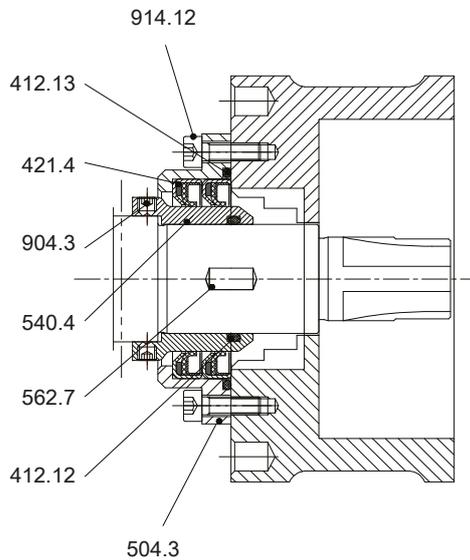
9.1.2.6 Cierre del eje tamaños 215 - 490



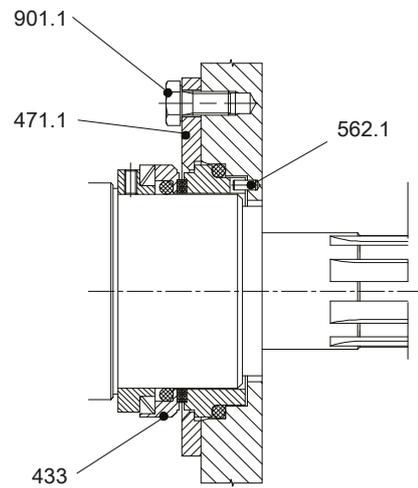
Junta anular del eje, tipo UM



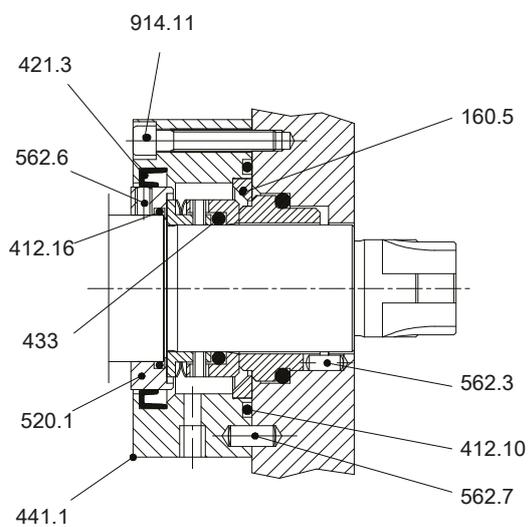
Junta anular del eje, tipo S1



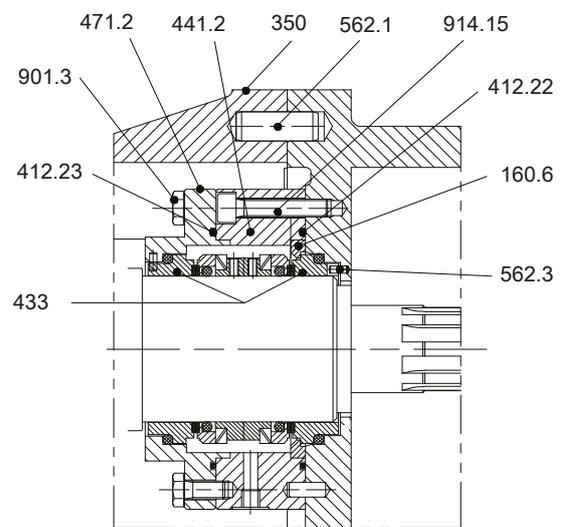
Junta anular del eje doble, tipo HN



Cierre mecánico simple, tipo U7K



Cierre mecánico simple enjuagado, tipo KL2A, U7K, C5E



Cierre mecánico doble en modelo dorso a dorso

Tabla 37: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
160.5/6	Tapa	504.3	Anillo distanciador
350	Carcasa de cojinetes	520.1	Casquillo
412.10/12/13/16/22/23	Junta tórica	540.4	Buje
421.3/4	Junta anular del eje radial	562.1/3/6/7	Pasador cilíndrico
433	Cierre mecánico	901.1/3	Tornillo hexagonal
441.1/2	Carcasa para la junta	904.3	Varilla roscada
471.1/2	Tapa del cierre	914.11/12/15	Tornillo hexagonal interior

9.1.2.7 Vitalobe tamaños 550, 660, 680

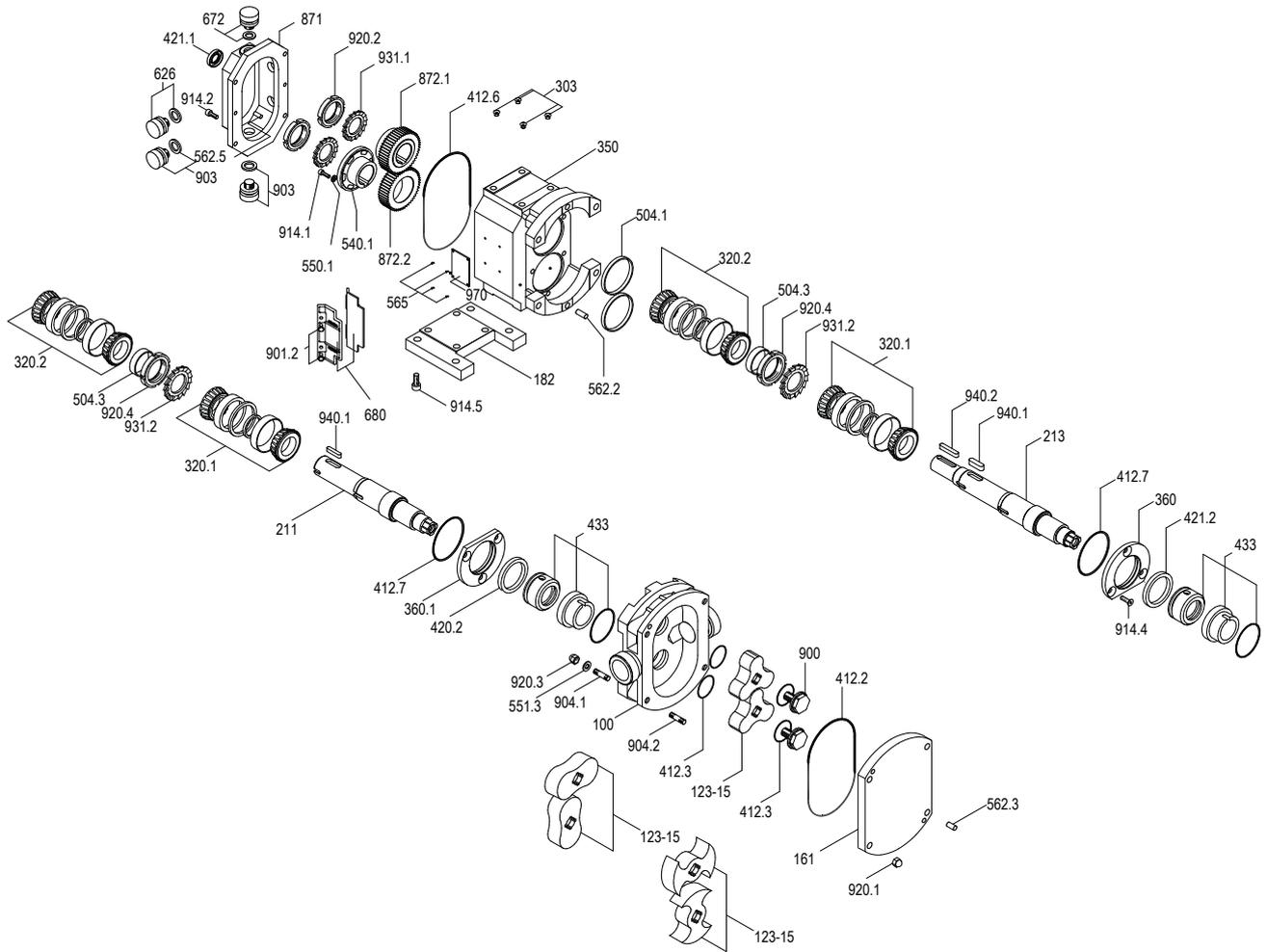


Fig. 39: Vista detallada de Vitalobe tamaño 550

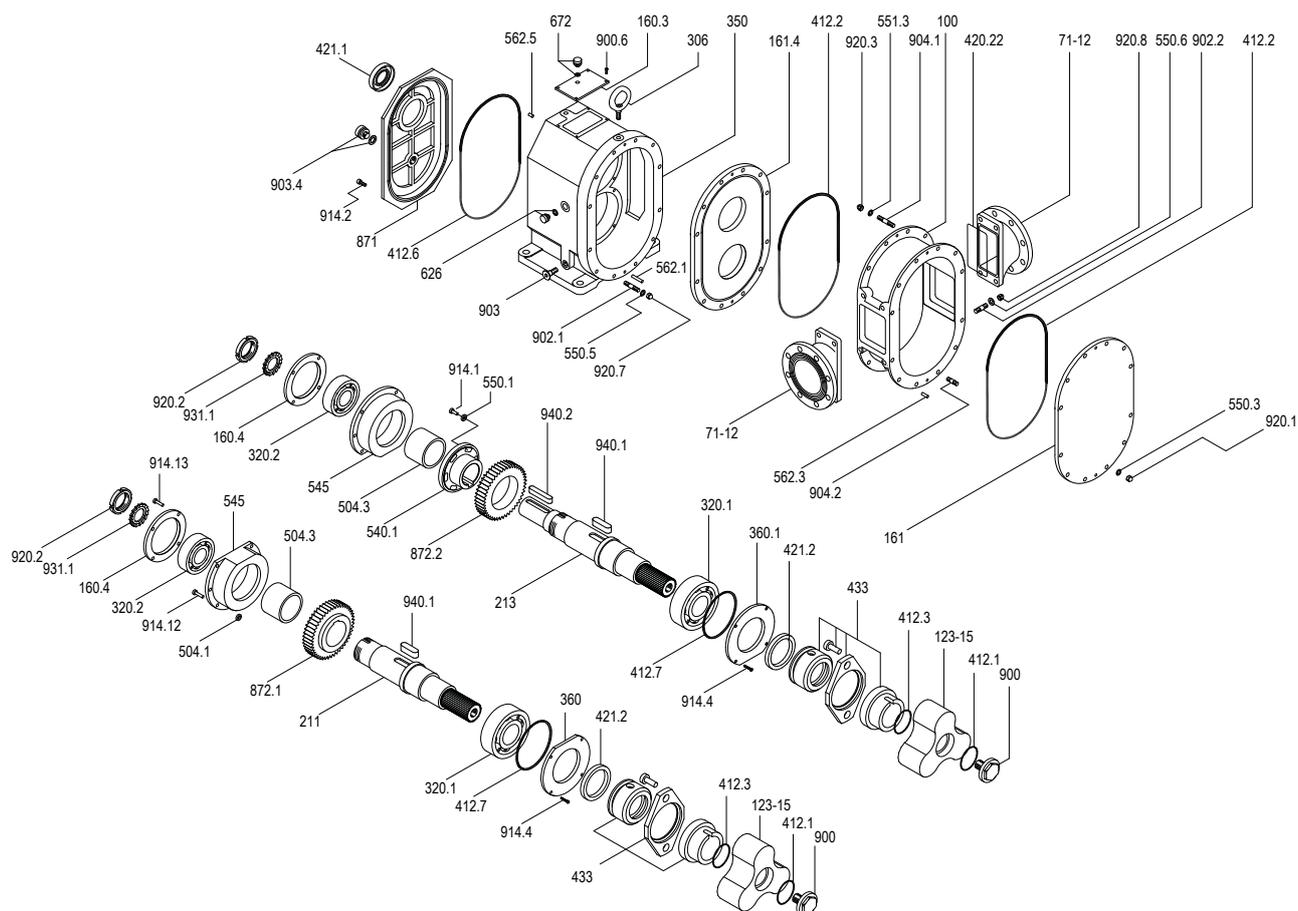


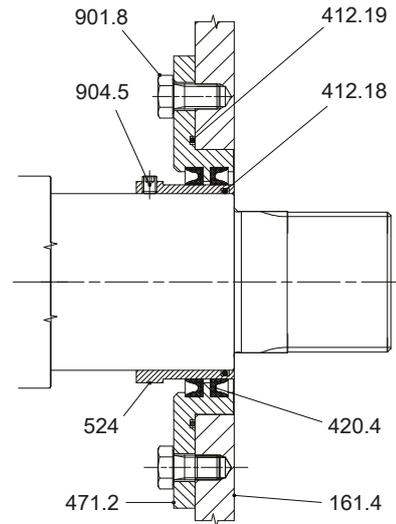
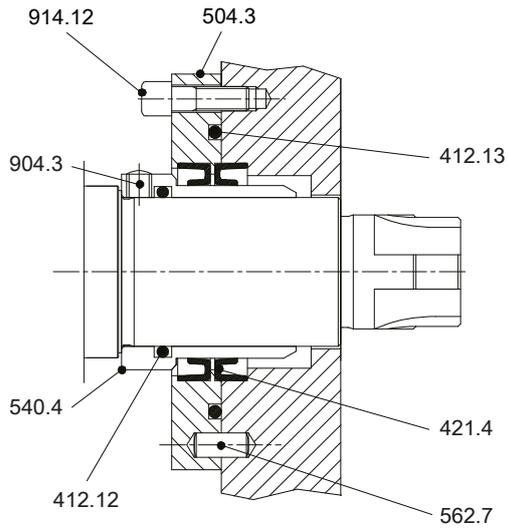
Fig. 40: Vista detallada de Vitalobe tamaños 660, 680

Tabla 38: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
100	Carcasa	551.3	Arandela distanciadora
123-15	Rotor	562.1/.2/.3/.5	Pasador cilíndrico
160.3/.4	Tapa	565	Remache
161.4	Tapa de la carcasa	626	Mirilla
182	Pie	672	Tapón de ventilación
211	Eje de la bomba	680	Revestimiento
213	Eje de accionamiento	71-12	Bocas de empalme
303	Cojinetes guía y de apoyo	871	Caja de engranajes
306	Armella	872.1/.2	Rueda dentada
320.1/.2	Rodamiento	900.6	Tornillo
350	Carcasa de cojinetes	901.2	Tornillo hexagonal
360.1	Tapa del cojinete	902.1/.2	Perno roscado
412.1/.2/.3/.6/.7	Junta tórica	903.1/.2/.4	Tornillo de cierre
420.2/.22	Junta anular del eje	904.1/.2	Varilla roscada
421.1/.2	Junta anular del eje radial	914.1/.2/.4/.5/.12/.13	Tornillo hexagonal interior
433	Cierre mecánico	920.1/.2/.3/.4/.7/.8	Tuerca
504.1/.3	Anillo distanciador	931.1/.2	Chapa de seguridad
540.1	Buje	940.1/.2	Chaveta
545	Buje del cojinete	970	Placa
550.1/.3/.5/.6	Arandela		

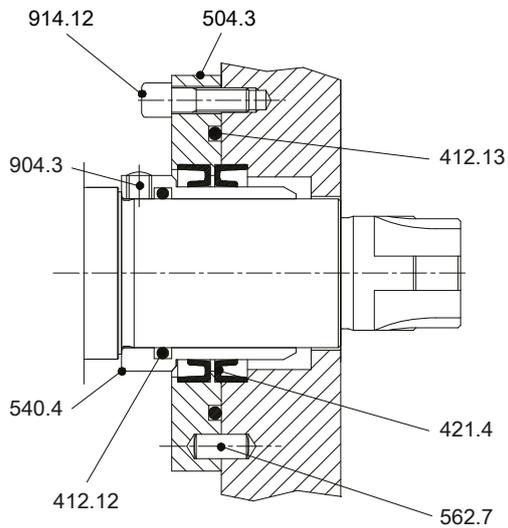
1969.83/06-ES

9.1.2.8 Cierre del eje tamaños 550, 660, 680



Tamaño 550

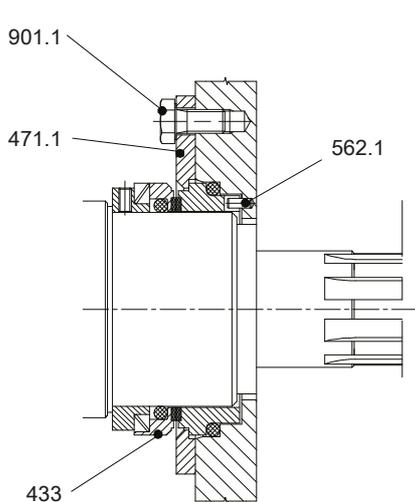
Junta anular del eje, tipo UM



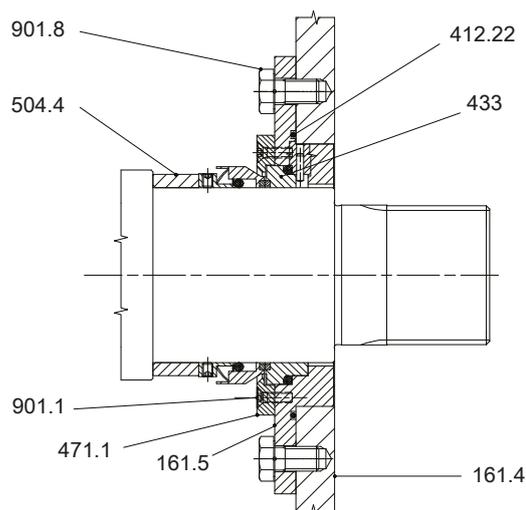
Tamaños 660 y 680

Tamaño 550

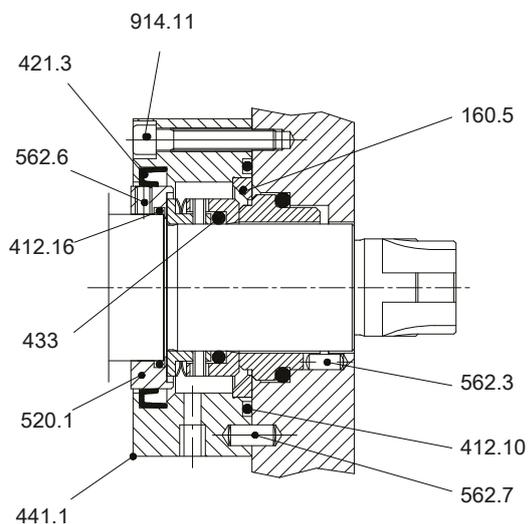
Junta anular del eje, tipo S1



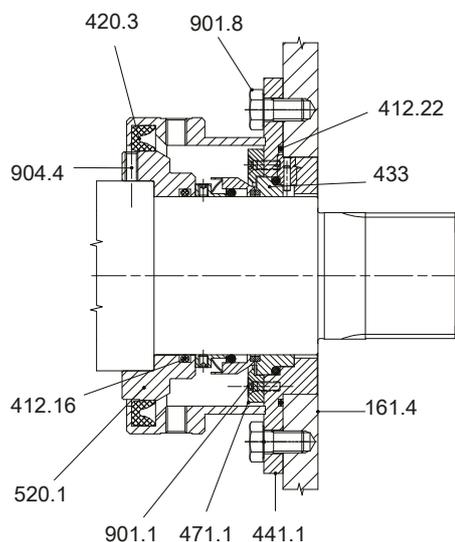
Tamaño 550
Cierre mecánico simple, tipo U7K



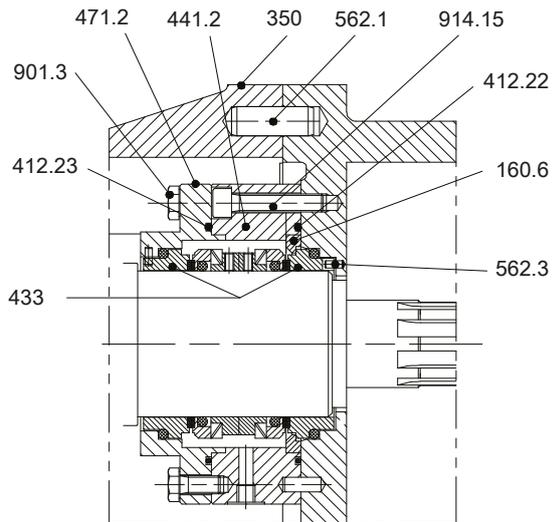
Tamaños 660 y 680



Tamaño 550
Cierre mecánico simple enjuagado, tipo KL2A, U7K, C5E

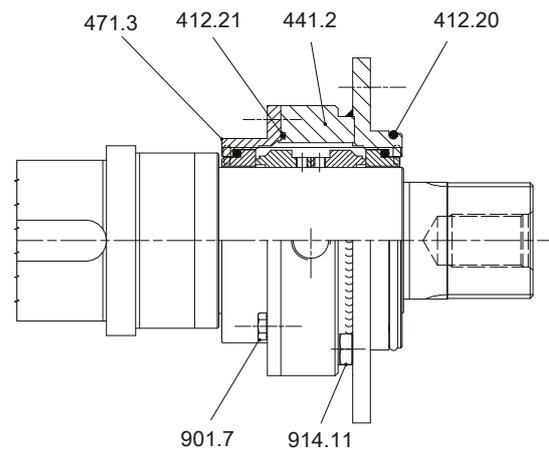


Tamaños 660 y 680



Tamaño 550

Cierre mecánico doble en modelo dorso a dorso



Tamaños 660 y 680

Tabla 39: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
160.4/.5/.6	Tapa	504.3/.4	Anillo distanciador
161.4/.5	Tapa de la carcasa	520.1	Casquillo
350	Carcasa de cojinetes	524	Casquillo protector del eje
412.10/.12/.13/.16/.18/.19/.20/.21/.22/.23	Junta tórica	540.4	Buje
420.3/.4	Junta anular del eje	562.1/.3/.6/.7	Pasador cilíndrico
421.3/.4	Junta anular del eje radial	901.1/.3/.7/.8	Tornillo hexagonal
433	Cierre mecánico	904.3/.4/.5	Varilla roscada
441.1/.2	Carcasa para la junta	914.11/.12/.15	Tornillo hexagonal interior
471.1/.2/.3	Tapa del cierre		

10 Declaración de conformidad de la UE

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

Por la presente, el fabricante declara que el producto:

Vitalobe

Número de pedido de KSB:

- cumple todas las disposiciones de las siguientes directivas en la versión aplicable en cada caso:
 - Bomba / grupo de bomba: Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
 - ISO 12100,
 - EN 809/A1,
 - EN 12162+A1
 - EN 349+A1
 - EN 953+A1
 - ISO 13857+A1
 - EN 13951+A1
 - Level 2+3: Vitalobe BB
 - Level 1: Vitalobe B
- Normas y especificaciones técnicas nacionales aplicadas, en particular:
 - EN 14847

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

.....⁷⁾.....

Nombre
Función
Empresa
Dirección

⁷⁾ La declaración de conformidad CE firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

11 Certificado de conformidad

Tipo:

Número de pedido/
 Número de referencia del pedido⁸:

Fecha de entrega:

Área de aplicación:

Líquido de bombeo⁸:

Haga una cruz donde corresponda⁸:

 <input type="checkbox"/> radioactivo	 <input type="checkbox"/> explosivo	 <input type="checkbox"/> corrosivo	 <input type="checkbox"/> venenoso
 <input type="checkbox"/> perjudicial para la salud	 <input type="checkbox"/> riesgos biológicos	 <input type="checkbox"/> fácilmente inflamable	 <input type="checkbox"/> inofensivo

Motivo de la devolución⁸:

Observaciones:

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

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

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

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

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

.....

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

..... Dirección Sello de la empresa

Lugar, fecha y firma

⁸ Campos obligatorios

Índice de palabras clave

A

Accionamiento 20
Acoplamiento 57
Alcance de suministro 22
Almacenamiento 14, 50
Arranque 44
Montaje 27

C

Campos de aplicación 9
Caso de avería
 Pedido de repuestos 97
Caso de daños 7
Cierre del eje 20
Cierre mecánico 45
Clave de producto 16
Cojinete 20
Compatibilidad electromagnética 39
Conexiones 20
Conservación 15, 50
Cuerpo de la bomba 19

D

Declaración de conformidad 120
Derechos de garantía 7
Descripción del producto 16
Desmontaje 60
Devolución 15
Diseño 21
Dispositivos de control 12
Documentación adicional 7

E

Eliminación 15

F

Fallos
 Causas y soluciones 99
Filtro 29, 57
Frecuencia de arranque 48
Fuerzas permitidas en las bocas de la bomba 29

I

Identificación de las indicaciones de precaución 8
Indicaciones de precaución 8
Instalación/Montaje 24

L

Límites de servicio 47
Límites de temperatura 12
Limpieza 53, 54
Líquidos de bombeo abrasivos 49
Lubricación con aceite
 Calidad del aceite 58
 Cantidad de aceite 59
 Intervalos 58

M

Mantenimiento 52
Máquinas desmontadas 7
Modos operativos 21
Montaje 60, 76
 Instalación de las bases 25

N

Nueva puesta en servicio 50
Número de pedido 7

P

Pieza de repuesto
 Pedido de repuestos 97
Protección contra explosiones 11, 24, 25, 29, 35, 36, 38, 40, 43, 44, 47, 51, 54, 55, 57
Puesta en marcha 42
Puesta fuera de servicio 50

R

Resistencia a interferencias 39

S

Seguridad 9
Seguridad en el trabajo 10
Servicio con convertidor de frecuencia 39

T

Temperatura de los cojinetes 56
Templado 57
Tipo 19
Tipo de rodete 19
Transporte 13
Tuberías 28

U

Uso pertinente 9



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com