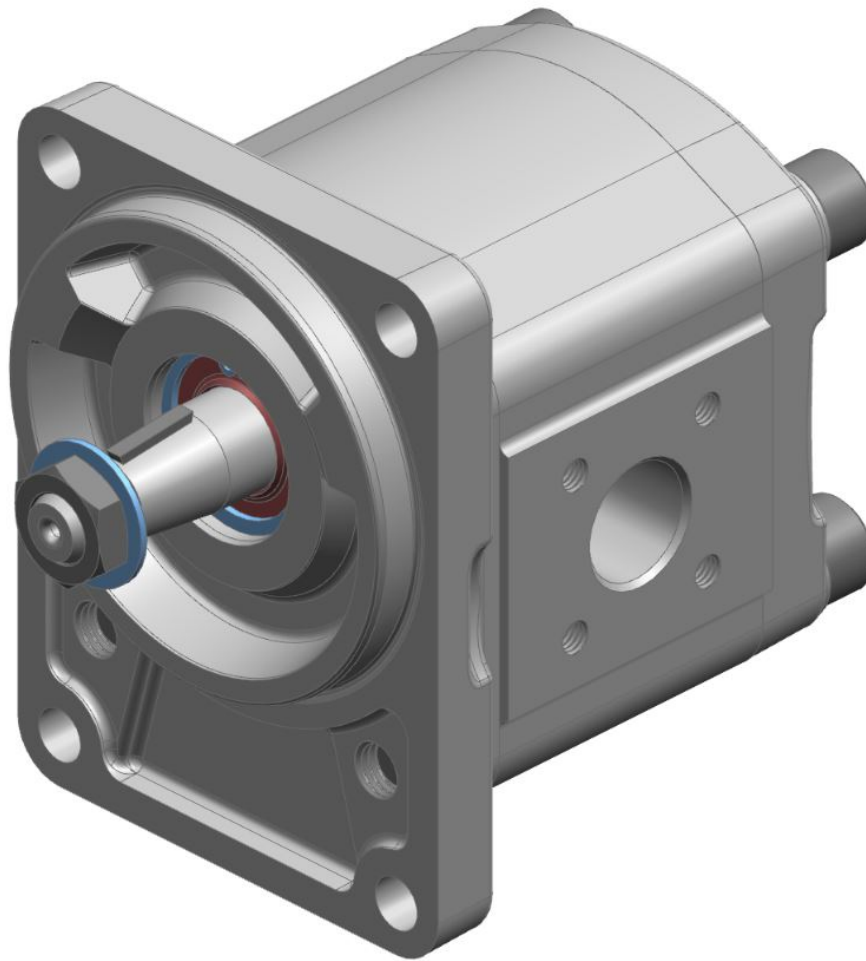


# KRACHT

D.0025490003

Instrucciones de manejo (Traducción)



Bomba de engranajes de alta presión KP 1/  
Español

# Tabla de contenidos

<b>1 Aspectos generales .....</b>	<b>4</b>
1.1 Sobre la documentación.....	4
1.2 Dirección del fabricante.....	4
1.3 Otros documentos vigentes.....	4
1.4 Símbolos .....	5
<b>2 Seguridad .....</b>	<b>6</b>
2.1 Uso adecuado.....	6
2.2 Cualificación del personal .....	6
2.3 Indicaciones fundamentales de seguridad.....	7
2.4 Peligros fundamentales.....	8
<b>3 Descripción del equipo .....</b>	<b>10</b>
3.1 Principio de funcionamiento.....	10
3.2 Modelo variantes.....	11
3.3 Llave del modelo .....	12
3.4 Sentido de rotación y transporte .....	13
3.5 Tipos de obturación .....	14
3.6 Números especiales.....	14
3.7 Extremos del eje.....	15
<b>4 Datos técnicos.....</b>	<b>17</b>
4.1 Aspectos generales.....	17
4.2 Tamaño nominal.....	18
4.3 Fuerzas radiales permitida .....	19
4.4 Presiones permitidas.....	20
4.4.1 Presión de servicio lado de succión.....	20
4.4.2 Presión de servicio de la presión lateral .....	20
4.5 Temperaturas permitidas .....	21
4.6 Datos del material.....	21
4.7 Peso .....	21
4.8 Medidas.....	22
<b>5 Transporte y almacenamiento .....</b>	<b>23</b>
5.1 Aspectos generales.....	23
5.2 Transporte .....	23
5.3 Almacenamiento.....	23
5.4 Condiciones de almacenamiento.....	24
<b>6 Instalación .....</b>	<b>25</b>
6.1 Instrucciones de seguridad para la instalación.....	25
6.2 Reducción del ruido .....	26

6.3	Instalación mecánica.....	27
6.3.1	Preparación.....	27
6.3.2	Bombas con extremo libre del árbol.....	27
6.4	Líneas de conexión.....	29
6.4.1	Aspectos generales.....	29
6.4.2	Conducción de aspiración.....	29
6.4.3	Conducción de presión.....	31
6.4.4	Montaje Líneas de conexión.....	31
6.5	Cambio del sentido de rotación.....	31
<b>7</b>	<b>Puesta en servicio.....</b>	<b>32</b>
7.1	Instrucciones de seguridad para la puesta en funcionamiento.....	32
7.2	Preparación.....	32
7.3	Puestas en servicio posteriores.....	33
<b>8</b>	<b>Desmontaje.....</b>	<b>34</b>
8.1	Instrucciones de seguridad para el desmontaje.....	34
8.2	Desmontaje.....	35
<b>9</b>	<b>Mantenimiento.....</b>	<b>36</b>
9.1	Instrucciones de seguridad para el mantenimiento.....	36
9.2	Trabajos de mantenimiento.....	37
9.3	Indicaciones de mantenimiento.....	38
9.4	Tabla de mantenimiento.....	39
	Tabla de mantenimiento.....	39
9.4.1	Control del caudal de bombeo.....	40
9.4.2	Control de la presión de funcionamiento.....	40
9.4.3	Control de la temperatura del fluido.....	40
9.4.4	Control de la temperatura del dispositivo.....	40
9.4.5	Control de función de la válvula añadida.....	40
9.4.6	Control de la conexión equipotencial.....	40
9.4.7	Control del estado de líquidos.....	40
9.4.8	Control auditivo de ruidos poco habituales.....	41
9.4.9	Limpieza.....	41
9.4.10	Comprobación visual de fugas.....	41
9.4.11	Comprobación visual del estado de los engranajes.....	41
9.4.12	Comprobación visual del estado de los componentes del engranaje.....	41
9.4.13	Comprobación visual del estado de los cojinetes de deslizamiento.....	41
9.4.14	Comprobación visual del estado de la obturación del eje.....	41
9.4.15	Comprobación visual del estado del rodamiento externo.....	42
9.4.16	Sustitución del rodamiento externo.....	42
9.4.17	Sustitución de los cojinetes de deslizamiento.....	42
9.4.18	Sustitución de la obturación de eje.....	42
9.4.19	Sustitución de otras juntas.....	42
<b>10</b>	<b>Reparación.....</b>	<b>43</b>
10.1	Instrucciones de seguridad para la reparación.....	43
10.2	Aspectos generales.....	44
10.3	Tabla de fallos.....	45

# 1 Aspectos generales

## 1.1 Sobre la documentación

El presente manual de instrucciones de servicio describe el montaje, el funcionamiento y la conservación del siguiente dispositivo:

### **Bomba de engranajes de alta presión KP 1**

Este manual de instrucciones de servicio forma parte del dispositivo y debe conservarse en las proximidades del mismo, accesible al personal en todo momento.

El equipo está fabricado en diversos modelos. El modelo en cada caso debe conservarse en las proximidades del mismo, accesible al personal en todo momento.

En caso de dudas relativas a este manual de instrucciones de servicio, le rogamos se dirija al fabricante.

## 1.2 Dirección del fabricante

KRACHT GmbH  
Gewerbestraße 20  
DE 58791 Werdohl  
Tel: +49 2392 935-0  
Fax: +49 2392 935-209  
E-Mail: [info@kracht.eu](mailto:info@kracht.eu)  
Web: [www.kracht.eu](http://www.kracht.eu)

## 1.3 Otros documentos vigentes

Además de estas instrucciones, observe también las instrucciones correspondientes a los sistemas o componentes del sistema disponibles o proporcionados en el lugar.

## 1.4 Símbolos



### **PELIGRO**

Identificación de un peligro inmediato que podría causar la muerte o lesiones físicas graves, si no se evita.



### **ADVERTENCIA**

Identificación de un posible peligro con riesgo medio que podría causar la muerte o lesiones físicas graves, si no se evita.



### **ATENCIÓN**

Identificación de un peligro con riesgo reducido que podría causar lesiones físicas leves o medias, si no se evita.

### **ATTENTION**

Identificación de instrucciones para evitar daños materiales.



### **NOTICE**

Identificación de las indicaciones fundamentales de seguridad.  
Si no se respetan estas instrucciones, se pueden dar peligros para las personas y para el equipo..



### **CONSEJO**

Identificación de consejos específicos para el usuario y otras informaciones útiles o importantes.

## 2 Seguridad

### 2.1 Uso adecuado

1. El dispositivo está destinado a un funcionamiento con líquidos.  
No está permitido el servicio en seco.
2. El dispositivo sólo puede ser puesto en funcionamiento si se encuentra totalmente lleno.
3. El líquido debe ser compatible con los materiales utilizados en el equipo. Para ello es necesario ser competente en química. Precaución en caso de óxido de etileno u otras sustancias catalíticas o reactivas exotérmicamente o que se desintegren. En caso de duda, consulte con el fabricante.
4. El equipo sólo puede ser utilizado en ambientes industriales convencionales.  
Si hay presentes sustancias agresivas en el aire, hay que consultar siempre al fabricante.
5. El funcionamiento del dispositivo solo está permitido si se respeta el presente manual de instrucciones y los demás documentos vigentes.  
Las condiciones de funcionamiento diferentes requieren el consentimiento expreso del fabricante.
6. En caso de uso del dispositivo no conforme al empleo previsto, se extingue todo derecho a garantía.

### 2.2 Cualificación del personal

El personal encargado del montaje, del servicio y de la reparación del equipo, debe presentar la cualificación necesaria.

Esta se puede obtener mediante seminarios o las acciones formativas pertinentes.

El personal debe conocer el contenido del presente manual de servicio.



#### NOTICE

Lea todo el manual de instrucciones de servicio antes de utilizar el dispositivo.

## 2.3 Indicaciones fundamentales de seguridad



### NOTICE

#### **Indicaciones fundamentales de seguridad**

Si no se respetan estas instrucciones, se pueden dar peligros para las personas y para el equipo.

- a) Respete las normas existentes sobre prevención de riesgos laborales y seguridad en el puesto de trabajo así como, su las normas internas de la empresa gestionadora.
- b) Observe la máxima limpieza posible.
- c) Lleve el equipo de protección personal adecuado.
- d) No retire las placas de características ni otras indicaciones situadas sobre el dispositivo ni las deje ilegibles o irreconocibles.
- e) No realice cambios técnicos en el dispositivo.
- f) Mantenga periódicamente el dispositivo y límpielo.
- g) Utilice solamente repuestos autorizados por el fabricante.

## 2.4 Peligros fundamentales



### PELIGRO

#### Líquidos peligrosos

Peligro de muerte al manejar líquidos peligrosos.

- a) Respete las fichas de datos de seguridad y las normas para manipular líquidos peligrosos.
- b) Recoja los líquidos peligrosos y elimínelos de tal manera que no se produzcan riesgos para las personas ni para el medio ambiente.



### PELIGRO

#### Líquidos peligrosos

Peligro de muerte al manejar líquidos peligrosos.

- a) Los componentes y cables de conexión dañados deben ser sustituidos o reparados inmediatamente.
- b) Utilice únicamente componentes y líneas de conexión homologados para el rango de presión previsto.



### PELIGRO

#### Componentes en rotación

Peligro de muerte a causa de ser atrapado o enrollarse partes del cuerpo, cabellos o prendas de ropa.

- a) Antes de cualquier trabajo, deje sin tensión y sin presión todos los accionamientos existentes.
- b) Impida con seguridad reactivaciones involuntarias durante los trabajos.



### PELIGRO

#### Componentes en rotación

Peligro de muerte a causa de ser atrapado o enrollarse partes del cuerpo, cabellos o prendas de ropa.

- a) Tome medidas contra los contactos involuntarios con piezas en rotación.



### ADVERTENCIA

#### Componentes en rotación

Peligro de lesiones por piezas que salgan despedidas.

- a) Aísle las piezas giratorias con un cerramiento de tal manera que, en caso de rotura o fallo en el funcionamiento, no se produzca ningún peligro por las piezas que salgan despedidas.



**⚠ ADVERTENCIA****Fallo de las piezas que llevan la presión, por sobrecarga**

Peligro de lesiones por piezas que salgan despedidas.  
Peligro de lesiones por salpicadura de líquidos.

- a) Antes de cualquier trabajo, despresurizar el dispositivo y todas las conducciones de conexión.
- b) Impida con seguridad la presurización durante los trabajos.

**⚠ ADVERTENCIA****Fallo de las piezas que llevan la presión, por sobrecarga**

Peligro de lesiones por piezas que salgan despedidas.  
Peligro de lesiones por salpicadura de líquidos.

- a) Utilice solamente conexiones y conducciones autorizadas para el rango de presión esperado.
- b) Evite totalmente que se superen las presiones admisibles, p.ej. mediante el empleo de válvulas limitadoras de presión o discos de reventamiento.
- c) Ejecute las conducciones de tal manera que durante el servicio no se puedan transmitir tensiones al dispositivo, p.ej. por una variación de longitudes debida a las oscilaciones térmicas.

**⚠ ADVERTENCIA****Fallo de las piezas que llevan la presión, por sobrecarga**

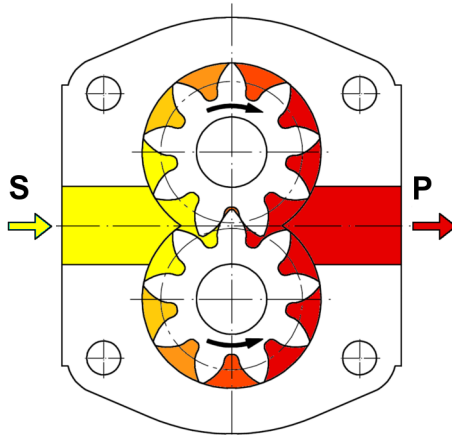
Peligro de lesiones por piezas que salgan despedidas.  
Peligro de lesiones por salpicadura de líquidos.

- a) No haga funcionar el dispositivo contra elementos de cierre cerrados.
- b) No haga operar el dispositivo en el sentido de rotación equivocado.

## 3 Descripción del equipo

### 3.1 Principio de funcionamiento

Las bombas de esta serie son bombas de ruedas dentadas exteriores que funcionan según el principio de desplazamiento positivo.



- S Conexión de aspiración
- P Conexión de la presión

Dos ruedas dentadas engranadas la una con la otra producen durante la rotación un aumento del volumen, abriendo los huecos entre dientes en el lado de la aspiración (S) de manera que pueda introducirse el medio y, al mismo tiempo, en el lado de la presión (P) se desaloja un volumen correspondiente al sumergirse los dientes en los huecos llenados. El transporte de líquidos se produce por arastre en los huecos entre los dientes a lo largo de las paredes de la cámaras de las ruedas. Por cada vuelta de la rueda se desaloja el llamado volumen de transporte geométrico  $V_g$ . Un valor que, para identificar el tamaño del equipo, se indica como volumen nominal  $V_{gn}$  en la documentación técnica.

El proceso de arrastre descrito se produce sin que al principio haya un aumento notable de la presión. Una vez fijadas cargas externas, p. ej. por alturas de transporte, resistencias al caudal, elementos de conducción, etc. se ajusta la presión de trabajo necesaria para superar estas resistencias.

Por ello, la presión existente en el sellado del árbol se corresponde con la presión en la conexión de aspiración del dispositivo. La presión admisible viene determinada por el tipo de obturación.

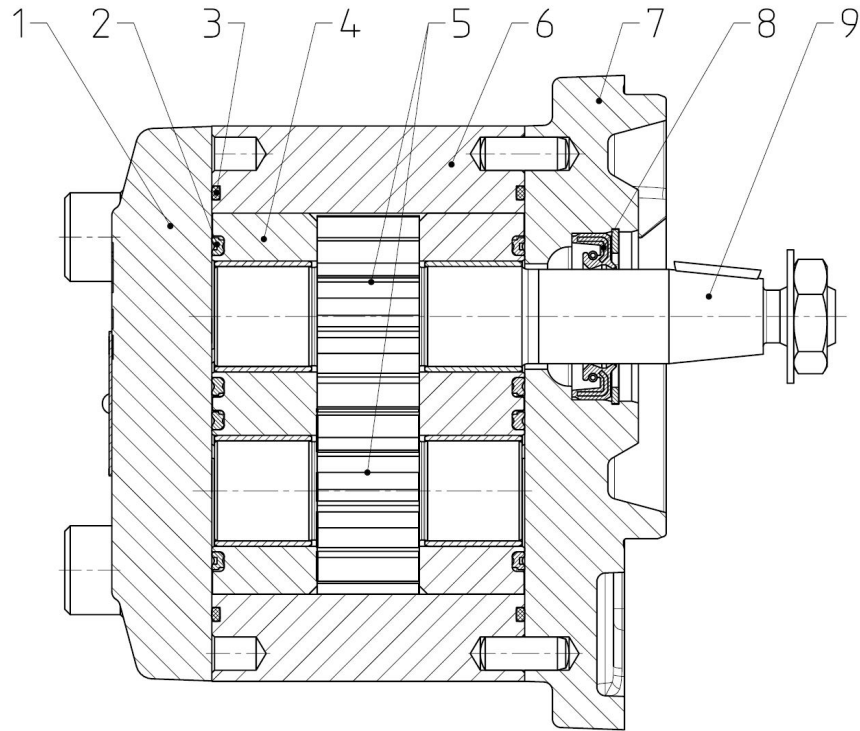
Según su estructura, este tipo de bomba de engranajes exteriores pertenecen al tipo de las llamadas bombas de gafas.

En una carcasa de aleación extruida de aluminio, que está limitada lateralmente por la tapa de cierre o abridada (de fundición), se encuentran los elementos funcionales esenciales, el engranaje y las gafas de rodamientos. El engranaje de acero cementado con templado superficial está compuesto por el piñón del árbol de transmisión y el piñón del eje accionado.

Las gafas dispuestas a ambos lados del engranaje llevan los pivotes del árbol y los elementos para sellar los campos de presión para compensar el juego axial en los rodamientos deslizantes de materiales compuestos resistentes a servicios muy exigentes.

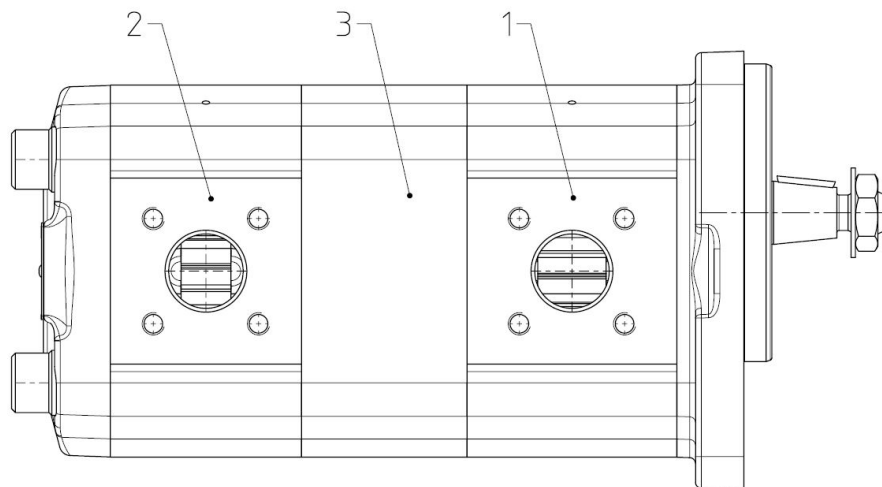
## 3.2 Modelo variantes

### Bomba de ruedas dentadas



- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Tapa de cierre                | 2 Obturación   |
| 3 Junta tórica                  | 4 Gafas de rodamiento con cojinetes de deslizamiento multicapa |
| 5 Engranaje                     | 6 Carcasa  |
| 7 Tapa de brida                 | 8 Obturación del árbol   |
| 9 Extremo del eje accionamiento |  |

### Modelo multinivel



- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 Modelo de primer nivel | 2 Modelo de segundo nivel |
| 3 Pieza de empalme       |                           |

### 3.3 Llave del modelo

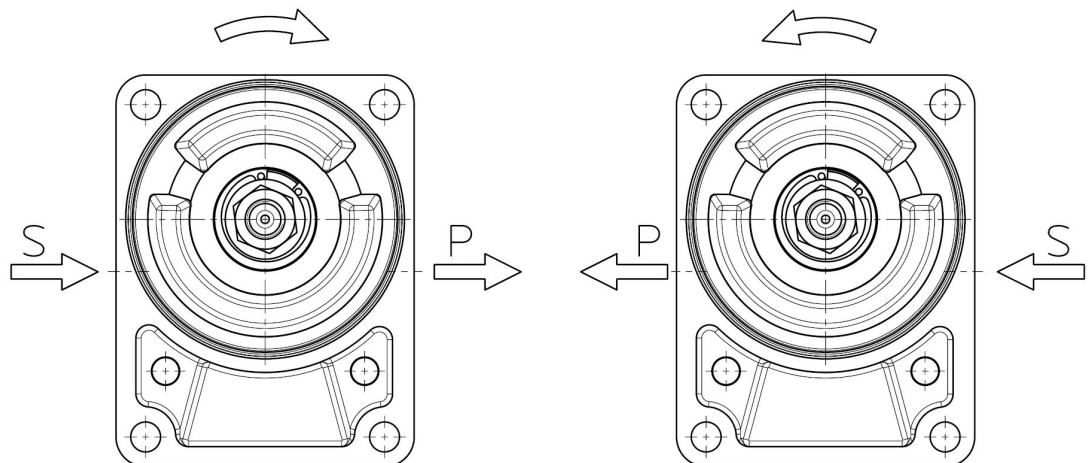
Ejemplo de pedido																	
KP	1/	8		G	1	0	A		K	0	A		4	N	L	1	/...
1.	2.	3.		4.	5.	6.	7.		8.	9.	10.		11.	12.	13.	14.	15.
Explicación de los códigos de modelo																	
<b>1. Nombre del producto</b>																	
<b>2. Tamaño constructivo</b>																	
<b>1</b>																	
<b>3. Tamaño nominal</b>																	
$V_{gn}$		2; 3; 4; 5,5; 6,3; 8; 11; 12,5; 14; 16; 19; 22; 25															
<b>4. Modelo de brida</b>																	
<b>A</b>	Brida SAE A de 2 agujeros								<b>L</b>	Brida cuadrada de 2 agujeros con Junta tórica (Sin anillo obturador del eje radial)							
<b>F</b>	Brida cuadrada de 2 agujeros								<b>M</b>	Como F; pero los orificios de fijación están colocados simétricamente							
<b>G</b>	Brida rectangular de 4 agujeros								<b>Q</b>	Brida cuadrada de 2 agujeros con Junta tórica							
<b>K</b>	Brida rectangular de 4 agujeros																
<b>5. Sentido de rotación</b>																	
<b>1</b>		Derecho							<b>2</b>		Izquierdo						
<b>6. Cojinete adosado / Cojinete adasado</b>																	
<b>0</b>	Sin								<b>P</b>	Cojinete adasado , modelo pesado							
<b>L</b>	Cojinete adasado , modelo ligero								<b>R</b>	Ángulo de fijación							
<b>7. Forma constructiva de la caja</b>																	
<b>A</b>	Círculo de pernos								<b>U</b>	Círculo de pernos							
<b>Q</b>	Círculo de pernos																
<b>8. Extremo del eje</b>																	
<b>F</b>	Tronco plano ( $M_{max} = 40 \text{ Nm}$ )								<b>S</b>	Perfil del árbol dentado ( $M_{max} = 55 \text{ Nm}$ )							
<b>K</b>	Cono 1:5 ( $M_{max} = 160 \text{ Nm}$ )								<b>X</b>	Perfil del árbol dentado ( $M_{max} = 70 \text{ Nm}$ )							
<b>M</b>	Cono 1:8 ( $M_{max} = 160 \text{ Nm}$ )								<b>S</b> + Números especial 336	Perfil del árbol dentado ( $M_{max} = 95 \text{ Nm}$ )							
<b>9. 2. extremo del eje</b>																	
<b>0</b>	Sin 2. extremo del eje								<b>X</b>	Perfil del árbol dentado							

<b>Explicación de los códigos de modelo</b>			
<b>10. Tapa de cierre</b> (Pieza de empalme)			
<b>A</b>	Tapa de cierre	<b>F</b>	Pieza de empalme
<b>11. Número indicativo de construcción</b> (asignación interna)			
<b>12. Material de la caja y cojinete de deslizamiento</b>			
<b>N</b>	Material de la caja Al Mg Si 1 Cu Gafas de rodamiento con cojinetes de deslizamiento multi-capa	<b>V</b>	Material de la caja EN-GJS-600 (GGG-60) Gafas de rodamiento con cojinetes de deslizamiento multi-capa
<b>13. Material de la caja</b>			
<b>L</b>	Piñón de transmisión y piñón del eje accionado, de acero cementado, flancos rectificadas de los dientes		
<b>14. Tipo de obturación</b>			
<b>1</b>	Anillo obturador del eje radial NBR	<b>2</b>	Anillo obturador del eje radial FKM
<b>15. Números especial</b>			
<b>Números especiales</b> [► 14]			

### 3.4 Sentido de rotación y transporte

Mirando hacia el extremo del eje accionamiento, el sentido de giro se indica a través de la flecha curvada. Las conexiones de la bomba se encuentran bajo el eje motor.

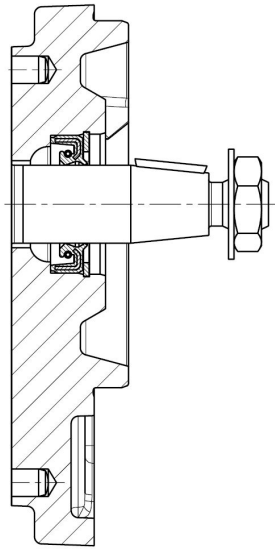
El sentido de transporte se indica con una flecha recta.



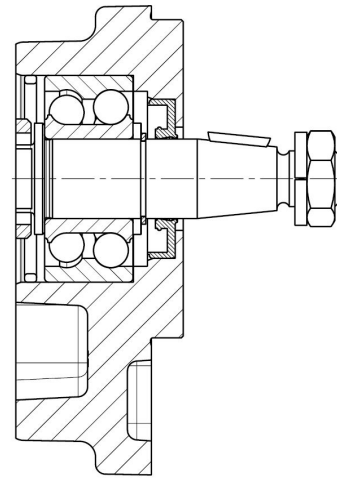
S = Conexión de aspiración

P = Conexión de la presión

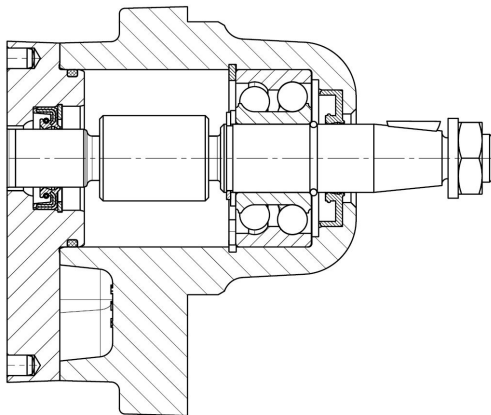
## 3.5 Tipos de obturación



Anillo obturador del eje radial  
Tipo de obturación : 1; 2



Anillo obturador del eje radial con Cojinete  
adasado  
modelo ligero  
Tipo de obturación : 1; 2

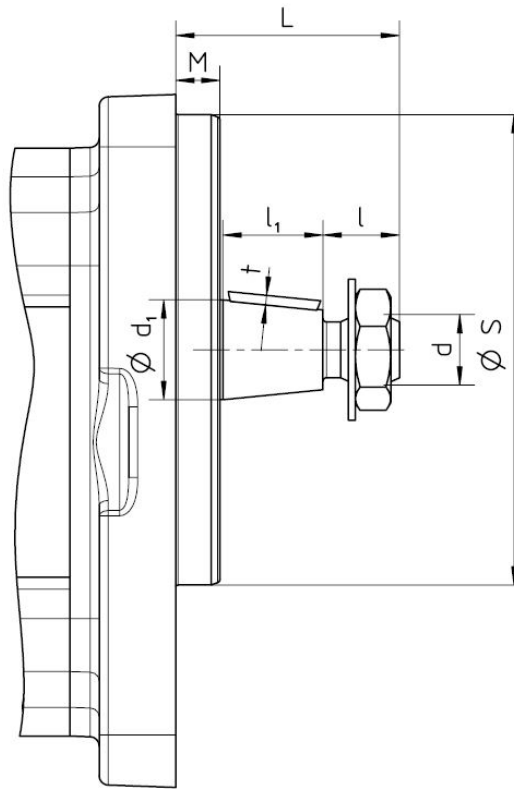


Anillo obturador del eje radial con Cojinete  
adasado ,  
modelo pesado  
Tipo de obturación : 1; 2

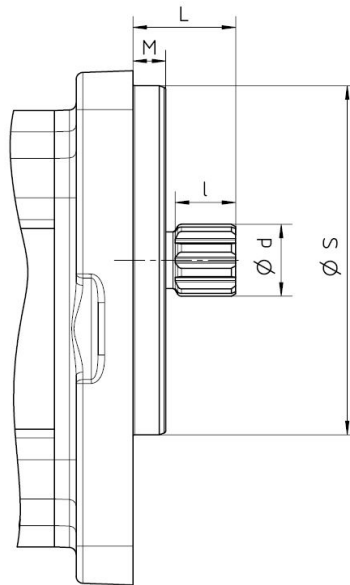
## 3.6 Números especiales

<b>250</b>	Tapa de brida con ranura para junta tórica en el centrado
<b>271</b>	Modelo multinivel
<b>336</b>	Extremo del eje reforzado
<b>340</b>	Diseño corto especial con conexión de muñón de perfil

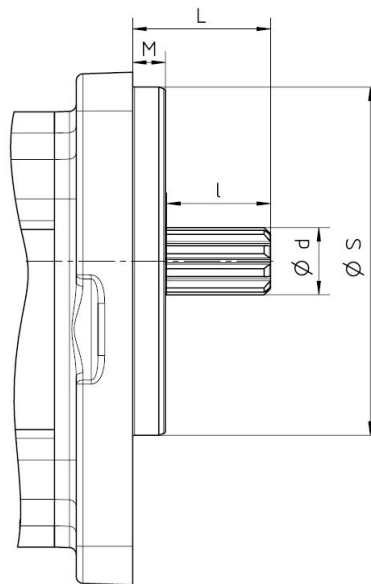
### 3.7 Extremos del eje



Tapa de brida	Extremo del eje	L	S	M	Cono	d	d <sub>1</sub>	l
G	K	38	80	7,5	1:5	M12x1,5	17	13
A	K		82,55	6,35				12,1
K	M	39,5	36,47	4,8	1:8			13
F	K	40,5	50	7,2	1:5			13
M	K		52					13
Q	K		52					13



Tapa de brida	Extremo del eje	L	S	M	Perfil	DIN	División diametral (DP)	Número de dientes	d <sub>h11</sub>	I
A	S	31,7	82,55	6,35	SAE A		16/32	9	15,46	16
G	X	23,5	80	7,5	B17x14	5482	-		16,5	14
A	X		82,55	6,35						
K	X	22	36,47	4,8						
F	X	26	50	7,2						
M	X									
Q	X									
L	X	-	52							



Tapa de brida	Extremo del eje	Números especial	L	S	M	Perfil	División diametral (DP)	Número de dientes	d <sub>-0.13</sub>	I
A	S	336	31,7	82,55	6,35	SAE A	16/32	9	15,46	23,9



## 4 Datos técnicos

### 4.1 Aspectos generales

Datos generales				
<b>Conexión de carcasa</b>	<b>A</b>	KP 1/2	Conexión de aspiración : Ø15/LK35	
		KP 1/3 - KP 1/5,5	Conexión de aspiración : Ø15/LK40	
		KP 1/6,3 - KP 1/25	Conexión de aspiración : Ø20/LK40	
	<b>Q</b>	KP 1/2 - KP 1/8	Conexión de aspiración : Ø13,5/LK30,2	Conexión de la presión : Ø13,5/LK30,2
		KP 1/11 - KP 1/25	Conexión de aspiración : Ø20/LK39,7	
	<b>U</b>		Conexión de aspiración : Sin	Conexión de la presión : Ø15/LK35
<b>Modelo de brida</b>	<b>A</b>	LA= 106,4; ØZ= 82,55		
	<b>F</b>	LA= 60/60; ØZ= 50		
	<b>G</b>	LA= 72/100; ØZ= 80		
	<b>K</b>	LA= 71,4/96,1; ØZ= 36,47		
	<b>L</b>	LA= 60/60; ØZ= 52		
	<b>M</b>	LA= 60/60; ØZ= 50		
	<b>Q</b>	LA= 60/60; ØZ= 52		
LK= Círculo de pernos; LA= Distancia entre orificios ; Z= Diámetro de centrado				
<b>Posición de montaje</b>		Cualquiera		
<b>Las fuerzas axiales no son admisibles</b>	<b>F<sub>axial</sub></b>	Las fuerzas axiales no son admisibles		
	<b>F<sub>radial</sub></b>	Fuerzas axiales e fuerzas radiales solo están permitidas si se utiliza también un cojinete adosado <b>Fuerzas radiales permitida [▶ 19]</b>		
<b>Revoluciones</b>		<b>n</b>	<b>Tamaño nominal [▶ 18]</b>	
<b>Presión de servicio</b>		<b>p<sub>e</sub></b>	<b>Presiones permitidas [▶ 20]</b>	
		<b>p<sub>b</sub></b>		
<b>Gama de viscosidad</b>	admisible en funcionamiento continuo	<b>v<sub>min</sub></b>	10 mm <sup>2</sup> /s	
		<b>v<sub>máx</sub></b>	600 mm <sup>2</sup> /s	

Datos generales			
	recomendado para el funcionamiento continuo	$v_{\min}$	30 mm <sup>2</sup> /s
		$v_{\max}$	45 mm <sup>2</sup> /s
Temperatura del medio		$\vartheta_m$	Temperaturas permitidas [▶ 21]
		$\vartheta_u$	Temperaturas permitidas [▶ 21]
Finura de filtro		$\beta$	$\beta_{25} \geq 75$ para ... 300 bar
			$\beta_{40} \geq 75$ para ... 100 bar
Medios permitidos		Aceite mineral según DIN 51524/25 Aceite para motor según DIN 51511 Los bioaceites del grupo "HEES" pueden ser utilizados hasta 70 °C y con una presión máxima reducida aprox. un 20%	



### CONSEJO

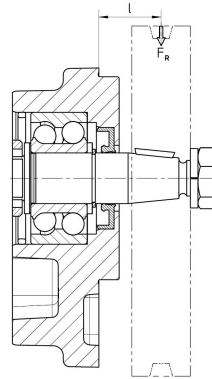
En caso de instalación en posición vertical (extremo del árbol arriba), hay que contar eventualmente con una menor vida útil de la obturación del árbol.

## 4.2 Tamaño nominal

Tamaño nominal $V_{gn}$	Volumen geom. transportado $V_g$ [cm <sup>3</sup> /rev.]	Revoluciones $n_{\max}$ [r.p.m]	Velocidades de giro mínimas $n_{\min}$ [r.p.m]						Momento de inercia x 10 <sup>-6</sup> J [kg m <sup>2</sup> ]				
			para p = ...bar										
			100	120	150	180	200	250					
2	2	4000	600	700	900	1000	1100	1200	19,7				
3	3								1200	1300	1400	23,3	
4	4								1200	1400	1400	28,4	
5,5	5,45		500	700	800	900	1000	1100	1200	35,7			
6,3	6,28									1200	1400	1400	39,9
8	7,9									1200	1400	1400	51,1
11	10,9	3500	500	700	800	900	1000	1100	62,9				
12,5	12,43								1200	1400	1400	71,6	
14	13,85	3000	500	700	800	900	1000	1100	77,7				
16	15,9								1000	1000	1000	87,7	
19	18,8	2800	500	600	700	800	1000	1000	102,5				
22	22,3								1000	1000	1000	119,6	
25	25,21								1000	1000	1000	135,3	

### 4.3 Fuerzas radiales permitida

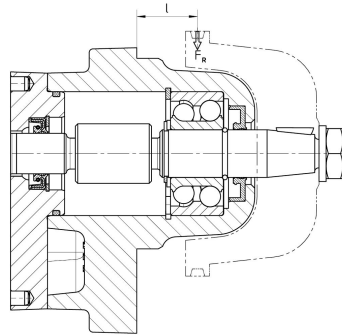
Modelo con cojinete adosado, modelo ligero



Fuerza radial admisible $F_R$ [N] <sup>(1)</sup>				
Distancia entre soportes $l$ [mm]	Revoluciones $n$ [r.p.m]			
	1000	2000	3000	4000
<b>21,5 Centro del árbol</b>				
0	1500	1300	1100	900
10	1200	900	700	650
20	850	700	650	600
30	700	600	500	450
40	600	500	450	400
50	550	450	400	350

<sup>(1)</sup> con referencia a la vida útil de un rodamiento LH = 10.000 h

Modelo con cojinete adosado, modelo pesado



Fuerza radial admisible $F_R$ [N] <sup>(1)</sup>				
Distancia entre soportes $l$ [mm]	Revoluciones $n$ [r.p.m]			
	1000	2000	3000	4000
<b>38 Centro del árbol</b>				
0	2700	2200	1800	1700
10	1650	1400	1300	1200
20	1300	1050	900	750
30	1000	700	650	600
40	700	600	550	450
50	600	550	450	400
60	550	450	400	350

<sup>(1)</sup> con referencia a la vida útil de un rodamiento LH = 10.000 h

## 4.4 Presiones permitidas

### 4.4.1 Presión de servicio lado de succión

Revoluciones n [r.p.m]	Presión de servicio			
	Lado de la aspiración			
	$p_{e \text{ min}}$ [bar abs.]	$p_{e \text{ máx}}$ [bar rel.]	$p_{e \text{ min}}$ [bar abs.]	$p_{e \text{ máx}}$ [bar rel.]
	FKM		NBR	
<b>250</b>	0,6	30	0,6 <sup>(1)</sup>	10
<b>500</b>		27		9
<b>1000</b>		22		7
<b>1500</b>		18		6
<b>2000</b>		14		4,5
<b>2500</b>		12		4
<b>3000</b>		9		3,0
<b>3500</b>		7		2,7
<b>4000</b>		6		2,5

### 4.4.2 Presión de servicio de la presión lateral

Tamaño nominal $V_{gn}$	Presión de servicio		
	Lado de la presión		
	$p_{\text{max}}$ [bar rel.] (Presión máxima)	$p_N$ [bar rel.] (Presión nominal)	$p_D$ [bar rel.] (Dauerdruck)
<b>2</b>	280	250	220
<b>3</b>	300	280	250
<b>4</b>			
<b>5,5</b>			
<b>6,3</b>			
<b>8</b>			
<b>11</b>			
<b>12,5</b>			
<b>14</b>	250	230	200
<b>16</b>			
<b>19</b>	250	230	200
<b>22</b>	200	180	150
<b>25</b>			

## 4.5 Temperaturas permitidas

Material de obturación	Temperatura del medio $\vartheta_m$	
	$\vartheta_{m \min}$ [°C]	$\vartheta_{m \max}$ [°C]
FKM / P5000	-20	100
NBR / P5000		90

Material de obturación	Temperatura ambiente $\vartheta_u$	
	$\vartheta_{u \min}$ [°C]	$\vartheta_{u \max}$ [°C]
FKM	-20	60
NBR		



### NOTICE

Tenga en cuenta las propiedades específicas del medio

## 4.6 Datos del material

Tipo de obturación	Materiales						
	Obturbación del árbol	Junta tórica	Carcasa	Tapa de cierre / Tapa de brida	Engranaje	Rodamiento	Obturbación Campos de presión
1	NBR	NBR	Aluminio	EN-GJS-400-15 (GGG-40)	Acero cementado (Acero 1.7139)	Cojinete de deslizamiento multicapa con plomo	P5000 (TPU)
2	FKM	FKM	--- EN-GJS-600 (GGG-60)				

## 4.7 Peso

Material de la caja Aluminio					
Tamaño nominal $V_{gn}$	Bomba de ruedas dentadas [kg]				
	Modelo de brida				
	A / G	K	F / M / Q <sup>(1)</sup>	L <sup>(2)</sup>	F con Ángulo de fijación
2	3,0	2,4	2,6	2,5	4,2
3	3,1	2,5	2,7	2,6	4,3
4	3,2	2,6	2,8	2,7	4,4
5,5					

Material de la caja Aluminio					
Tamaño nominal $V_{gn}$	Bomba de ruedas dentadas [kg]				
	Modelo de brida				
	A / G	K	F / M / Q <sup>(1)</sup>	L <sup>(2)</sup>	F con Ángulo de fijación
<b>6,3</b>	3,3	2,7	2,9	2,8	4,5
<b>8</b>					
<b>11</b>	3,5	2,9	3,1	3,0	4,7
<b>12,5</b>					
<b>14</b>	3,6	3,0	3,2	3,1	4,8
<b>16</b>	3,8	3,2	3,4	3,2	5,0
<b>19</b>	3,9	3,3	3,5	3,4	5,1
<b>22</b>	4,1	3,5	3,7	6,3	5,3
<b>25</b>	4,3	3,7	3,9	3,8	5,5

<sup>(1)</sup> + 3,5 kg con cojinete adosado  
<sup>(2)</sup> + 1,1 kg con cojinete adosado

Material de la caja EN-GJS-600 (GGG-60)					
Tamaño nominal $V_{gn}$	Bomba de ruedas dentadas [kg]				
	Modelo de brida				
	A / G	K	F / M / Q <sup>(1)</sup>	L <sup>(2)</sup>	F con Ángulo de fijación
<b>2</b>	4,0	3,4	3,6	3,5	5,2
<b>3</b>	4,1	3,5	3,7	3,6	5,3
<b>4</b>	4,2	3,6	3,8	3,7	5,4
<b>5,5</b>	4,3	3,7	3,9	3,8	5,5
<b>6,3</b>	4,4	3,8	4,0	3,9	5,6
<b>8</b>	4,5	3,9	4,1	4,0	5,7
<b>11</b>	4,8	4,2	4,4	4,3	6,0
<b>12,5</b>					
<b>14</b>	5,0	4,4	4,6	4,5	6,2
<b>16</b>	5,3	4,7	4,9	4,8	6,5
<b>19</b>	5,5	4,9	5,1	5,0	6,7
<b>22</b>	5,7	5,1	5,3	5,2	6,9
<b>25</b>	6,1	5,5	5,7	5,6	7,3

<sup>(1)</sup> + 3,5 kg con cojinete adosado  
<sup>(2)</sup> + 1,1 kg con cojinete adosado

## 4.8 Medidas

Las medidas del equipo se pueden encontrar en las hojas de datos técnicos.

## 5 Transporte y almacenamiento

### 5.1 Aspectos generales

- a) Tras recibir el dispositivo, compruebe si este presenta daños derivados del transporte.
- b) Si se detecta un daño derivado del transporte, este debe ser comunicado inmediatamente al fabricante y a la empresa de transporte. En ese caso, el dispositivo debe ser sustituido o reparado.
- c) Elimine el material de embalaje así como los componentes usados según las normas locales.

### 5.2 Transporte



#### **⚠ ADVERTENCIA**

##### **Caídas o vuelcos de cargas**

Peligro de lesiones en el transporte de cargas grandes y pesadas.

- a) Utilice sólo los medios de transporte y elevación apropiados y con la suficiente capacidad de carga.
- b) Coloque los equipos de elevación sólo en puntos adecuados de la carga.
- c) Coloque los equipos de elevación de forma que no puedan patinar.
- d) Planeamiento de la conducción de presión
- e) Evite los movimientos a golpes, los choques y las sacudidas fuertes durante el transporte.
- f) No se coloque debajo de cargas oscilantes, no trabaje debajo de cargas oscilantes.



#### **NOTICE**

Para transportar el dispositivo, se pueden atornillar cáncamos en la rosca de las conexiones de brida.

### 5.3 Almacenamiento

El funcionamiento del equipo se comprueba en el taller con aceite hidráulico mineral. Posteriormente, se cierran todas las conexiones. El aceite residual conserva los componentes interiores hasta 6 meses.

Las partes exteriores metálicas pulidas están protegidas contra la corrosión hasta 6 meses mediante medidas de conservación antioxidante adecuadas.

Para el almacenamiento, hay que procurar un entorno seco y exento de polvo y de vibraciones. Se debe proteger el dispositivo de influencias meteorológicas, humedad y fuertes oscilaciones térmicas. Se deben respetar las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Por debajo de la temperatura ambiente permitida  $\vartheta_U$  las juntas de elastómero pierden su elasticidad y su capacidad de carga mecánica, ya que no se alcanza la temperatura de transición vítrea. Este proceso es reversible. Hay que evitar aplicar fuerza sobre el dispositivo si se almacena a una temperatura ambiente inferior a la permitida  $\vartheta_U$ .

Los dispositivos con juntas de EPDM no son resistentes al aceite mineral y no se les comprueba su funcionalidad. No se realiza ninguna conservación antioxidante de los componentes interiores. Si no se pone el dispositivo en funcionamiento inmediatamente, se deben proteger todas las superficies expuestas a la corrosión con las medidas de conservación antioxidante adecuadas. Lo mismo es válido para dispositivos que no se verifiquen por otros motivos.

En caso de almacenamiento durante un periodo prolongado (> 6 meses), se deben tratar todas las superficies expuestas a la corrosión con las medidas de conservación antioxidante adecuadas.

Si hay que contar con una alta humedad del aire o una atmósfera agresiva, se deben tomar las medidas apropiadas para evitar la corrosión.



## NOTICE

Almacenamiento en bolsa anticorrosiva (VCI) durante 6 meses como máximo..

## ⚠ ATTENTION

### Corrosión/ataque químico

Un almacenamiento inadecuado puede hacer que el dispositivo quede inservible.

- a) Proteja las superficies en riesgo con las medidas de conservación antioxidante adecuadas.
- b) Respete las condiciones de almacenamiento recomendadas.

## 5.4 Condiciones de almacenamiento



## CONSEJO

### Condiciones de almacenamiento recomendadas

- a) Temperatura de almacenamiento: 5 °C – 25 °C
- b) Humedad relativa del aire: < 70 %
- c) Proteja las piezas de elastómero de la luz, especialmente de la luz solar directa.
- d) Proteja las piezas de elastómero del oxígeno y del.
- e) Respete el tiempo de almacenamiento máximo de piezas elastoméricas:
  - ⇒ 5 Años: AU (Goma de poliuretano)
  - ⇒ 7 Años: NBR, HNBR, CR
  - ⇒ 10 Años: EPM, EPDM, FEP/PFTE, FEPM, FKM, FFKM, VMQ, FVMQ



## 6 Instalación

### 6.1 Instrucciones de seguridad para la instalación



#### **⚠ PELIGRO**

##### **Líquidos peligrosos**

Peligro de muerte al manejar líquidos peligrosos.

- a) Respete las fichas de datos de seguridad y las normas para manipular líquidos peligrosos.
- b) Recoja los líquidos peligrosos y elimínelos de tal manera que no se produzcan riesgos para las personas ni para el medio ambiente.



#### **⚠ PELIGRO**

##### **Componentes en rotación**

Peligro de muerte a causa de ser atrapado o enrollarse partes del cuerpo, cabellos o prendas de ropa.

- a) Antes de cualquier trabajo, deje sin tensión y sin presión todos los accionamientos existentes.
- b) Impida con seguridad reactivaciones involuntarias durante los trabajos.



#### **⚠ PELIGRO**

##### **Componentes en rotación**

Peligro de muerte a causa de ser atrapado o enrollarse partes del cuerpo, cabellos o prendas de ropa.

- a) Tome medidas contra los contactos involuntarios con piezas en rotación.



#### **⚠ ADVERTENCIA**

##### **Componentes en rotación**

Peligro de lesiones por piezas que salgan despedidas.

- a) Aísle las piezas giratorias con un cerramiento de tal manera que, en caso de rotura o fallo en el funcionamiento, no se produzca ningún peligro por las piezas que salgan despedidas.



#### **⚠ ADVERTENCIA**

##### **Ruedas dentadas desnudas**

Las ruedas dentadas pueden arrastrar los dedos y las manos y aplastarlos.

- a) No introduzca la mano por las ruedas dentadas.

**⚠ ADVERTENCIA****Fallo de las piezas que llevan la presión, por sobrecarga**

Peligro de lesiones por piezas que salgan despedidas.  
Peligro de lesiones por salpicadura de líquidos.

- a) Antes de cualquier trabajo, despresurizar el dispositivo y todas las conducciones de conexión.
- b) Impida con seguridad la presurización durante los trabajos.

**⚠ ADVERTENCIA****Fallo de las piezas que llevan la presión, por sobrecarga**

Peligro de lesiones por piezas que salgan despedidas.  
Peligro de lesiones por salpicadura de líquidos.

- a) Utilice solamente conexiones y conducciones autorizadas para el rango de presión esperado.
- b) Evite totalmente que se superen las presiones admisibles, p.ej. mediante el empleo de válvulas limitadoras de presión o discos de reventamiento.
- c) Ejecute las conducciones de tal manera que durante el servicio no se puedan transmitir tensiones al dispositivo, p.ej. por una variación de longitudes debida a las oscilaciones térmicas.

## 6.2 Reducción del ruido

**CONSEJO****Medidas para reducir el ruido**

- a) Utilización de tubos flexibles de aspiración y de presión.
- b) Utilización de soportes de bomba con elevadas propiedades amortiguadoras (plástico o fundición gris).
- c) Utilización de anillos de amortiguación y carriles de amortiguación para el aislamiento del ruido estructural.

## 6.3 Instalación mecánica

### 6.3.1 Preparación

---

- a) Compruebe si el dispositivo presenta daños derivados del transporte y suciedad.
  - b) Compruebe la suavidad de movimientos del dispositivo.
  - c) Quite los agentes antioxidantes existentes.
    - ⇒ Utilice solamente productos de limpieza que sean compatibles con los materiales utilizados en el dispositivo.
    - ⇒ No utilice estopa para limpiar.
  - d) Compare las condiciones medioambientales y de entorno en el lugar de utilización con las condiciones admisibles.
    - ⇒ Preste atención a que el fundamento esté suficientemente nivelada y sea estable.
    - ⇒ Exponga el dispositivo exclusivamente a vibraciones reducidas, véase IEC 60034-14.
    - ⇒ Garantice una accesibilidad suficiente para el mantenimiento y las reparaciones.
  - e) Coloque el producto y asegúrelo para que no se deslice.
    - ⇒ Observe las instrucciones del fabricante.
    - ⇒ No hay medios de sellado, tales como por ejemplo, El cáñamo, cinta de teflón o el uso de masilla.
- 

### 6.3.2 Bombas con extremo libre del árbol

Un requisito para un funcionamiento sin problemas es que haya transmisión de fuerza adecuada entre la bomba y el accionamiento.

Por defecto, se utiliza para ello un acoplamiento de garras elástico al giro

- 
- a) Posicione la bomba y el accionamiento alineados recíprocamente.
    - ⇒ Respete la posición de montaje admisible.
    - ⇒ Respete el sentido de rotación admisible.
  - b) Apriete todos los tornillos de fijación con el par de giro prescrito.
- 



#### PELIGRO

##### **Componentes en rotación**

Peligro de muerte a causa de ser atrapado o enrollarse partes del cuerpo, cabellos o prendas de ropa.

- a) Tome medidas contra los contactos involuntarios con piezas en rotación.
-



## ⚠ ATENCIÓN

### Superficies calientes

Quemaduras de la piel en caso de contacto.

- a) En caso de temperaturas  $\geq 48$  °C, lleve guantes protectores.

Par de apriete [Nm]							
Tamaño de rosca	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Contrarosca Aluminio</b>	4,6	11	22	39	95	184	315
<b>Contrarosca Hierro fundido / Acero</b>	10	25	49	85	210	425	730

<sup>(1)</sup> Tornillos/tuercas de clase de resistencia mín.



## CONSEJO

- a) Respete los valores de soporte admisibles para el acoplamiento.
- b) Descarte una deformación del dispositivo.
- c) Preste atención a una profundidad de enroscado suficiente de los tornillos de fijación.



## NOTICE

- a) En dispositivos sin sellado del árbol, asegúrese de que el aceite de fuga se extraiga de manera controlada de la cámara de obturación del árbol y no alcance el medio ambiente.
- b) Asegúrese de que no pueda penetrar ningún cuerpo extraño al dispositivo.
- c) En dispositivos con reserva de líquido está montado un recipiente para recoger el líquido sellante.
  - ⇒ Monte el depósito por encima del dispositivo.
  - ⇒ La conexión en el dispositivo debe señalar hacia arriba.
  - ⇒ Tiene que poderse verificar el nivel de líquido en cualquier momento.

## 6.4 Líneas de conexión

### 6.4.1 Aspectos generales



#### **ADVERTENCIA**

##### **Fallo de las piezas que llevan la presión, por sobrecarga**

Peligro de lesiones por piezas que salgan despedidas.

Peligro de lesiones por salpicadura de líquidos.

- a) Utilice solamente conexiones y conducciones autorizadas para el rango de presión esperado.
- b) Evite totalmente que se superen las presiones admisibles, p.ej. mediante el empleo de válvulas limitadoras de presión o discos de reventamiento.
- c) Ejecute las conducciones de tal manera que durante el servicio no se puedan transmitir tensiones al dispositivo, p.ej. por una variación de longitudes debida a las oscilaciones térmicas.



#### **NOTICE**

##### **Conexiones adicionales**

- a) Prevea conexiones de medición para presión y temperatura lo más cerca posible del dispositivo.
- b) En caso necesario, prevea una opción para llenar o vaciar el dispositivo y el sistema de conducciones.
- c) En caso necesario, prevea una opción para llenar o vaciar el dispositivo y el sistema de conducciones.

### 6.4.2 Conducción de aspiración

Un conducto de aspiración planificado de manera no óptima puede producir una emisión de ruidos elevada, cavitación así como una reducción del caudal (debido a un menor llenado de la bomba).

Al concebir la conducción, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- La conducción de aspiración se debe colocar lo más contra posible y en línea recta.
- Establezca la anchura nominal del conducto de aspiración de manera que la presión de funcionamiento admisible  $p_{e, \min}$  sobre el lado de aspiración, no quede por debajo.
- Evite grandes alturas de aspiración.
- Evitar pérdidas de presión adicionales por resistencias en la conducción, como herrajes, uniones atornilladas, piezas conformadas o filtros/cestas de aspiración. Dimensionar suficientemente los filtros/cestas de aspiración técnicamente necesarios.
- Observe de que haya una distancia suficiente de la abertura de aspiración al suelo y a las paredes del depósito del líquido.
- Asegúrese de que la abertura de aspiración se encuentre por debajo del nivel de líquido más bajo en cada situación de funcionamiento.

- Al utilizar tubos flexibles, hay que procurar una estabilidad suficiente de los mismos de forma que no se hagan más estrechos por el efecto de la aspiración.
- Observe la velocidad recomendada del flujo en la conducción de aspiración (máx. 1,5 m/s).



## NOTICE

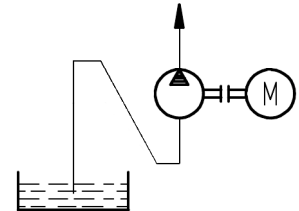
### Daños por cavitación

Quedar por debajo de la presión admisible por el lado de la aspiración tiene cavitación como consecuencia.

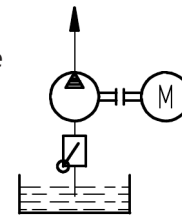
- Diseñe el conducto de aspiración de manera que la presión que se ejerce en el lado de la aspiración durante el servicio siempre sea mayor que la presión del vapor del líquido transportado. Al hacerlo, observe también la altura de montaje del aparato sobre el nivel normal cero.
- En caso de líquidos que contengan agua, monte el equipo por debajo del nivel del líquido, y limite la temperatura de funcionamiento a 50 °C y la velocidad de giro a 1500 r.p.m.

### Evitar problemas de aspiración

Si existe la posibilidad de que la conducción de aspiración pueda vaciarse durante las paradas, hay una posibilidad de evitar problemas de aspiración: colocar la conducción de aspiración como sifón. Así, la bomba se mantiene llena permanentemente después de la primera puesta en funcionamiento.



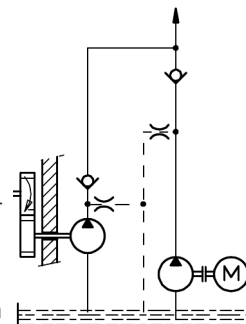
Para las conducciones de aspiración más largas que puedan vaciarse durante las paradas, es conveniente emplear una válvula de pie o una clapeta de retención. Éstos deben haber sido concebidos para su utilización en conducciones de aspiración y deben presentar una resistencia al flujo lo menor posible.



Durante el servicio de una bomba que tiene que bombear a través de una válvula de retención un circuito bajo presión (p. ej. bomba de reserva en un circuito de lubricación), pueden producirse problemas de aspiración si la conducción de aspiración está llena de aire.

En este caso, hay que purgar la conducción de presión inmediatamente delante de la válvula de retención.

Si no se emplea ninguna tobera de purga de aire, el volumen de la conducción de presión entre la bomba y la válvula de retención debe ser de al menos el 75% del volumen de la conducción de aspiración.



### 6.4.3 Conducción de presión

Al concebir la conducción, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- El ancho nominal de la conducción de presión se debe elegir de forma que no se superen las presiones máximas permitidas.
- En caso necesario, prevea una tobera de purga de aire para evitar problemas de aspiración.

### 6.4.4 Montaje Líneas de conexión

- Limpie todas las conducciones.
  - ⇒ No utilice estopa para limpiar.
  - ⇒ Decapar y enjuagar los tubos soldados.
- Quite los tapones protectores existentes.
- Monte las conducciones.
  - ⇒ Observe las instrucciones del fabricante.
  - ⇒ No hay medios de sellado, tales como por ejemplo, El cáñamo, cinta de teflón o el uso de masilla.



#### CONSEJO

Ubicación de las conexiones del dispositivo: **Sentido de rotación y transporte** [▶ 13]

## 6.5 Cambio del sentido de rotación

No es posible cambiar el sentido de giro.

## 7 Puesta en servicio

### 7.1 Instrucciones de seguridad para la puesta en funcionamiento



#### **⚠ PELIGRO**

##### **Líquidos peligrosos**

Peligro de muerte al manejar líquidos peligrosos.

- a) Respete las fichas de datos de seguridad y las normas para manipular líquidos peligrosos.
- b) Recoja los líquidos peligrosos y elimínelos de tal manera que no se produzcan riesgos para las personas ni para el medio ambiente.



#### **⚠ ADVERTENCIA**

##### **Fallo de las piezas que llevan la presión, por sobrecarga**

Peligro de lesiones por piezas que salgan despedidas.

Peligro de lesiones por salpicadura de líquidos.

- a) No haga funcionar el dispositivo contra elementos de cierre cerrados.
- b) No haga operar el dispositivo en el sentido de rotación equivocado.



#### **⚠ ATENCIÓN**

##### **Superficies calientes**

Quemaduras de la piel en caso de contacto.

- a) En caso de temperaturas  $\geq 48$  °C, lleve guantes protectores.

### 7.2 Preparación

- a) Asegurar antes del arranque de la instalación que, esté disponible una cantidad suficiente del fluido utilizado, para evitar una marcha en seco. Esto se debe tener en cuenta especialmente en caso de un gran volumen de conducción.
- b) Compruebe todos los tornillos de fijación del equipo.
- c) Llène de líquido la bomba y el conducto de aspiración.



## 7.3 Puestas en servicio posteriores

---

- a) Abra los elementos de cierre existentes delante y detrás del dispositivo.
  - b) Ajuste las válvulas limitadoras de presión instaladas en el sistema a la presión de apertura más baja .
  - c) Haga arrancar el dispositivo sin presión o con presión reducida (modo paso a paso).  
⇒ Después de máx. 30 s, se debe haber ajustado un caudal.
  - d) Haga funcionar el dispositivo unos minutos sin presión o con presión reducida.
  - e) Purgue de aire el sistema en lo posible por su punto más elevado.
  - f) Eleve escalonadamente la presión hasta la presión de servicio deseada.
  - g) Haga funcionar el sistema hasta que se haya alcanzado el estado de funcionamiento definitivo.
  - h) Controle los datos de funcionamiento  
⇒ **Tabla de mantenimiento** [► 39]
  - i) Documente los datos de funcionamiento de la primera puesta en servicio para una comparación posterior.
  - j) Compruebe el nivel del líquido de servicio en la instalación.
  - k) Compruebe el nivel de llenado del líquido de reserva (si se dispone).
  - l) Compruebe si el dispositivo presenta fugas.
  - m) Compruebe cada una de las uniones atornilladas para ver si presentan fugas y, en caso necesario, reapriételas.
- 



### CONSEJO

Para garantizar un funcionamiento constante y fiable, se recomienda realizar el mantenimiento por primera vez después de unas horas de tiempo de rodaje (máx. 24 h). Las anomalías se pueden detectar así tempranamente.

---

# 8 Desmontaje

## 8.1 Instrucciones de seguridad para el desmontaje



### ⚠ PELIGRO

#### Líquidos peligrosos

Peligro de muerte al manejar líquidos peligrosos.

- a) Respete las fichas de datos de seguridad y las normas para manipular líquidos peligrosos.
- b) Recoja los líquidos peligrosos y elimínelos de tal manera que no se produzcan riesgos para las personas ni para el medio ambiente.



### ⚠ PELIGRO

#### Componentes en rotación

Peligro de muerte a causa de ser atrapado o enrollarse partes del cuerpo, cabellos o prendas de ropa.

- a) Antes de cualquier trabajo, deje sin tensión y sin presión todos los accionamientos existentes.
- b) Impida con seguridad reactivaciones involuntarias durante los trabajos.



### ⚠ ADVERTENCIA

#### Ruedas dentadas desnudas

Las ruedas dentadas pueden arrastrar los dedos y las manos y aplastarlos.

- a) No introduzca la mano por las ruedas dentadas.



### ⚠ ADVERTENCIA

#### Fallo de las piezas que llevan la presión, por sobrecarga

Peligro de lesiones por piezas que salgan despedidas.

Peligro de lesiones por salpicadura de líquidos.

- a) Antes de cualquier trabajo, despresurizar el dispositivo y todas las conducciones de conexión.
- b) Impida con seguridad la presurización durante los trabajos.



### ⚠ ATENCIÓN

#### Superficies calientes

Quemaduras de la piel en caso de contacto.

- a) En caso de temperaturas  $\geq 48$  °C, primero deje que el equipo se enfríe.

 **ATTENTION****Bloqueo del dispositivo por endurecimiento del medio**

El endurecimiento del líquido puede bloquear mecánicamente el dispositivo e inutilizarlo.

- a) Después de un servicio con líquido que se endurezca, limpie inmediatamente el dispositivo.

## 8.2 Desmontaje

- a) Deje el sistema sin presión y sin tensión.
- b) Cierre los elementos de cierre existentes delante y detrás del dispositivo
- c) Abra los elementos de descarga existentes y suelte las conducciones de conexión. Recoja los líquidos que salgan y deséchelos de tal manera que no se produzcan riesgos para las personas ni para el medio ambiente.
- d) Desmonte el aparelho.
- e) Limpie el dispositivo.
- f) Cierre las conexiones del equipo y las conducciones para que no se introduzca suciedad.

**NOTICE**

El procedimiento específico de limpieza depende del medio utilizado.

- a) Consulte la ficha de seguridad del medio utilizado.

## 9 Mantenimiento

### 9.1 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento



#### **⚠ PELIGRO**

##### **Líquidos peligrosos**

Peligro de muerte al manejar líquidos peligrosos.

- a) Respete las fichas de datos de seguridad y las normas para manipular líquidos peligrosos.
- b) Recoja los líquidos peligrosos y elimínelos de tal manera que no se produzcan riesgos para las personas ni para el medio ambiente.



#### **⚠ PELIGRO**

##### **Componentes en rotación**

Peligro de muerte a causa de ser atrapado o enrollarse partes del cuerpo, cabellos o prendas de ropa.

- a) Antes de cualquier trabajo, deje sin tensión y sin presión todos los accionamientos existentes.
- b) Impida con seguridad reactivaciones involuntarias durante los trabajos.



#### **⚠ ADVERTENCIA**

##### **Fallo de las piezas que llevan la presión, por sobrecarga**

Peligro de lesiones por piezas que salgan despedidas.  
Peligro de lesiones por salpicadura de líquidos.

- a) Antes de cualquier trabajo, despresurizar el dispositivo y todas las conducciones de conexión.
- b) Impida con seguridad la presurización durante los trabajos.



#### **⚠ ATENCIÓN**

##### **Superficies calientes**

Quemaduras de la piel en caso de contacto.

- a) En caso de temperaturas  $\geq 48$  °C, primero deje que el equipo se enfríe.

## 9.2 Trabajos de mantenimiento



### CONSEJO

#### Control e documentación de los datos de funcionamiento

El control y la documentación regulares de todos los datos de servicio como presión, temperatura, consumo de corriente, grado de suciedad del filtro, etc. contribuye a detectar averías en una fase temprana.

- Realice los trabajos de mantenimiento según lo especificado.
- Sustituya los componentes defectuosos o bien desgastados.
- Bei Bedarf Ersatzteillisten und Zusammenbauzeichnungen beim Hersteller anfordern.
- Documente el tipo y el alcance de los trabajos de mantenimiento así como los valores medidos.
- Compare los valores medidos con los valores de la primera puesta en servicio. En caso de desviaciones mayores (> 10 %) determine la causa.
- Elimine el material de embalaje así como los componentes usados según las normas locales.



### NOTICE

#### Barreras e instrucciones

Tras el mantenimiento y/o la reparación, coloque en su lugar original todas las barreras e indicaciones retiradas

## 9.3 Indicaciones de mantenimiento

Los datos indicados a continuación aportan recomendaciones relativas a trabajos de mantenimiento e intervalos de mantenimiento para el dispositivo empleado.

En función de las cargas reales que se generen durante el funcionamiento, pueden variar el tipo, el alcance y el intervalo de los trabajos de mantenimiento respecto de las recomendaciones. La empresa instaladora/gestionadora debe elaborar un plan de mantenimiento vinculante.



### CONSEJO

En el marco de un mantenimiento preventivo, es conveniente sustituir piezas de desgaste antes de alcanzar el límite de desgaste.

Si se posee el dominio de la tecnología correspondiente y el equipamiento necesario, la reparación también la puede realizar la propia empresa montadora/gestionadora.

En caso necesario, solicite listas de repuestos y diagramas de ensamblaje al fabricante.

A este respecto, consulte con el fabricante.



### NOTICE

#### Garantía

Si la ejecución no se realiza profesionalmente, se extingue toda garantía.

## 9.4 Tabla de mantenimiento

Tabla de mantenimiento

		Por primera vez: después de máx. 24 h	Diariamente	3000 Horas de servicio	6000 Horas de servicio	Según necesidad	Información adicional
9.4.1	Control del caudal de bombeo	2					
9.4.2	Control de la presión de funcionamiento	2					
9.4.3	Control de la temperatura del fluido	2					
9.4.4	Control de la temperatura del dispositivo	2					
9.4.5	Control de función de la válvula añadida	2					
9.4.6	Control de la conexión equipotencial	2					
9.4.7	Control del estado de líquidos	2					
9.4.8	Control auditivo de ruidos poco habituales		1				
9.4.9	Limpieza		1				
9.4.10	Comprobación visual de fugas		1				
9.4.1	Control del caudal de bombeo			2			
9.4.2	Control de la presión de funcionamiento			2			
9.4.3	Control de la temperatura del fluido			2			
9.4.4	Control de la temperatura del dispositivo			2			
9.4.5	Control de función de la válvula añadida			2			
9.4.6	Control de la conexión equipotencial			2			
9.4.7	Control del estado de líquidos			2			
9.4.11	Comprobación visual del estado de los engranajes				3		
9.4.12	Comprobación visual del estado de los componentes del engranaje				3		
9.4.13	Comprobación visual del estado de los cojinetes de deslizamiento				3		
9.4.14	Comprobación visual del estado de la obturación del eje				3		
9.4.15	Comprobación visual del estado del rodamiento externo				3		
9.4.16	Sustitución del rodamiento externo					3	
9.4.18	Sustitución de la obturación de eje					3	
9.4.19	Sustitución de otras juntas					3	

1 - 0,1 h; 2 - 0,2 h; 3 - 0,75 h

### 9.4.1 Control del caudal de bombeo

El caudal de bombeo se mide por medio de los caudalímetros volumétricos.

Los valores los indica el controlador de instalación situado en el mando eléctrico.

- Si falta caudal de bombeo, se tienen que verificar los componentes individuales del producto.
- Deben respetarse las hojas de datos/manuales de instrucciones específicos del producto.

### 9.4.2 Control de la presión de funcionamiento

La presión de funcionamiento se indica por medio del manómetro.

- Si falta presión de funcionamiento, se tienen que verificar los componentes individuales del producto.
- Deben respetarse las hojas de datos/manuales de instrucciones específicos del producto.

### 9.4.3 Control de la temperatura del fluido

La temperatura del fluido se mide por medio del sensor de temperatura.

Los valores los indica el controlador de instalación situado en el mando eléctrico.

- Si la temperatura del fluido es demasiado alta o baja, se tienen que verificar los componentes individuales del producto.
- Deben respetarse las hojas de datos/manuales de instrucciones específicos del producto.

### 9.4.4 Control de la temperatura del dispositivo

Mida la temperatura superficial en el área de los cojinetes.

### 9.4.5 Control de función de la válvula añadida

Las válvulas añadidas se tienen que accionar a intervalos regulares. Solo así se garantiza un perfecto funcionamiento.

### 9.4.6 Control de la conexión equipotencial

Compruebe si la conexión equipotencial esté fijamente asentada y funciona

### 9.4.7 Control del estado de líquidos

Hay que tener en cuenta el color (coloración oscura), el olor y la turbiedad lechosa.

- Sustituya el líquido si se produce el cambio correspondiente.



## 9.4.8 Control auditivo de ruidos poco habituales

A este respecto, hay que prestar atención a un mayor ruido o una marcha no uniforme (unidad de bombeo).

- En caso de ruidos poco habituales, se tienen que inspeccionar los componentes individuales del producto y las fijaciones de líneas y verificar si el fluido presenta espuma.
- Deben respetarse las hojas de datos/manuales de instrucciones específicos del producto.

## 9.4.9 Limpieza

Retire el polvo depositado y la suciedad con un paño húmedo y limpio.

## 9.4.10 Comprobación visual de fugas

En este apartado, hay que prestar atención a una fuga por los empalmes.

- En caso de fugas en los empalmes se tienen que reapretar las uniones atornilladas y, en caso necesario, sustituir las juntas.

## 9.4.11 Comprobación visual del estado de los engranajes

El piñón accionador y el piñón accionado son piezas de desgaste. En caso de desgaste excesivo, es necesario sustituir las piezas o la bomba.

Son puntos de control importantes las superficies de contramarcha de la obturación del eje y los casquillos de cojinete, los frontales del piñón accionador y del piñón accionado, así como los flancos de los dientes.

## 9.4.12 Comprobación visual del estado de los componentes del engranaje

Los puntos de control importantes son los lados delanteros de la cámara de la rueda.

## 9.4.13 Comprobación visual del estado de los cojinetes de deslizamiento

Los cojinetes de deslizamiento son piezas de desgaste. En caso de desgaste excesivo, es necesario sustituir las piezas o la bomba.

En caso de cojinetes de deslizamiento multicapa, el límite de desgaste se alcanza cuando la capa de bronce de los cojinetes esté liberada el 50-70 %.

El piñón accionador y el piñón accionado se apoyan en los rodamientos en condiciones de carga, de manera que el desgaste se puede detectar primero allí.

## 9.4.14 Comprobación visual del estado de la obturación del eje

En este apartado, hay que prestar atención al alcance de las fugas y aumentos inadmisibles de temperatura.

- Las fugas pequeñas son imprescindibles para el funcionamiento de la junta.
- Si las fugas resultan excesivas o se produce un aumento inadmisibles de la temperatura, hay que poner la bomba inmediatamente fuera de servicio.  
Sustituya la junta.

### 9.4.15 Comprobación visual del estado del rodamiento externo

El rodamiento externo es una pieza de desgaste.

La vida útil de los rodamientos depende principalmente de las condiciones de funcionamiento.

Por ello, después de 4000 h a más tardar, se debería verificar si los rodamientos presentan daños. En caso de un desgaste inaceptable, se tiene que sustituir el rodamiento.

Un desgaste incipiente o un fallo inminente se pueden detectar por un creciente calentamiento del rodamiento, un mayor consumo de energía, un funcionamiento anómalo o por el ruido.

### 9.4.16 Sustitución del rodamiento externo

Si se posee el dominio de la tecnología correspondiente y el equipamiento necesario, la reparación la puede realizar la propia empresa montadora/gestora.

Para ello, si es necesario, solicite listas de repuestos y diagramas de ensamblaje al fabricante.

Solo se pueden utilizar repuestos originales autorizados por el fabricante.

### 9.4.17 Sustitución de los cojinetes de deslizamiento

Solamente el fabricante puede sustituirlos.

Rücksprache mit dem Hersteller halten

### 9.4.18 Sustitución de la obturación de eje

Si se posee el dominio de la tecnología correspondiente y el equipamiento necesario, la reparación la puede realizar la propia empresa montadora/gestora.

Para ello, si es necesario, solicite listas de repuestos y diagramas de ensamblaje al fabricante.

Solo se pueden utilizar repuestos originales autorizados por el fabricante.

### 9.4.19 Sustitución de otras juntas

Si se posee el dominio de la tecnología correspondiente y el equipamiento necesario, la reparación la puede realizar la propia empresa montadora/gestora.

Para ello, si es necesario, solicite listas de repuestos y diagramas de ensamblaje al fabricante.

Solo se pueden utilizar repuestos originales autorizados por el fabricante.

# 10 Reparación

## 10.1 Instrucciones de seguridad para la reparación



### **⚠ PELIGRO**

#### **Líquidos peligrosos**

Peligro de muerte al manejar líquidos peligrosos.

- a) Respete las fichas de datos de seguridad y las normas para manipular líquidos peligrosos.
- b) Recoja los líquidos peligrosos y elimínelos de tal manera que no se produzcan riesgos para las personas ni para el medio ambiente.



### **⚠ PELIGRO**

#### **Componentes en rotación**

Peligro de muerte a causa de ser atrapado o enrollarse partes del cuerpo, cabellos o prendas de ropa.

- a) Antes de cualquier trabajo, deje sin tensión y sin presión todos los accionamientos existentes.
- b) Impida con seguridad reactivaciones involuntarias durante los trabajos.



### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **Fallo de las piezas que llevan la presión, por sobrecarga**

Peligro de lesiones por piezas que salgan despedidas.  
Peligro de lesiones por salpicadura de líquidos.

- a) Antes de cualquier trabajo, despresurizar el dispositivo y todas las conducciones de conexión.
- b) Impida con seguridad la presurización durante los trabajos.



### **⚠ ATENCIÓN**

#### **Superficies calientes**

Quemaduras de la piel en caso de contacto.

- a) En caso de temperaturas  $\geq 48$  °C, primero deje que el equipo se enfríe.

## 10.2 Aspectos generales

La reparación abarca:

1. Localización de fallos  
La determinación de un daño, su investigación y la localización del origen del daño.
2. Subsanación de daños  
La subsanación de las causas primarias y la sustitución o reparación de componentes defectuosos. La reparación la efectúa, en general, el fabricante.

### Reparación por el fabricante

Antes de enviar el dispositivo de vuelta, rellene el formulario Registro de envío de devolución. El formulario se puede rellenar online y está disponible para su descarga como archivo pdf.



### NOTICE

#### El dispositivo contiene material peligroso

Si el dispositivo se ha hecho funcionar con líquidos peligrosos, debe limpiarse antes de enviarlo de vuelta. Si esto no fuera posible, se debe disponer anticipadamente de la ficha de datos de seguridad de la sustancia peligrosa.

### Reparación por parte de la empresa montadora/gestionadora

Si se posee el dominio de la tecnología correspondiente y el equipamiento necesario, la reparación también la puede realizar la propia empresa montadora/gestionadora. A este respecto, consulte con el fabricante.

- a) En caso necesario, solicite listas de repuestos y diagramas de ensamblaje al fabricante.
- b) Utilice solamente repuestos autorizados por el fabricante.
- c) Elimine el material de embalaje así como los componentes usados según las normas locales.



### NOTICE

#### Garantía

Si la ejecución no se realiza profesionalmente, se extingue toda garantía.



### NOTICE

#### Barreras e instrucciones

Tras el mantenimiento y/o la reparación, coloque en su lugar original todas las barreras e indicaciones retiradas

### 10.3 Tabla de fallos

Anomalía	Posibles causas	Posible medida
<b>Ruido elevado</b>		
Cavitación de la bomba	Presión negativa demasiado elevada (llenado insuficiente de la bomba)	Compruebe el planeamiento de la conducción de aspiración Utilice la bomba de ruido optimizado
	Conducción de aspiración atascada	Limpie la conducción de aspiración
	Filtro de aspiración atascado o demasiado pequeño	Limpie el filtro de aspiración o utilice un filtro mayor Sustituir el elemento filtrante
	La rejilla de aspiración está obstruida o dimensionada muy pequeña	Limpie la rejilla de aspiración o dimensionarla más grande
	Temperatura del medio demasiado baja	Medium temperieren
	Formación de espuma o aire en el líquido	La bomba aspira aire
Compruebe la conducción de aspiración		
Compruebe la obturación del árbol		
Obturación del árbol defectuosa		Sustituya la obturación del árbol
Inestabilidad en la conexión de aspiración		Apriete o bien sustituya las uniones atornilladas
		Sustituya las juntas
Sistema no purgado de aire		Purgue de aire el sistema
La conducción de retorno termina por encima del nivel de líquido		Prolongue la conducción de retorno
Intensa formación de espuma en el sistema, por ejemplo en engranajes	Utilice la bomba de ruido optimizado	
Oscillations mécaniques	Acoplamiento mal alineado e/o suelto	Corrija la alineación del acoplamiento y asegure los semi-acoplamientos
	Fijación defectuosa e/o insuficiente de la conducción	Fije las conducciones con material de fijación adecuado (p.ej. abrazaderas)
	Vibraciones en la válvula limitadora de presión	Aumentar la presión de apertura de la válvula
	Sin estructura reductora del ruido	Emplee elementos de amortiguación

<b>La bomba no aspira</b>		
	Funcionamiento en seco	Llene de líquido la bomba y el conducto de aspiración
	No se alcanza el nivel de llenado mínimo del depósito de reserva	Rellene el medio
	Sentido de rotación erróneo	Corrija el sentido de rotación
	Elemento de cierre estrangulado en la conducción de aspiración	Abrir elemento de cierre
	Conducción de aspiración atascada	Limpie la conducción de aspiración
	El aire que se encuentra en la conducción de aspiración no se puede comprimir en la conducción de presión	Reduzca la presión de arranque
		Purgue de aire el conducto de presión
		Aumentar el volumen de la conducción de presión
	Velocidad de giro de la bomba demasiado baja	Compruebe el dimensionamiento de la bomba
		En caso de funcionamiento con convertidor de frecuencia: compruebe la frecuencia de trabajo/red
	Altura geodésica de aspiración demasiado grande	Compruebe el lugar de montaje
		Prever la bomba de pre-llenado
<b>Insuficiente presión</b>		
<b>Caudal insuficiente</b>		
	Presión negativa demasiado elevada (llenado insuficiente de la bomba)	Compruebe el planeamiento de la conducción de aspiración
	Demasiada viscosidad del líquido	Prever la bomba de pre-llenado
	Velocidad de giro de la bomba demasiado baja	Compruebe el dimensionamiento de la bomba
		En caso de funcionamiento con convertidor de frecuencia: compruebe la frecuencia de trabajo/red
	Elemento de cierre estrangulado en la conducción de aspiración	Abrir elemento de cierre
	Conducción de aspiración atascada	Limpie la conducción de aspiración
	Filtro de aspiración atascado o demasiado pequeño	Limpie el filtro de aspiración o utilice un filtro mayor
		Sustituir el elemento filtrante
	La rejilla de aspiración está obstruida o dimensionada muy pequeña	Limpia la rejilla de aspiración o dimensionarla más grande

	Reacción continua de una válvula limitadora de presión montada directamente (si se dispone)	Aumentar la presión de apertura de la válvula
	La bomba aspira aire	Compruebe el nivel de aceite en el depósito
		Compruebe la conducción de aspiración
		Compruebe la obturación del árbol
	Desgaste	Sustituya el dispositivo
<b>Excesiva temperatura de servicio</b>		
	Refrigeración y disipación del calor insuficientes	Aumentar la potencia refrigerante
	Reserva de aceite en el sistema demasiado reducida	Compruebe el dimensionamiento del depósito
	El líquido sobrante se transporta a través de la válvula limitadora de presión bajo carga hasta el depósito de reserva	Compruebe el dimensionamiento de la bomba
<b>Calentamiento inadmisibles de la bomba</b>		
	Reacción continua de una válvula limitadora de presión montada directamente (si se dispone)	Aumentar la presión de apertura de la válvula
	Velocidad de giro demasiado alta junto con viscosidad demasiado baja del líquido	Compruebe el dimensionamiento del sistema
	Velocidad de giro excesiva junto con demasiada viscosidad del líquido	Compruebe el dimensionamiento del sistema
	Prensaestopas demasiado apretados (en caso de obturación por prensaestopas)	Afloje el prensaestopas y reajuste la fuga
	Presión previa demasiado alta	Reduzca la presión
	Desgaste	Sustituya el dispositivo
<b>Fugas</b>		
Fallo de la junta	Falta de mantenimiento	Respetar los intervalos de mantenimiento Sustituya las juntas
	Daños mecánicos	Sustituya las juntas
	Sobrecarga térmica	Compruebe los datos de funcionamiento Sustituya las juntas
	Presión demasiado alta	Compruebe los datos de funcionamiento Sustituya las juntas
	Proporción de gas en el líquido demasiado elevada	Compruebe los datos de funcionamiento

		Sustituya las juntas
	Corrosión/ataque químico	Compruebe la compatibilidad del material Sustituya las juntas
	Sentido de rotación erróneo	Corrija el sentido de rotación Sustituya las juntas
	Medio impurificado	Prevea las filtraciones Sustituya las juntas
	Prensaestopas insuficientemente apretado (en caso de obturación por prensaestopas)	Apriete el prensaestopas
	Uniones sueltas	Apriete o bien sustituya las uniones atornilladas
<b>Acoplamiento</b>		
Desgaste del acoplamiento	Error de alineación	Corrija la alineación del acoplamiento y asegure los semi-acoplamientos
	Corona dentada sobrecargada	Compruebe los datos de funcionamiento Coloque una corona dentada más dura
Rotura de leva	Desgaste de la corona dentada Transmisión del par de giro a través del contacto metálico	Adaptar intervalos de mantenimiento Sustituya el acoplamiento
Desgaste prematuro de la corona dentada	Error de alineación	Corrija la alineación del acoplamiento y asegure los semi-acoplamientos Coloque una corona dentada más dura
	Fallo de la corona dentada por ataque químico	Compruebe la compatibilidad del material Coloque una corona dentada más dura



<b>El guardamotor se dispara</b>		
	Potencia del accionamiento demasiado baja	Compruebe el dimensionamiento del accionamiento
	Motor mal conectado	Compruebe la conexión del motor
	Fallo de fase	Compruebe la alimentación/el suministro
	Consumo eléctrico demasiado elevado	Compruebe los datos de funcionamiento
		Compruebe el sentido de rotación
	Guardamotor mal dimensionado	Compruebe los datos de funcionamiento
En caso de anomalías no identificables, consulte con el fabricante		