

## Bombas de husillo roscado KRAL.

Serie W

OIW 01es  
Edición 2019-11  
Original del manual

## Inhaltsverzeichnis

<b>Acerca de este documento</b>		<b>Funcionamiento</b>	
<input type="checkbox"/> Indicaciones generales	3	<input type="checkbox"/> Puesta en marcha	20
<input type="checkbox"/> Grupos de destinatarios	3	▪ Indicaciones de seguridad para la puesta en marcha	20
<input type="checkbox"/> Símbolos utilizados	3	▪ Protección de la bomba frente a la suciedad	20
<input type="checkbox"/> Niveles de peligro	4	▪ Limpieza de la red de tubos	20
<input type="checkbox"/> Documentación aplicable	4	▪ Llène y purgue la bomba	20
<input type="checkbox"/> Indicaciones generales de seguridad	4	▪ Comprobación de la dirección de giro	21
		▪ Primera puesta en marcha de la bomba	22
<b>Identificación</b>		<input type="checkbox"/> Durante el funcionamiento	23
<input type="checkbox"/> Código de identificación	5	▪ Comprobación de la presión de servicio	23
<input type="checkbox"/> Placa de características	5	<input type="checkbox"/> Desconexión de la bomba	23
<b>Datos técnicos</b>		<input type="checkbox"/> Reanudación del funcionamiento de la bomba	23
<input type="checkbox"/> Uso adecuado	6	<b>Mantenimiento</b>	
<input type="checkbox"/> Utilización incorrecta	6	<input type="checkbox"/> Mantenimiento	24
<input type="checkbox"/> Límites de servicio	6	▪ Requisitos de mantenimiento	24
<input type="checkbox"/> Valores NPSH necesarios	7	▪ Mantenimiento del cojinete de bolas	24
<input type="checkbox"/> Nivel de ruido	8	<input type="checkbox"/> Cambio del acoplamiento de la bomba	24
<input type="checkbox"/> Pesos	8	▪ Dibujo de conjunto	24
▪ Peso de la bomba con extremo de eje libre	8	▪ Desmontar el acoplamiento elástico a la torsión	25
▪ Peso de la entubación	8	▪ Montaje del acoplamiento elástico a la torsión	26
<b>Descripción del funcionamiento</b>		<input type="checkbox"/> Sustitución de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas	27
<input type="checkbox"/> Croquis de la bomba de husillo roscado	10	▪ Desmontaje de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas	28
<input type="checkbox"/> Dibujo de conjunto de la bomba de husillo roscado con acoplamiento y motor	10	▪ Montaje de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas	28
<input type="checkbox"/> Descripción del funcionamiento	11	<input type="checkbox"/> Cambio del juego de husillos	29
<input type="checkbox"/> Junta del eje	11	▪ Desmontaje del juego de husillos	29
▪ Junta de anillo deslizante	11	▪ Montaje del juego de husillos	30
▪ Variantes de juntas	11	<input type="checkbox"/> Cambio del anillo obturador radial del tipo Domsel	31
<input type="checkbox"/> Válvula de presión dinámica	12	▪ Desmontaje de la junta obturadora radial	32
<b>Transporte, almacenamiento y gestión de residuos</b>		▪ Montaje de la junta obturadora radial	32
<input type="checkbox"/> Desembalaje y comprobación del estado de entrega	13	<b>Ayuda en caso de problemas</b>	
<input type="checkbox"/> Elevación de la bomba / del grupo de bombas	13	<input type="checkbox"/> Avisos de averías	33
<input type="checkbox"/> Almacenamiento	13	▪ Posibles averías	33
<input type="checkbox"/> Conservación	14	▪ Solución de problemas	33
▪ Conservación de las superficies internas de la bomba	14	<b>Piezas de repuesto</b>	
▪ Conservación de las superficies externas de la bomba	14	<input type="checkbox"/> Juegos de mantenimiento	36
▪ Retirada del producto de conservación	14	▪ W 15 – 118	36
<input type="checkbox"/> Indicación de seguridad para la gestión de residuos	14	<input type="checkbox"/> Accesorios	37
<input type="checkbox"/> Eliminación de la bomba	14	▪ Juegos de herramientas para LFI/LVI/LFT/LVT/LFM/WS	37
<b>Montaje/desmontaje y conexión</b>		<input type="checkbox"/> Entubaciones	37
<input type="checkbox"/> Montaje	15	<b>Anexo</b>	
▪ Emplazamiento de la bomba	15	<input type="checkbox"/> Pares de apriete	38
▪ Protección de la bomba frente a la suciedad	16	<input type="checkbox"/> Contenido de la declaración de conformidad CE	38
▪ Conexión de la bomba a la red de tubos	16	<input type="checkbox"/> Notas	39
▪ Alineación y comprobación del acoplamiento del eje	17		
<input type="checkbox"/> Conexión eléctrica	18		
▪ Conexión de la bomba	18		
<input type="checkbox"/> Desmontaje de la bomba	18		
▪ Desmontaje de la bomba	18		






### Indicaciones generales

Este manual de instrucciones forma parte de la bomba o del grupo de la bomba. El manual de instrucciones se debe conservar para su posterior utilización. Tenga en cuenta también el manual de instrucciones del motor de accionamiento.

### Grupos de destinatarios




Grupo de destinatarios	Tareas
Propietario	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Estas instrucciones tienen que estar disponibles en el emplazamiento de la instalación, para usos posteriores.</li><li><input type="checkbox"/> Solicite a los empleados que lean y respeten estas instrucciones y la documentación adicional aplicable, especialmente las indicaciones de seguridad y de advertencia.</li><li><input type="checkbox"/> Tenga en cuenta las disposiciones y prescripciones adicionales referentes a la instalación.</li></ul>
Personal especializado, montador	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Lea, tenga en cuenta y respete estas instrucciones y la documentación adicional aplicable, especialmente las indicaciones de seguridad y de advertencia.</li></ul>

### Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
	Advertencia
	Descripción de los pasos de la instalación mecánica
	Descripción de los pasos para la instalación eléctrica
	Tabla de comprobación o de averías
	Requerimiento de actuación

## Niveles de peligro

### Niveles de peligro

Advertencia	Nivel de peligro	Consecuencias en caso de inobservancia
 <b>PELIGRO</b>	Peligro inminente	Lesiones corporales graves, muerte
 <b>ADVERTENCIA</b>	Posible peligro inminente	Lesiones corporales graves, invalidez
 <b>ATENCIÓN</b>	Posible situación peligrosa	Lesiones corporales leves
<b>ATENCIÓN</b>	Posible situación peligrosa	Daños materiales

### Documentación aplicable

Instrucciones adicionales ATEX para el funcionamiento en zonas con peligro de explosión
Declaración de conformidad según la directiva UE 2006/42/CE
Declaración de conformidad según la directiva UE 2014/34/UE
Declaración del fabricante según la directiva UE 2014/68/UE
Documentación técnica para piezas de suministro

### Indicaciones generales de seguridad

Se deberán tener en cuenta sin falta las siguientes indicaciones generales de seguridad:

- ☐ No asumimos ninguna responsabilidad por los daños derivados del incumplimiento de las instrucciones recogidas en este manual de instrucciones.
  - Lea detenidamente y tenga en cuenta el presente manual de instrucciones.
  - El propietario es responsable del cumplimiento de las instrucciones recogidas en este manual de instrucciones.
  - El montaje, el desmontaje y la instalación sólo se deben encomendar a personal especializado.
- ☐ No se deben sobrepasar los límites de servicio de las bombas KRAL, que figuran en la placa de características y en el capítulo "Datos técnicos". Si los datos de servicio no coinciden con las indicaciones de la placa de características, póngase en contacto con el fabricante.
- ☐ Para la conservación de la garantía, durante el plazo de validez de la misma se requiere la autorización expresa del fabricante para la realización de labores de reparación.
- ☐ Tenga en cuenta las normas generales de prevención de accidentes, así como las normas de seguridad y de trabajo locales.
- ☐ Observe las normas y disposiciones nacionales e internacionales vigentes en el lugar de instalación.
- ☐ En instalaciones con potencial de riesgo elevado para personas o máquinas, el fallo de una bomba no debe dar lugar a daños personales o materiales.
  - Instale siempre los dispositivos de alarma oportunos en las instalaciones con potencial de riesgo elevado.
  - Mantenga y compruebe con regularidad los dispositivos de alarma.
- ☐ Los fluidos de bombeo pueden resultar peligrosos (p. ej., estar calientes, ser tóxicos, inflamables o insalubres). Cumpla las disposiciones de seguridad cuando manipule sustancias peligrosas.
- ☐ Los fluidos de bombeo pueden estar sometidos a alta presión y, en caso de fugas, pueden provocar daños personales o materiales.

## Código de identificación

### Código de identificación

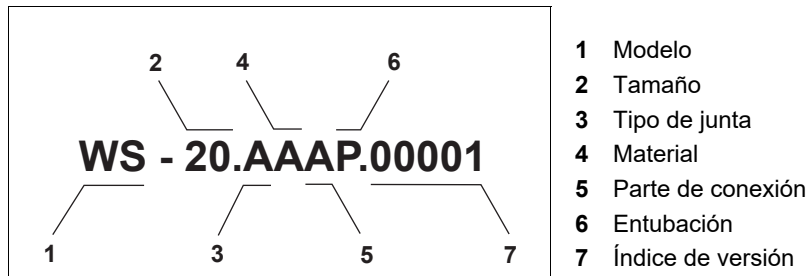


Fig. 1 Código de identificación

Pos.	Denominación	Modelo
1	Modelo	WS: Bomba con extremo del eje libre / Grupo con brida SAE en el lado de presión
2	Tamaño	equivale a un caudal de bombeo en [l/min.] a 1450 rpm
3	Tipo de junta	A: Junta de anillo deslizante estándar B: Junta de anillo deslizante de material duro C: Junta obturadora radial estándar D: Acoplamiento magnético F: Junta obturadora radial, modelo de alta temperatura X: Modelo especial
4	Material	A: Carcasa de funcionamiento GJS con nitruración en baño de sales fundidas, husillos estándar B: Carcasa de funcionamiento con revestimiento de plástico, husillos estándar
5	Parte de conexión en el lado de aspiración	A: Conexión de rosca de tubo axial X: Modelo especial
6	Entubación	P: Bomba con extremo del eje libre F: Grupo con pie de soporte de la bomba V: Grupo sin pie de soporte de la bomba M: Grupo sobre el pie del motor
7	Índice de versión	Para uso interno

### Placa de características

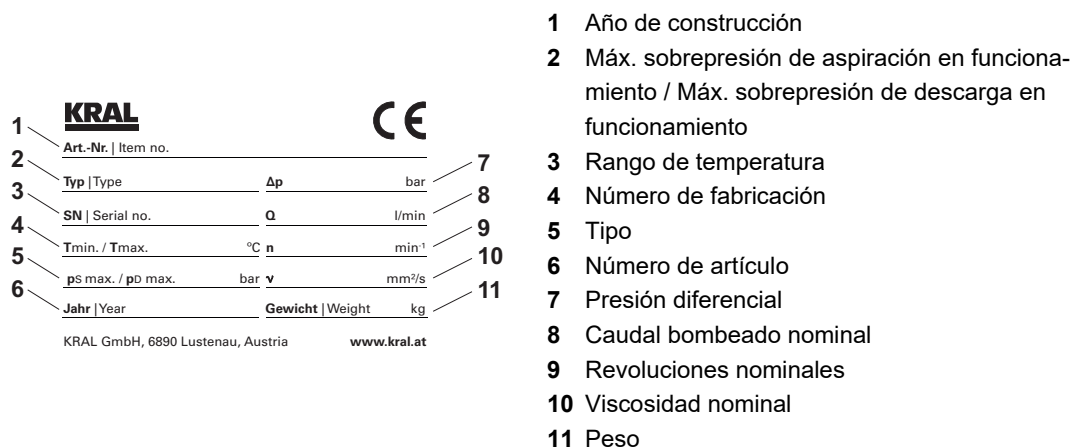


Fig. 2 Placa de características

## Uso adecuado

### Uso adecuado

Las bombas de husillo roscado KRAL de la serie W se utilizan para el bombeo de fluidos lubricantes o de emulsiones de corte y aceites de corte. Tanto la concentración como el tamaño de las partículas de materiales sólidos incluidas en la emulsión influyen en la vida útil de la bomba. El tamaño máximo de las partículas no debe superar 70 µm. La calidad mayor de separación de los filtros utilizados es una ventaja en cualquier caso. Las bombas W no son adecuadas para el bombeo de emulsiones que contengan partículas duras, como p. ej. acero templado, corindón, metal duro o carburo de silicio. Las bombas sólo se deben utilizar dentro de los límites de servicio indicados en este capítulo.

### Utilización incorrecta

La bomba no es adecuada para el bombeo de gases o sustancias con un contenido elevado de componentes sólidos. Si los datos de servicio difieren de los valores indicados en la placa de características y de los límites de servicio, se pueden producir daños en la bomba. Si tiene alguna duda sobre si los datos de servicio distintos pueden provocar daños, deberá informar al fabricante.

### Límites de servicio

	Tamaños
	W 15 – W 20    W 32 – W 42    W 55 – W 85    W 105 – W 118    W 160 – W 210    W 235 – W 275
<b>Presión de servicio [bares]</b>	120
<b>Temperatura máx. [°C]</b> Carcasa de funcionamiento GJS	
<input type="checkbox"/> Junta de anillo deslizante estándar	150
<input type="checkbox"/> Junta de anillo deslizante de material duro	180
<input type="checkbox"/> Junta obturadora radial estándar	80
<input type="checkbox"/> Junta obturadora radial de alta temperatura	150
<input type="checkbox"/> Acoplamiento magnético	250
<b>Temperatura máx. [°C]</b> Carcasa de funcionamiento con revestimiento de plástico	60
<b>Temperatura mín. [°C]</b> para los materiales de bombeo	-10
<b>Viscosidad [mm²/s]</b> mín. – máx.	1 10000
<b>Revoluciones máx. [rpm]</b>	
– a 50 Hz	2900
– a 60 Hz	3600
<b>Presión de entrada máx. [bares]</b>	
<input type="checkbox"/> Junta de anillo deslizante	6
<input type="checkbox"/> Junta obturadora radial	2
<input type="checkbox"/> Acoplamiento magnético	6

Tab. 1 Límites de servicio

## Valores NPSH necesarios

### Valores NPSH necesarios

La tabla siguiente contiene los valores NPSH necesarios que se deben respetar para garantizar un funcionamiento sin cavitación de los diversos tamaños de bomba. Estos valores resultan de la cinemática de la bomba en funcionamiento con un fluido de bombeo poco volátil como aceite lubricante o líquido hidráulico.

Los siguientes ejemplos demuestran que los valores NPSH necesarios aumentan claramente en el caso de fluidos de bombeo con componentes más volátiles:

- ☐ El fuel oil requiere un valor NPSH de al menos 6 mWS.
- ☐ En el caso de los fluidos de bombeo que contengan agua (p. ej., fuel oil pesado), a los valores de la tabla hay que sumarle la presión de vapor del agua a la temperatura de servicio indicada.

Los gases, tanto si están disueltos como si no, también requieren un aumento de los valores NPSH necesarios. En caso de duda, póngase en contacto con el fabricante.

Tamaño	Viscosidad [mm <sup>2</sup> /s]	Revoluciones [rpm] 1450 1750 2900 3500				Valor NPSH [nivel de agua en m]	Tamaño	Viscosidad [mm <sup>2</sup> /s]	Revoluciones [rpm] 1450 1750 2900 3500				Valor NPSH [nivel de agua en m]	
W 15	6	2					W 105	6	2				2,7	3,2
	37	2						37	2	2,2	3	3,6		
	152	2			2,2			152	2,4	2,6	3,6	4,4		
	380	2		2,7	3			380	2,8	3,1	4,4	5,4		
W 20	6	2					W 118	6	2				3,1	3,9
	37	2						37	2,2		3,5	4,4		
	152	2			2,4	2,7			152	2,5	2,8	4,3	5,4	
	380	2,2	2,4	3,2	3,8			380	3	3,3	5,3	6,8		
W 32	6	2					W 160	6	2				2,9	3,6
	37	2						37	2				3,3	4
	152	2			2,3	2,6			152	2,5	2,7	3,9	5	
	380	2,2	2,4	3,1	3,7			380	2,9	3,2	4,9	6,2		
W 42	6	2			2,3		W 210	6	2,1			4	5,2	
	37	2		2,1	2,6			37	2,4	2,7	4,5	6		
	152	2			2,8	3,5			152	2,8	3,2	5,5	—	
	380	2,5	2,7	4	4,8			380	3,5	4	6,9	—		
W 55	6	2					W 235	6	2				3,5	4,5
	37	2			2,7			37	2,3	2,5	4	5,1		
	152	2,1		2,8	3,3			152	2,7	3	4,9	—		
	380	2,5	2,7	3,5	4,0			380	3,2	3,6	—			
W 74	6	2			2,6	3,0		W 275	6	2,3			4,5	6,1
	37	2		2,9	3,4		37		2,5	2,9	5,1	7		
	152	2,3	2,5	3,3	4,1		152		3	3,5	6,3	—		
	380	2,7	3,0	4,4	5,0		380		3,6	4,2	—			
W85	6	2			2,8	3,4								
	37	2			3,1	3,8								
	152	2,4	2,6	3,8	4,6									
	380	2,8	3,1	4,6	5,8									

Tab. 2 Valores NPSH necesarios

## Nivel de ruido

### Nivel de ruido

	Nivel máx. de ruido $\pm 3$ [dB(A)]					
	W 15–20	W 32–42	W 55–85	W 105–118	W 160–210	W 235–275
<b>Bomba</b> (con 2900 rpm)	56	59	63	65	69	71
<b>Motor máx.</b>						
– con 40 bares	62	68	74	74	72	78
– con 80 bares	68	74	72	72	73	74
<b>Bomba + motor</b>						
– con 40 bares	63	69	75	75	74	79
– con 80 bares	63	68	73	73	75	75

Tab. 3 Nivel de ruido

### Pesos

#### Peso de la bomba con extremo de eje libre

	Tamaño												
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
	15	20	32	42	55	74	85	105	118	160	210	235	275
Peso [kg]	13	13	19	19	36	36	36	44	44				

Tab. 4 Tabla de pesos de la bomba W con extremo de eje libre

#### Peso de la entubación

Tamaño del motor	Peso del motor [kg]	Tamaño												
		W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
		15	20	32	42	55	74	85	105	118	160	210	235	275
Peso del soporte de la bomba con acoplamiento y tornillos [kg]														
80	10	3,5									—			
90S	12	3,5									—			
90L	14	3,5									—			
100L	21	4,5		3										
112M	28	3												
132S	39	4												
132M	45	4												
160M	110	—		5,5								3		
160L	120	—		5,5								3		
180M	165	—				8								
180L	170	—				8								
200L	230	—							10					
225M	280	—							13					
250M	365	—											22	

Tab. 5 Tabla de pesos de la entubación sin pie



Tamaño del motor	Peso del motor [kg]	Tamaño de la bomba												
		W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
		15	20	32	42	55	74	85	105	118	160	210	235	275
Peso del soporte de la bomba con pie, acoplamiento y tornillos [kg]														
80	10	4									—			
90S	12	4									—			
90L	14	4									—			
100L	21	5	4											
112M	28	4												
132S	39	5												
132M	45	5												
160M	110	—	7,5							10				
160L	120	—	7,5							10				
180M	165	—				12								
180L	170	—				12								
200L	230	—						16						
225M	280	—						14						
250M	365	—											50	

Tab. 6 Tabla de pesos de la entubación con pie

## Croquis de la bomba de husillo roscado

### Croquis de la bomba de husillo roscado

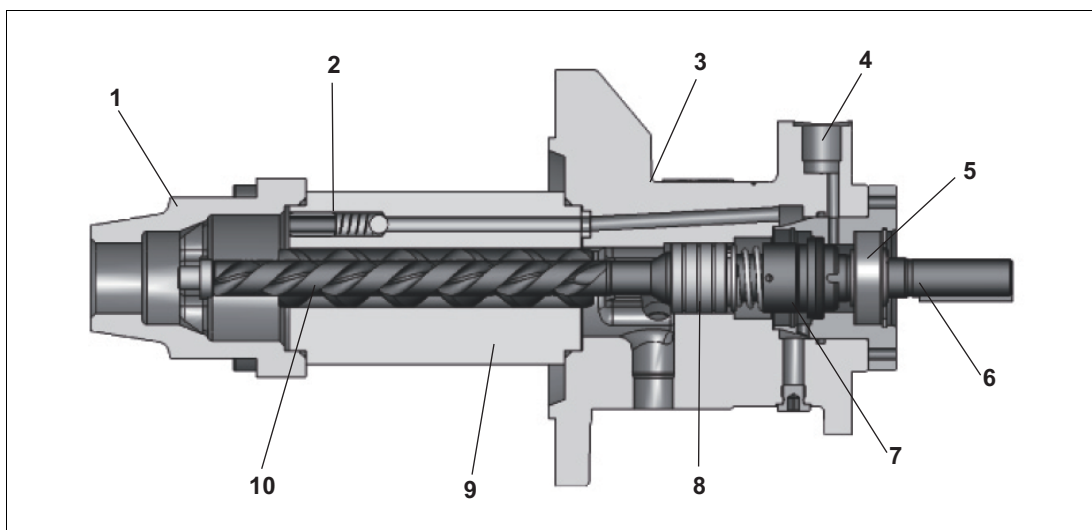


Fig. 1 Estructura de la bomba de husillo roscado

- |                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| 1 Tapa de aspiración               | 6 Husillo principal          |
| 2 Válvula de presión dinámica      | 7 Junta de anillo deslizante |
| 3 Carcasa de presión               | 8 Cilindro de compensación   |
| 4 Conexión para la salida de fugas | 9 Carcasa de la bomba        |
| 5 Cojinete de bolas                | 10 Husillo secundario        |

### Dibujo de conjunto de la bomba de husillo roscado con acoplamiento y motor

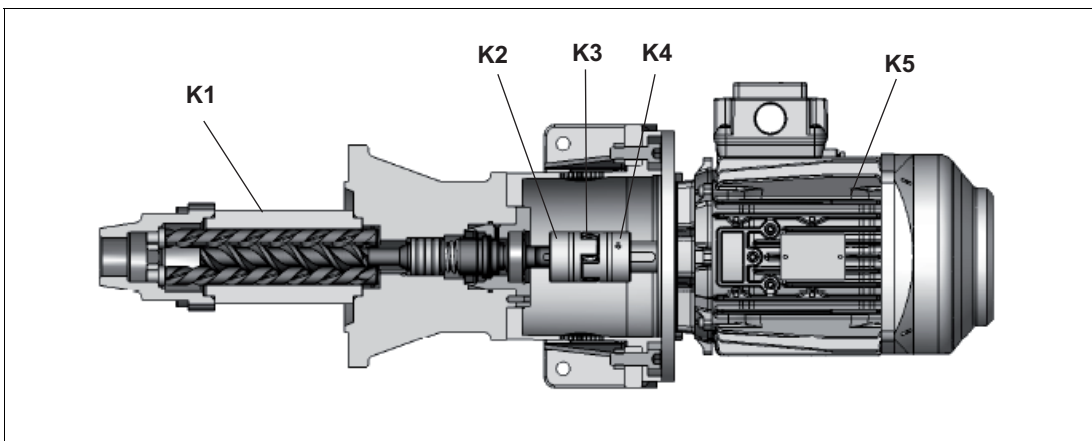


Fig. 2 Estructura de la bomba de husillo roscado con acoplamiento y motor

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| K1 Bomba                                  | K4 Semi-acoplamiento del motor |
| K2 Semi-acoplamiento del lado de la bomba | K5 Motor                       |
| K3 Anillo intermedio del acoplamiento     |                                |

## Descripción del funcionamiento

### Descripción del funcionamiento

Las bombas de husillo roscado pertenecen al grupo de bombas volumétricas rotatorias. Con estas bombas se logra, mediante un hormado especial, un engranaje prácticamente estanco de tres husillos peinados entre sí **6,10**. Junto con la carcasa de la bomba **9**, que envuelve el conjunto de husillos, se forman volúmenes cerrados.

El sentido de rotación predeterminado de la bomba es hacia la derecha visto desde el accionamiento, es decir, en el sentido de las agujas del reloj (identificación mediante una flecha en la carcasa de presión **3**). Cuando se accionan los husillos principales **6** mediante un motor, los husillos secundarios **10** siguen al husillo principal debido a su diseño dentado. El efecto de extracción de la bomba resulta de la rotación de los husillos, que produce un abastecimiento continuo, un desplazamiento axial y una descarga de los volúmenes descritos anteriormente.

### Junta del eje

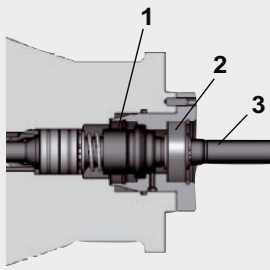
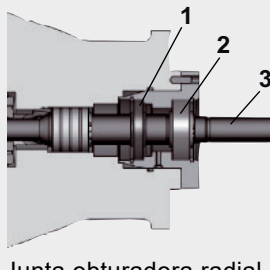
La bomba está estanqueizada mediante una junta del eje en la salida del husillo principal. En función del modelo, se pueden utilizar los siguientes tipos de junta:

- ☐ Junta de anillo deslizante
- ☐ Junta obturadora radial
- ☐ Acoplamiento magnético

### Junta de anillo deslizante

Las juntas de anillo deslizante requieren una lubricación continua. La lubricación de la junta de anillo deslizante provoca inevitablemente una pequeña fuga de algunos centímetros cúbicos por hora, que es imprescindible para el funcionamiento de la junta. Por regla general, esta fuga se evapora y, por tanto, no se derrama. No obstante, en el caso de fluidos poco volátiles, por ejemplo, aceite pesado, la fuga es visible. Para la evacuación de esta cantidad de fuga regular se utiliza el orificio de fuga realizado en la carcasa de presión **4**. Si se utiliza una junta de anillo deslizante, estos orificios se deben mantener libres de obstrucciones. La marcha en seco se debe evitar a toda costa. De lo contrario, la junta se deterioraría en pocos minutos por sobrecalentamiento.

### Variantes de juntas

Ilustración	Legenda de la imagen	Descripción
 <p>Junta de anillo deslizante</p>	<p><b>1</b> Junta de anillo deslizante</p> <p><b>2</b> Cojinete de bolas</p> <p><b>3</b> Husillo principal</p>	<p>Las juntas de anillo deslizante se utilizan como juntas del eje de larga duración en el modelo estándar para fluidos con hasta 150 °C. En el modelo en materiales duros, pueden estanqueizarse temperaturas hasta 180 °C y fluidos ligeramente abrasivos con la utilización de elastómeros de alta calidad. Se autorizan presiones de entrada elevadas hasta 6 bares.</p>
 <p>Junta obturadora radial</p>	<p><b>1</b> Junta obturadora radial</p> <p><b>2</b> Cojinete de bolas</p> <p><b>3</b> Husillo principal</p>	<p>Según el tipo de material, las juntas obturadoras radiales pueden utilizarse para temperaturas desde 90 °C ó 150 °C. Cada anillo obturador utilizado tiene un labio para la obturación contra la salida de fluidos y la entrada de aire.</p>

Tab. 1 Variantes de juntas

## Válvula de presión dinámica

### Válvula de presión dinámica

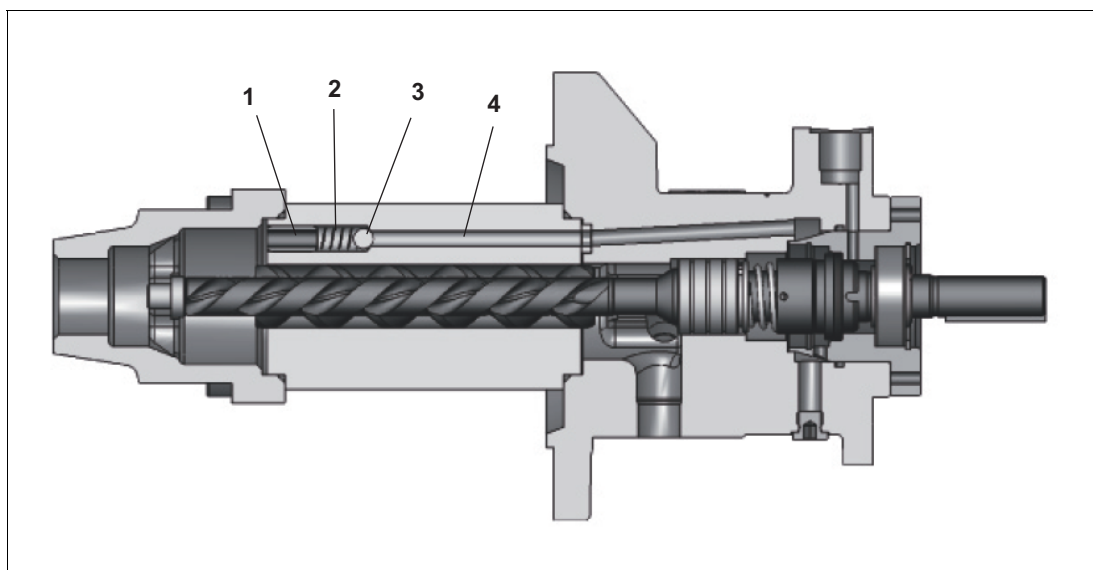


Fig. 3 Posición de montaje de la válvula de presión dinámica

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| 1 Manguito de fijación | 3 Bola            |
| 2 Muelle de compresión | 4 Salida de fugas |

Las juntas de anillo deslizando necesitan una lubricación continua mediante el fluido de bombeo para asegurar su función. Esto también requiere una diferencia de presión positiva desde el interior relleno de fluido de la junta hasta la atmósfera. Para poder garantizarlo también para el emplazamiento de la bomba por encima del nivel de fluido, se encuentra montada una válvula de presión dinámica cargada por resorte en el conducto de descarga de la cámara de cierre.

### Desembalaje y comprobación del estado de entrega

1. Desembale la bomba / el grupo tras la recepción y compruebe la existencia de daños de transporte.
2. Comunique los daños de transporte de inmediato al fabricante.
3. Elimine el material de embalaje de acuerdo con las prescripciones locales vigentes.

### Elevación de la bomba / del grupo de bombas

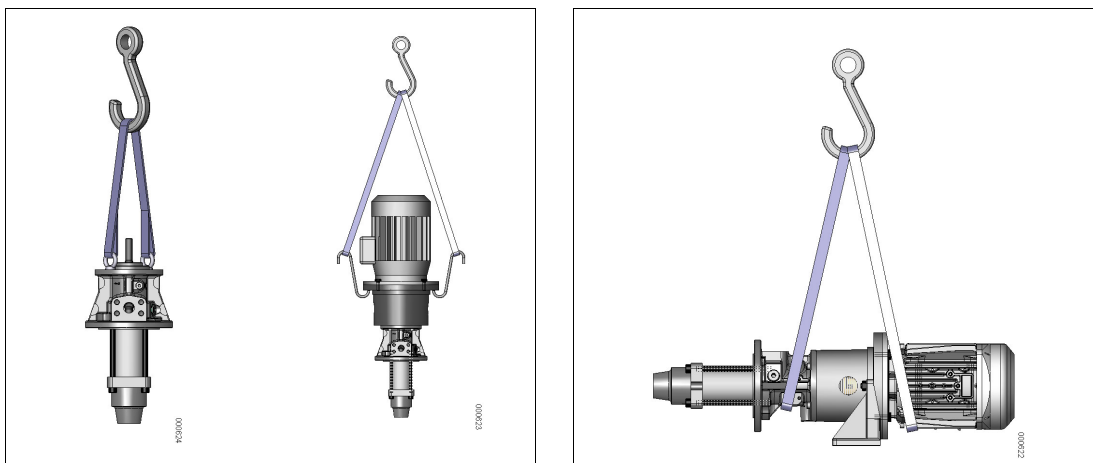


Fig. 1 Elevación de la bomba / del grupo de bombas

Requisitos previos:

- ☐ Mecanismo de elevación de dimensiones suficientes
- ☐ Un mecanismo de elevación que cumpla la legislación y las normas generales de prevención de accidentes locales



#### PELIGRO

Peligro de lesiones o daños materiales por la caída de la bomba / del grupo de la bomba.

- ▶ Utilice mecanismos de elevación en buen estado y de dimensiones adecuadas.
- ▶ Fije el mecanismo de elevación de acuerdo con la ilustración 1.
- ▶ No permanezca debajo de cargas suspendidas.



1. **Bomba:** Atornille las escarpias roscadas en dos orificios opuestos de la tapa de brida.  
**Grupo:** Coloque las eslingas en el grupo de la bomba en un ángulo entre 60° y 90°. Asegúrese de que el centro de gravedad del grupo de la bomba se encuentre entre y debajo de los puntos de enganche. En caso de que no fuese posible, tome las medidas adecuadas para evitar que el grupo de la bomba vuelque.
2. **Bomba:** Enganche las eslingas en las escarpias roscadas.  
**Grupo:** Asegure las eslingas contra para que no resbalen, p. ej. mediante cáncamos enroscados.
3. Enganche el gancho de la grúa en la eslinga.
4. Eleve la bomba / el grupo.

### Almacenamiento

Durante la prueba de funcionamiento, los componentes internos de la bomba se rocían con aceite para su conservación. Las conexiones de los tubos están provistas de caperuzas protectoras. Para su conservación, a los componentes externos de la bomba se les aplica (salvo que se especifique lo contrario) una capa de pintura de dos componentes basada en PU. Los productos de conservación aplicados de fábrica protegen la bomba durante un periodo de almacenamiento de seis semanas aprox. en un lugar seco y limpio. Las condiciones ambientales desfavorables, como la humedad del aire elevada, el aire salino, etc. reducen considerablemente el tiempo de almacenamiento posible. Para periodos de almacenamiento más largos o si las condiciones de almacenamiento no son favorables, habrá que realizar labores de conservación en la bomba.

## Conservación

### Conservación

#### Conservación de las superficies internas de la bomba



1. Coloque la bomba de tal forma que la conexión en el lado de presión esté orientada hacia arriba.
2. Tape la conexión en el lado de aspiración de la bomba con una brida ciega.
3. Agregue aceite sin resinas ni ácidos en la brida de presión hasta que el aceite alcance la brida de presión y no aparezcan burbujas. Al mismo tiempo, gire lentamente el husillo principal en el sentido contrario a la dirección de giro.
4. Tape la conexión en el lado de presión de la bomba con una brida ciega.  
Tras periodos de almacenamiento de 6 meses aprox., compruebe el nivel de llenado de aceite de la bomba y agregue aceite en caso necesario.

#### Conservación de las superficies externas de la bomba

Ayudas técnicas:

- ☐ Castrol Rustilo DWX 33 u otro producto de conservación de efecto protector comparable



- ▶ Aplique o pulverice el producto de conservación en todos los componentes pulidos y sin esmaltar. Compruebe el estado de conservación cada seis meses aprox., y aplique o pulverice de nuevo el producto de conservación en todos los componentes pulidos y sin esmaltar si es necesario.

#### Retirada del producto de conservación

Ayudas técnicas:

- ☐ Disolventes como combustible diesel, alcohol, limpiadores industriales o pulverizadores de vapor con aditivos decerantes
- ☐ Recipiente colector para el aceite de conservación



1. Limpie la parte exterior de la bomba con disolvente. En caso necesario, utilice un pulverizador de vapor.
2. Retire la brida ciega en el lado de presión.
3. Vacíe la bomba y recoja el aceite de conservación en un recipiente adecuado.
4. Retire la brida ciega en el lado de aspiración.
5. Para retirar los restos de aceite, limpie la bomba con fluido de bombeo.

### Indicación de seguridad para la gestión de residuos



#### ADVERTENCIA

Peligro de intoxicación y daños medioambientales por fluido de bombeo o aceite.

- ▶ Para todos los trabajos en la bomba, utilice un equipo de protección individual
- ▶ Antes de la eliminación de la bomba, recoja el fluido de bombeo y el aceite o la grasa que se salga y elimine estas sustancias por separado, de acuerdo con las prescripciones locales vigentes.
- ▶ Antes de la eliminación de la bomba, neutralice los restos del fluido de bombeo en la bomba.

- ▶ Cumpla las prescripciones locales sobre gestión de residuos.

#### Eliminación de la bomba

Ayudas técnicas:

- ☐ Disolvente o limpiador industrial adecuado para el fluido de bombeo



1. Desmante la bomba.
2. Elimine los restos de fluido de bombeo de las piezas individuales.
3. Retire de la bomba los elementos de estanqueidad de elastómero y cerámica (SiC) y tírelos a la basura.
4. Deposite las piezas de hierro en un centro de reciclaje.

## Montaje

### Emplazamiento de la bomba

Las bombas KRAL de la serie W pueden utilizarse en cualquier posición vertical. El funcionamiento en posición horizontal requiere que la conexión de presión de la bomba esté orientada hacia arriba, véase Fig. 2, página 15. Las bombas W pueden suministrarse para el emplazamiento en húmedo y en seco. Para el emplazamiento en húmedo vertical ya se ha previsto una brida de montaje.

Además, recomendamos no montar la bomba sobre el motor, ya que, en caso de fuga, el fluido de bombeo podría filtrarse en el motor.

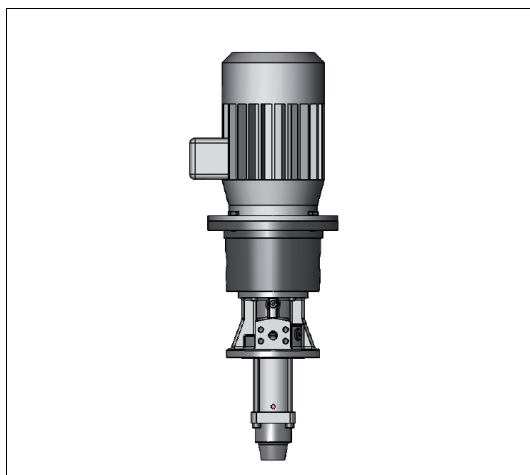


Fig. 1 Emplazamiento vertical

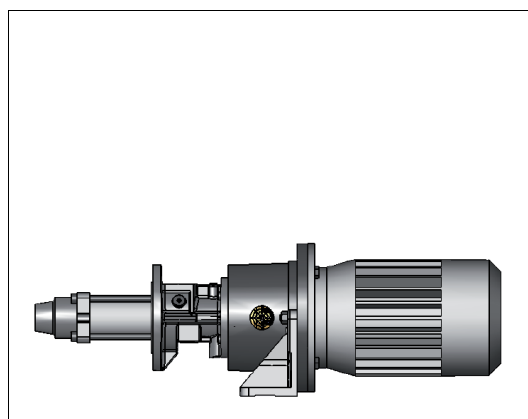


Fig. 2 Emplazamiento horizontal

Requisito previo:

- ☐ Las conexiones de la bomba están protegidas frente a la suciedad, p. ej. mediante las tapas de protección montadas de fábrica



#### ADVERTENCIA

El fluido de bombeo saliente puede dañar el motor.

- No monte la bomba sobre el motor.



#### ADVERTENCIA

Daños en la bomba y en los tubos por sujeción insuficiente.

- Fije la bomba sólo sobre suelo firme.
- Asegúrese de que los elementos de sujeción estén correctamente fijados.



1. Coloque la bomba en posición.
2. Fije los elementos de sujeción en el suelo.

## Montaje

### Protección de la bomba frente a la suciedad



#### ADVERTENCIA

Daños materiales por suciedad en la red de tubos.

- ▶ Durante los trabajos de soldadura, coloque válvulas de aislamiento delante de las bridas de conexión.
- ▶ Asegúrese de que no se puedan filtrar ni salpicaduras de soldadura ni polvo de esmerilado en la bomba o en la red de tubos durante los trabajos de soldadura.

- ▶ Limpie la red de tubos con cuidado.

Si durante la puesta en marcha es necesario limpiar la red de tubos con la bomba, habrá que proteger la bomba frente a la filtración de partículas de suciedad mediante un filtro de puesta en marcha, véase "Limpieza de la red de tubos", página 20.

Ancho de malla del filtro de puesta en marcha:

□ 0,025 mm

### Conexión de la bomba a la red de tubos

La conexión de la bomba a la red de tubos se debe realizar sin tensiones. De lo contrario, no quedará garantizado el funcionamiento seguro de la bomba.

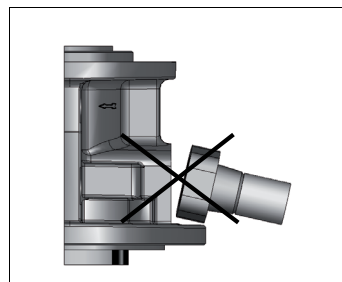
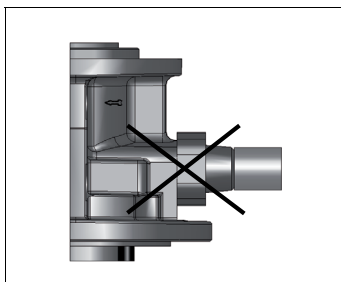
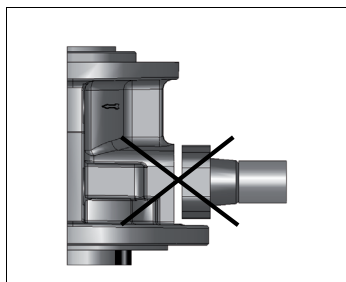


Fig. 3 Conexiones de brida incorrectas

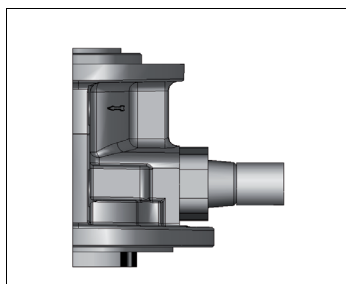


Fig. 4 Conexión de brida correcta



#### ADVERTENCIA

Daños materiales o limitación del funcionamiento por arriostamientos mecánicos.

- ▶ Asegúrese de que la bomba esté montada en la red de tubos sin tensiones mecánicas.



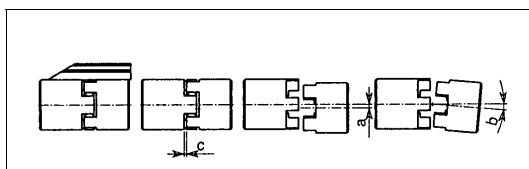


1. Gire el eje de la bomba o la rueda del ventilador del motor. Compruebe que la bomba funcione con suavidad.  
Si la bomba no permite girarse con la mano, subsane la avería antes de montarla; véase "Ayuda en caso de problemas", página 33.
2. Si es necesario adaptar los tubos, coloque válvulas de aislamiento delante de las bridas de conexión durante los trabajos de soldadura.
3. Coloque los tubos en posición.
4. Apuntale el peso de los tubos.
5. Compruebe la distancia, el desajuste angular, de altura y de longitud y, en caso necesario, corrija-los.  
Si los tornillos se pueden apretar sin dificultad, quiere decir que el montaje está realizando sin tensión.
6. Apriete los tornillos de conexión en cruz con el par de apriete adecuado, véase Tab. 1, página 38.

### Alineación y comprobación del acoplamiento del eje

Requisitos previos:

- ☐ El cliente ha montado el conjunto de la bomba, el acoplamiento del eje y el motor



- a** Desajuste lateral
- b** Desajuste angular
- c** Desajuste de longitud

Fig. 5 Puntos de medida para tolerancias de la alineación del acoplamiento

Diámetro del acoplamiento [mm]	Desajuste lateral <b>a</b> máx. [mm]	Desajuste angular <b>b</b> máx. [°]	Desajuste de longitud <b>c</b> mín. [mm]    máx. [mm]	
40	0,2	0,9	2	3
55	0,2	0,9	2	3,5
65	0,25	0,9	2,5	4
80	0,3	1,0	3	4,5
95	0,3	1,0	3	5
120	0,4	1,1	4	6
135	0,4	1,2	4,5	7
160	0,5	1,2	5	8

Tab. 1 Valores límite para la alineación del acoplamiento del eje



### PRECAUCIÓN

Una alineación incorrecta del acoplamiento del eje genera ruidos, vibraciones y daños en el rodamiento.

- Compruebe la alineación del acoplamiento.



1. Compruebe el desajuste de longitud **c** del acoplamiento mediante un pie de rey o una galga de espesores.  
Si se exceden los valores límite indicados en la tabla de arriba, afloje la fijación de la bomba o del motor y desplace el aparato hasta ajustar el desajuste de longitud **c**.
2. Compruebe el desajuste lateral **a** del acoplamiento con una regla de canto agudo o con una galga de espesores. Para ello, compruebe varios puntos alrededor del acoplamiento.  
Si se exceden los valores límite indicados en la tabla de arriba, afloje la fijación de la bomba o del motor y desplace el aparato hasta reducir el desajuste lateral **a**.

## Conexión eléctrica

3. Compruebe el desajuste angular **b** del acoplamiento con una regla de canto agudo.  
Si se exceden los valores límite indicados en la tabla de arriba, afloje la fijación de la bomba o del motor y desplace el aparato hasta reducir el desajuste angular **b**.

### Conexión eléctrica

#### Conexión de la bomba

Requisito previo:

- ☐ Cable de dimensiones suficientes



#### PELIGRO

Peligro de muerte por descarga eléctrica.

- Encomiende la conexión de la bomba sólo a un electricista autorizado.
- Asegúrese de que la alimentación eléctrica esté sin tensión.
- Ponga la bomba a tierra con cuidado.



1. Tenga en cuenta el manual de instrucciones del motor ya montado.
2. Si el motor y la bomba se han suministrado por separado, conecte el motor de acuerdo con su manual de instrucciones.
3. Asegúrese de que los datos de servicio de la placa de características del motor coincidan con los datos de servicio de la bomba.
4. Asegúrese de que los datos de servicio de la placa de características del motor coincidan con las propiedades de la red local.
5. Abra la caja de conexiones del motor.
6. Asegúrese de que el cable de conexión esté sin tensión.
7. Conecte las fases y el conductor neutro según el diagrama eléctrico de la caja de conexiones del motor.
8. Cierre la caja de conexiones del motor.

### Desmontaje de la bomba

#### Desmontaje de la bomba

Requisito previo:

- ☐ Bomba desconectada

Ayudas técnicas:

- ☐ Recipiente colector para el fluido de bombeo saliente



#### PELIGRO

Peligro de muerte por descarga eléctrica.

- Asegúrese de que la alimentación eléctrica esté sin tensión.
- Encomiende la desconexión de la alimentación eléctrica de la bomba sólo a un electricista autorizado.



#### PELIGRO

Peligro de lesiones por la toxicidad, la elevada temperatura o la corrosividad del fluido de bombeo saliente durante el desmontaje de la bomba.

- Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad cuando manipule fluidos peligrosos.

## Desmontaje de la bomba

---



1. Si las temperaturas de funcionamiento son elevadas, espere a que el grupo se haya enfriado a temperatura ambiente.
2. Desconecte la bomba de la fuente de alimentación.
3. Abra la caja de conexiones del motor.
4. Desconecte los cables de conexión.
5. Cierre los obturadores en el lado de presión y en el lado de aspiración.
6. Afloje los tornillos de conexión del tubo en el lado de presión. Recoja el fluido saliente en un recipiente adecuado.
7. Cuando se haya vaciado completamente el fluido, desmonte la brida en el lado de presión.
8. Afloje los tornillos de conexión del tubo en el lado de aspiración. Recoja el fluido saliente en un recipiente adecuado.
9. Cuando se haya vaciado completamente el fluido, desmonte la brida en el lado de aspiración.
10. Afloje la fijación del grupo a la bancada.
11. Desmonte el motor y el soporte de la bomba.

## Puesta en marcha

### Puesta en marcha

#### Indicaciones de seguridad para la puesta en marcha

Se deberán tener en cuenta obligatoriamente las siguientes indicaciones.

- ▶ La puesta en funcionamiento de la bomba sólo deberá realizarse por personal especializado autorizado.
- ▶ Asegúrese de que la bomba esté llena antes de la puesta en marcha.

#### Protección de la bomba frente a la suciedad

La bomba tiene que protegerse durante la puesta en marcha frente a la suciedad.

Posibilidades:

- ☐ Limpiar la red de tubos de partículas de suciedad antes de la primera puesta en marcha.
- ☐ Instalar un filtro de puesta en marcha adicional.

#### Limpieza de la red de tubos

Antes de la primera puesta en marcha de la bomba, deberá limpiarse la red de tubos completa detenidamente. En caso de que vaya a realizarse por enjuague mediante la bomba, delante de la bomba tiene que instalarse provisionalmente un filtro de puesta en marcha adicional.

Ancho de malla del filtro de puesta en marcha:

- ☐ 0,025 mm



#### PRECAUCIÓN

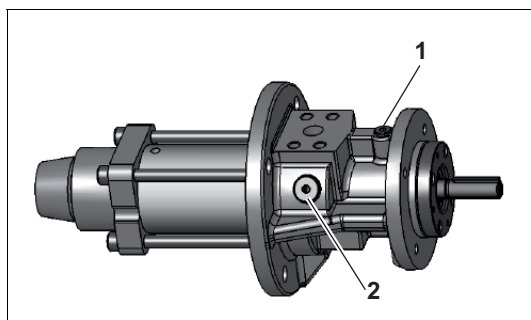
Daños materiales en la bomba a causa de una pérdida de presión adicional en el filtro de puesta en marcha.

- ▶ Calcule la resistencia de flujo y determine la potencia restante de aspiración.
  - ▶ Compruebe la presión en el lado de aspiración.
  - ▶ Controle y limpie regularmente el filtro de puesta en marcha.
- ▶ Duración de lavado recomendada con filtro de puesta en marcha: 50 – 100 horas

#### Llene y purgue la bomba

Hay 2 formas de llenar la bomba:

- ☐ Fluido de bombeo ya disponible en el lado de presión o en el lado de aspiración:  
Llenado a través de la conexión de aspiración o la conexión de presión
- ☐ Fluido de bombeo no disponible en el lado de presión o en el lado de aspiración:  
Llenado a través de la conexión de bypass



- 1 Orificio de purga de la junta
- 2 Conexión de bypass

Fig. 1 Orificios de purga



### PELIGRO

Peligro de muerte por el fluido de bombeo saliente.

Los fluidos de bombeo pueden estar calientes, ser tóxicos o corrosivos y salir a chorro bajo alta presión.

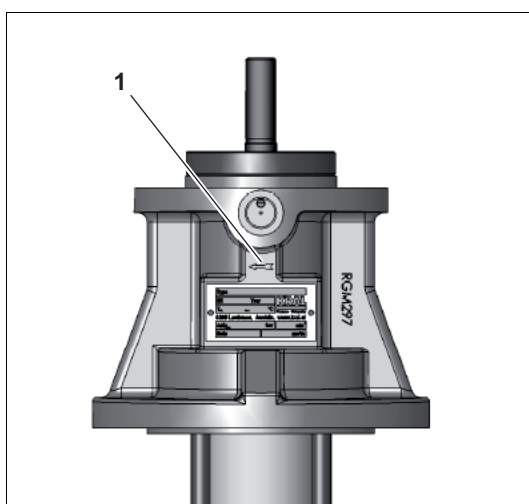
- Para todos los trabajos utilice un equipo de protección individual. Utilice una protección facial.
- Recoja el fluido de bombeo saliente de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.



1. Afloje el tornillo de cierre del orificio de purga **1** un máx. de 2 vueltas para que pueda salir el aire durante el proceso de llenado.
2. Si el fluido de bombeo se encuentra por debajo de la presión de entrada en el lado de aspiración, abra el obturador en el lado de aspiración y llene la bomba. Gire a mano el eje de la bomba o la rueda del ventilador del motor para acelerar el proceso de llenado.
  - o bien -
  - Si ya hay disponible fluido de bombeo en el lado de presión, abra el obturador en el lado de presión y llene la bomba. Gire a mano el eje de la bomba o la rueda del ventilador del motor para acelerar el proceso de llenado.
  - o bien -
  - Si no hay fluido de bombeo en la brida en el lado de presión ni en el lado de aspiración, retire el tornillo de cierre de la conexión de bypass **2** y llene la bomba a través de la conexión de bypass. Gire a mano el eje de la bomba o la rueda del ventilador para acelerar el proceso de llenado. Llene la bomba hasta que salga fluido de bombeo de la conexión de bypass **2**. Vuelva a apretar el tornillo de cierre de la conexión de bypass **2**.
3. Espere hasta que el fluido de bombeo salga del orificio de purga **1**.
4. Vuelva a apretar el tornillo de cierre del orificio de purga **1**.

### Comprobación de la dirección de giro

La dirección de giro está identificada mediante una flecha en la bomba. La dirección de giro del motor predetermina la dirección de giro de la bomba. Esto quiere decir que la rueda del ventilador del motor debe girar en la dirección en la que la flecha de indicación de dirección de giro apunta a la bomba. En condiciones normales, la dirección de giro de la bomba (visto desde el motor) es hacia la derecha (en el sentido de las agujas del reloj).



1 Flecha de indicación de dirección de giro

Fig. 2 Identificación de la dirección de giro

## Puesta en marcha

Requisito previo:

- ☐ Bomba fijada correctamente
- ☐ Bomba conectada a la red de tubos sin ningún tipo de tensión
- ☐ Motor de la bomba correctamente conectado a la red eléctrica
- ☐ Red de tubos sin impurezas ni partículas de suciedad
- ☐ Filtro de puesta en marcha montado con el ancho de malla prescrito si se debe limpiar la red de tubos con la bomba
- ☐ Bomba llena



### ADVERTENCIA

Daños materiales por la marcha en seco de la bomba.

- Conecte la bomba un 1 como máximo y vuelva a desconectarla inmediatamente (comprobación de dirección de giro).



1. Conecte la alimentación de tensión y vuelva a desconectarla inmediatamente.
2. Si la rueda del ventilador del motor gira más despacio tras la desconexión, compare la dirección de giro de la rueda del ventilador con la dirección de la flecha de dirección de giro de la brida de la bomba.  
Si las direcciones no coinciden, intercambie dos fases de la conexión eléctrica. Repita los pasos 1–2.

### Primera puesta en marcha de la bomba

Requisito previo:

- ☐ Las condiciones ambientales se corresponden con los datos de servicio, véase "Datos técnicos", página 6
- ☐ Bomba fijada correctamente
- ☐ Bomba conectada a la red de tubos sin ningún tipo de tensión
- ☐ Motor de la bomba correctamente conectado a la red eléctrica
- ☐ Red de tubos sin impurezas ni partículas de suciedad
- ☐ Filtro de puesta en marcha montado con el ancho de malla prescrito si se debe limpiar la red de tubos con la bomba
- ☐ Bomba llena
- ☐ Si hay obturadores disponibles en el conducto de aspiración y presión, los obturadores deben estar abiertos



### ADVERTENCIA

Daños materiales por la marcha en seco de la bomba

- Antes de poner la bomba en marcha por primera vez, tenga en cuenta las indicaciones del manual de instrucciones.
- Asegúrese de que la bomba esté llena antes de la primera puesta en marcha.
- Si la bomba no bombea tras 10–15 segundos, cancele la puesta en marcha.



1. Conecte la bomba.  
La bomba bombea, cuando la presión en el lado de presión asciende o si reacciona un indicador de caudal, que está disponible en la instalación.
2. Si la bomba no bombea tras 10–15 segundos de funcionamiento, cancele la puesta en marcha, resuelva la causa de la avería y (sólo entonces) continúe con la puesta en marcha. Tenga en cuenta las indicaciones de la tabla de averías, véase "Ayuda en caso de problemas", página 33.
3. Deje funcionar la bomba unos minutos para purgar completamente la red de tubos.  
La red de tubos está completamente purgada cuando el ruido de funcionamiento de la bomba es uniforme y no se observa ninguna oscilación en el manómetro situado en el lado de presión.

## Durante el funcionamiento

### Durante el funcionamiento

#### Comprobación de la presión de servicio

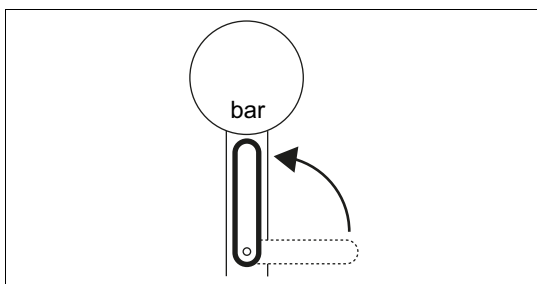


Fig. 3 Diagrama esquemático: Abrir el grifo de cierre del manómetro

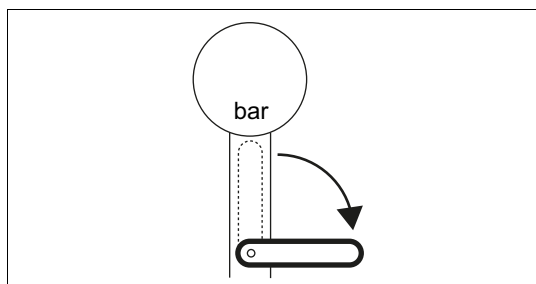


Fig. 4 Diagrama esquemático: Cerrar el grifo de cierre del manómetro

Los grifos de cierre de los manómetros que estén abiertos durante un tiempo prolongado pueden tener como consecuencia fugas en los manómetros.

- Tras la lectura, cierre los grifos de cierre de los manómetros.



- Abra el grifo de cierre del manómetro, lea la presión de servicio, cierre el grifo de cierre del manómetro.

#### Desconexión de la bomba

Requisito previo:

- ☐ Bomba en funcionamiento



#### ADVERTENCIA

Daños en la junta por carga de presión en la bomba en estado de parada.

- Asegúrese de que, durante el estado de parada, la presión de la bomba no sobrepase la presión de entrada durante el funcionamiento.



1. Desconecte el motor de la red.
2. Si en el conducto de presión no hay ninguna válvula de retención, cierre el obturador en el lado de presión.

#### Reanudación del funcionamiento de la bomba

Requisito previo:

- ☐ Válvula de retención instalada en el conducto de aspiración (si es posible el funcionamiento en vacío del conducto de aspiración cuando la bomba se encuentra en estado de parada)
- ☐ Se cumplen los requisitos previos para la primera puesta en marcha, véase "Primera puesta en marcha de la bomba", página 22



#### ADVERTENCIA

Daños materiales por la marcha en seco de la bomba.

- Asegúrese de que la bomba esté llena antes de la puesta en marcha.



- Conecte la bomba.  
La bomba está lista para su funcionamiento en cualquier momento siempre que se cumplan los requisitos previos mencionados arriba.

## Mantenimiento

### Mantenimiento

#### Requisitos de mantenimiento

La vida útil de la bomba depende en gran medida de sus condiciones de funcionamiento. Si se respetan los límites de servicio (véase "Datos técnicos", página 6), la bomba tendrá una vida útil de varios años. Indicis del desgaste prematuro de los diversos elementos de la bomba:

Diagnóstico	Causa	Solución
Ruidos intensos durante el funcionamiento	Daños incipientes en el rodamiento	Cambie el rodamiento
Fugas elevadas	Daños incipientes en la junta	Cambie la junta del eje
Sedimentos en la junta	Fluidos poco volátiles	Limpie la junta
Mayor holgura en el acoplamiento del eje	Desgaste prematuro del anillo intermedio del acoplamiento	Cambie el anillo espaciador
Descenso del caudal bombeado o de la presión en condiciones de funcionamiento constantes	Desgaste prematuro de los husillos y la carcasa	Cambie los husillos y la carcasa

Tab. 1 Tabla de comprobación de requisitos de mantenimiento



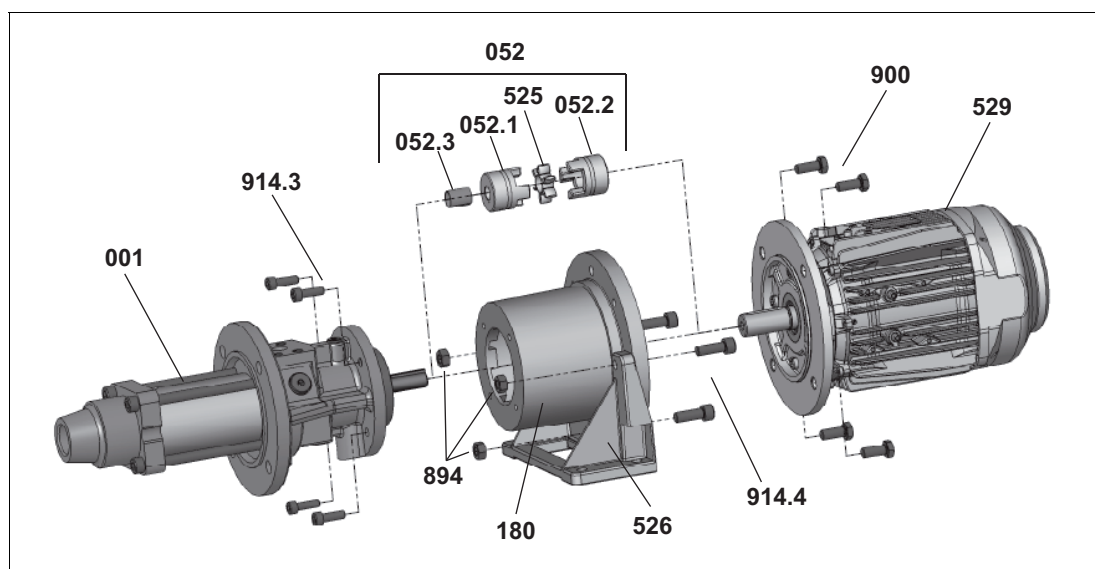
1. Compruebe la bomba regularmente cada 4 semanas de forma acústica y visual.
2. Compruebe la existencia de indicis de desgaste prematuros según la tabla anterior y solucione las posibles causas.

#### Mantenimiento del cojinete de bolas

Los cojinetes de bolas utilizados tienen un engrasado de por vida. No es necesario realizar trabajos de mantenimiento.

#### Cambio del acoplamiento de la bomba

##### Dibujo de conjunto



<b>001</b>	Bomba	<b>526</b>	Pie de soporte de la bomba
<b>052</b>	Acoplamiento completo	<b>529</b>	Motor
<b>052.1</b>	Semi-acoplamiento del lado de la bomba	<b>894</b>	Tuercas hexagonales
<b>052.2</b>	Semi-acoplamiento del motor	<b>900</b>	Tornillos de cabeza hexagonal
<b>052.3</b>	Casquillo distanciador	<b>914.3</b>	Tornillos de cabeza cilíndrica
<b>180</b>	Soporte de la bomba	<b>914.4</b>	Tornillos de cabeza cilíndrica
<b>525</b>	Anillo intermedio del acoplamiento		



### Desmontar el acoplamiento elástico a la torsión

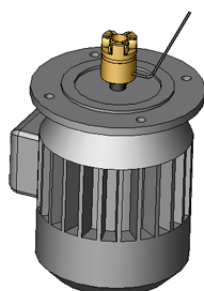
Requisito previo:

- Bomba desmontada, véase "Desmontaje de la bomba", página 18

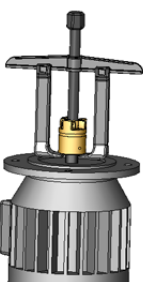
1. Antes empezar con el desmontaje, cierre con las tapas adecuadas los orificios de entrada y salida de la bomba para evitar la entrada de partículas de materiales sólidos o suciedad.



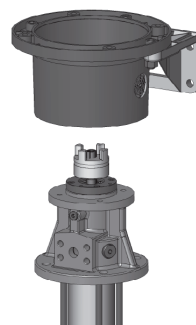
2. Suelte los tornillos de unión **900** entre el motor eléctrico **529** y el soporte de la bomba **180** y retire la bomba **001** con el soporte de la bomba del motor eléctrico.



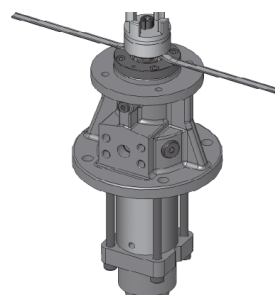
3. Desatornille el tornillo prisionero de sujeción del semiacoplamiento del motor **052.2**.



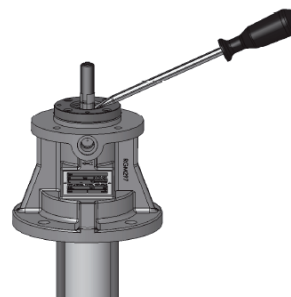
4. Extraer el semiacoplamiento **052.2** utilizando para ello un dispositivo adecuado.



5. Suelte los tornillos de unión **914.3** entre la bomba **001** y el soporte de la bomba **180** y retire el soporte de la bomba con el pie de soporte de la bomba **526** de la bomba.



6. Suelte el tornillo prisionero del semiacoplamiento del lado de la bomba **052.1** y retire el semiacoplamiento usando para ello palancas de montaje adecuadas.



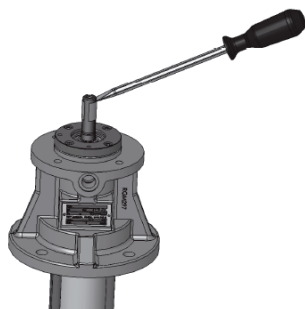
7. Retire del eje el casquillo distanciador **052.3** del acoplamiento.

## Cambio del acoplamiento de la bomba

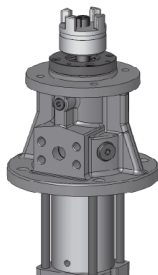
### Montaje del acoplamiento elástico a la torsión

Requisito previo

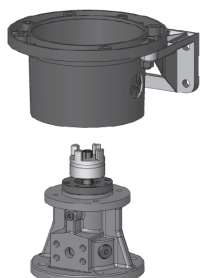
- ☐ Dispone de un acoplamiento de recambio



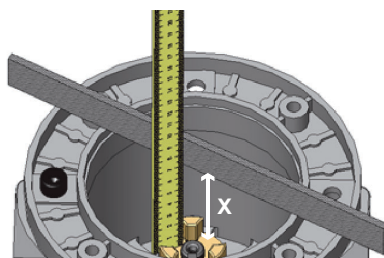
1. Inserte el casquillo distanciador **052.3** del acoplamiento a ras sobre la arandela de retención del eje del rodamiento.



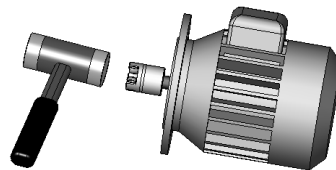
2. Introduzca el semiacoplamiento del lado de la bomba **052.1** hasta el casquillo distanciador **052.3** sobre el eje. Si calentamos el acoplamiento a una temperatura de entre 80° – 100° C se facilita el montaje. Apriete el tornillo prisionero del semiacoplamiento.



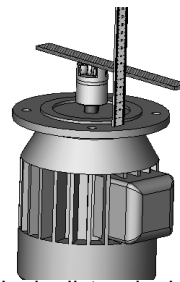
3. Coloque el soporte de la bomba **180** con el pie de soporte de la bomba **526** sobre la bomba y apriete los tornillos de unión **914.3** entre la bomba y el soporte de la bomba.



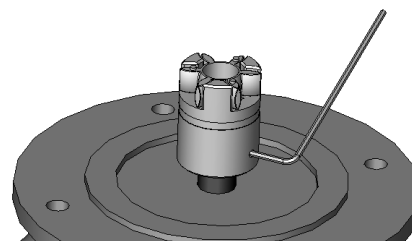
4. Mida la distancia X entre la parte frontal del acoplamiento y la superficie de unión del soporte de la bomba.



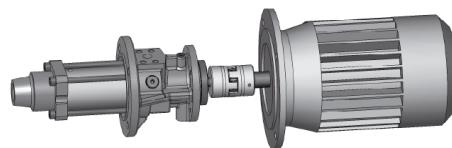
5. Apriete el semiacoplamiento del motor **052.2** mediante ligeros golpes de martillo sobre el extremo del eje del motor. Si calentamos el acoplamiento a una temperatura de entre 80° – 100 °C se facilita el montaje.



6. Compruebe la distancia de la parte frontal de los dientes del acoplamiento y la superficie de unión y la brida del motor. La distancia debe ajustarse al valor X - c (véase Tab. 1, página 17).



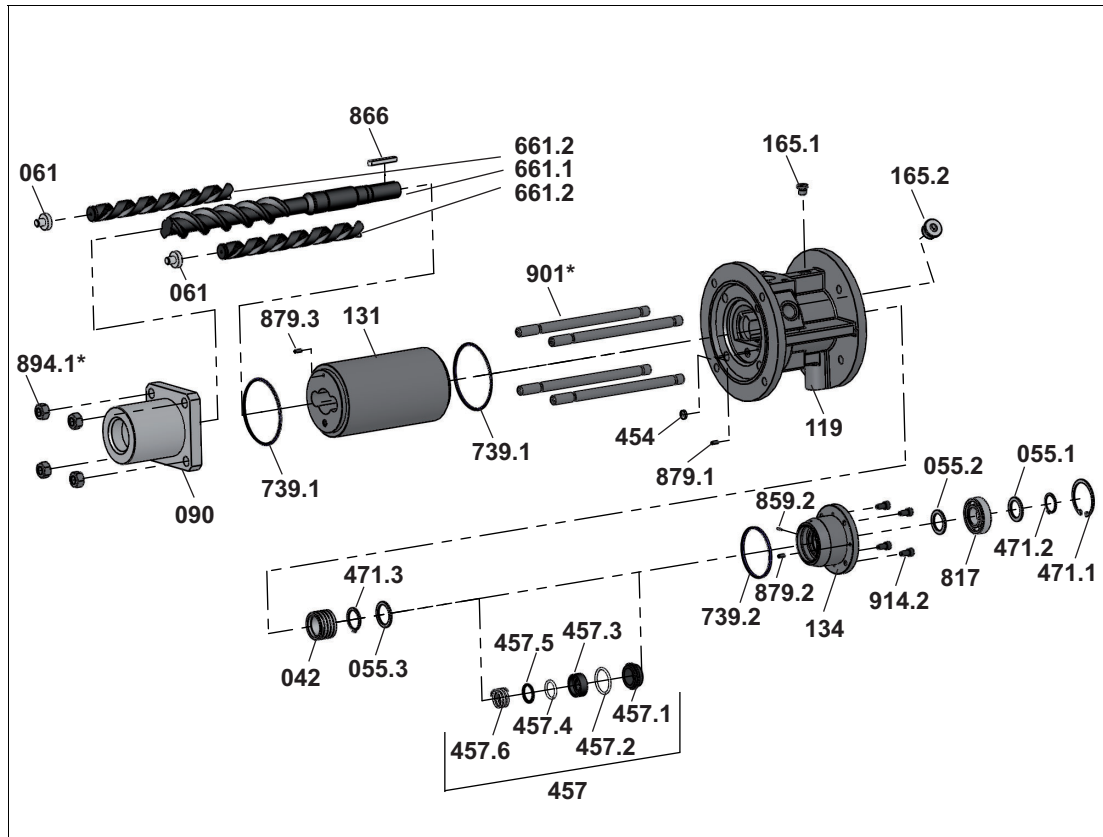
7. Inserte el anillo intermedio elástico del acoplamiento **525** y apretar el tornillo prisionero de sujeción del semiacoplamiento **052.2**.
8. Coloque la bomba con el soporte de la bomba sobre el motor.



9. Gire ligeramente la bomba, hasta que los dientes del engranaje del semiacoplamiento del lado de la bomba **052.1** encajen en las cavidades del anillo intermedio del acoplamiento **525** (fig. sin soporte de la bomba).
10. Apriete los tornillos de unión **900** entre la bomba y el soporte de la bomba, véase Tab. 1, página 38.
11. Retire las caperuzas protectoras sólo antes de conectar la bomba al circuito de tubos.

## Sustitución de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas

### Sustitución de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas



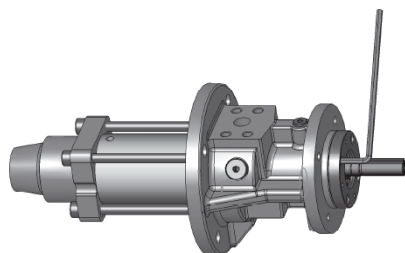
<b>042</b>	Cilindro de compensación	<b>457.6</b>	Resorte
<b>055.1</b>	Anillo de soporte	<b>471.1</b>	Arandela de retención del eje
<b>055.2</b>	Anillo de soporte	<b>471.2</b>	Arandela de retención del eje
<b>055.3</b>	Anillo de soporte	<b>471.3</b>	Arandela de retención del eje
<b>061</b>	Disco de la arandela	<b>661.1</b>	Husillo principal
<b>090</b>	Tapa de aspiración	<b>661.2</b>	Husillo secundario
<b>119</b>	Carcasa de presión	<b>739.1</b>	Anillo tórico
<b>131</b>	Carcasa de la bomba	<b>739.2</b>	Anillo tórico
<b>134</b>	Carcasa del cierre	<b>817</b>	Cojinete de bolas
<b>165.1</b>	Tornillo de cierre	<b>859.2</b>	Pasador de sujeción
<b>165.2</b>	Tornillo de cierre	<b>866</b>	Chaveta
<b>454</b>	Anillo con arista obturadora	<b>879.1</b>	Pasador cilíndrico
<b>457</b>	Junta de anillo deslizante	<b>879.2</b>	Pasador cilíndrico
<b>457.1</b>	Anillo tórico	<b>879.3</b>	Pasador cilíndrico
<b>457.2</b>	Contra-anillo	<b>894.1*</b>	Tuercas hexagonales
<b>457.3</b>	Anillo deslizante	<b>901*</b>	Pernos roscados
<b>457.4</b>	Anillo tórico	<b>914.2</b>	Tornillos de cabeza cilíndrica
<b>457.5</b>	Arandela de presión		

\* sólo para los tamaños 55–118;

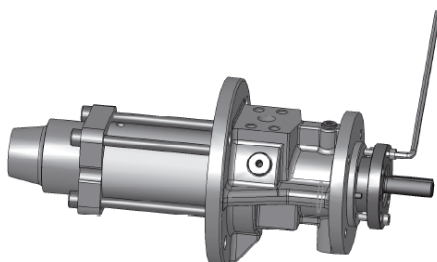
Tamaños 15–42: sustituido por 4 tornillos de cabeza cilíndrica

## Sustitución de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas

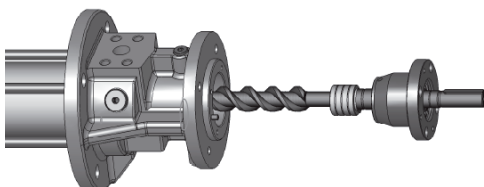
### Desmontaje de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas



1. Retire los tornillos de cabeza cilíndrica **914.2**.



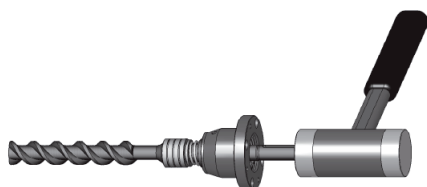
2. Enrosque los tornillos extractores. De este modo, la carcasa del cierre **134** junto con el husillo principal y la junta de anillo deslizante montada se empuja hacia fuera de la cubierta de la presión **119**.



3. Extraiga la carcasa del cierre **134** junto con el husillo principal y la junta de anillo deslizante montada de la cubierta de la presión **119**.



4. Retire la claveta **866**. Desmonte las arandelas de retención del eje **471.1** y **471.2** y el anillo de soporte **055.1**.



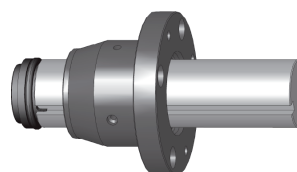
5. Extraiga el husillo principal **661.1** de la carcasa del cierre **134** mediante suaves golpes con un martillo blando.



6. Desmonte el anillo de soporte **055.2**, las piezas de la junta de anillo deslizante **457** y el anillo de soporte **055.3** del husillo principal.



7. Extraiga el cojinete de bolas **817** con un dispositivo de extracción de la carcasa del cierre **134**.

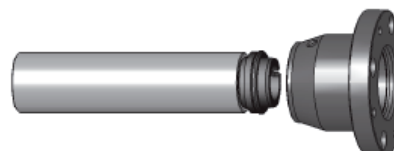


8. Extraiga el contra-anillo de la junta de anillo deslizante **457.2** con el anillo tórico montado **457.1** haciendo presión con un punzón adecuado para sacarlo de la carcasa del cierre **134**.

### Montaje de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas

Requisito previo:

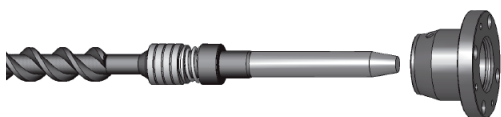
- ☐ Las piezas de repuesto están disponibles



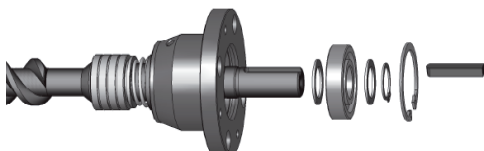
1. Presione el contra-anillo de la junta de anillo deslizante **457.2** con el anillo tórico acoplado **457.1** en la carcasa del cierre **134** utilizando un punzón adecuado, revisando para ello la posición del escote para el pasador de sujeción.



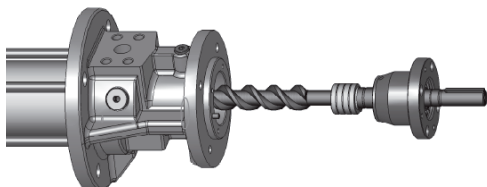
2. Limpie y engrase minuciosamente el husillo principal en la zona de la junta de anillo deslizante. Desplace el anillo de soporte **055.3** y las demás piezas de la junta de anillo deslizante **457** sobre el eje, utilizando para ello el manguito de montaje.



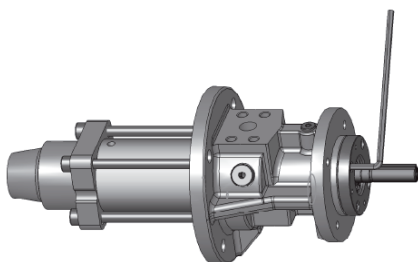
- Introduzca el husillo principal con la junta de anillo deslizante montada en la carcasa del cierre **134**, utilizando para ello el manguito de montaje.



- Retire el manguito de montaje. Monte el anillo de soporte **055.2** y presione el cojinete de bolas **817**. Monte el anillo de soporte **055.1**, las arandelas de retención del eje **471.2** y **471.1** y la chaveta **866**.
- Limpie exhaustivamente las superficies de deslizamiento del anillo deslizante **457.3** y del contra-anillo **457.2** con gasolina de lavado en la cubierta de la presión y aplique una gota de aceite lubricante sin resinas. No vuelva a tocar las superficies de deslizamiento.



- Inserte el husillo principal **661.1** con la carcasa del cierre premontada **134** en la cubierta de la presión **119**.



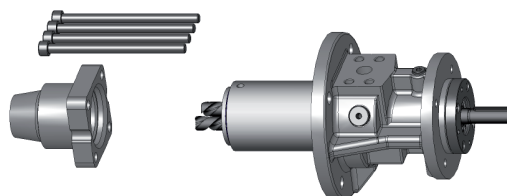
- Apriete los tornillos de cabeza cilíndrica **914.2** con el par de apriete indicado.  
Par de apriete véase Tab. 1, página 38.

## Cambio del juego de husillos

### Desmontaje del juego de husillos

Requisito previo:

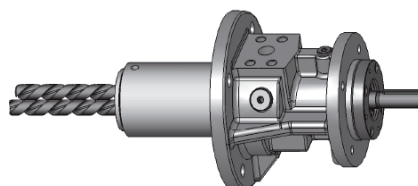
- ☐ Bomba desmontada, véase "Desmontaje de la bomba", página 18.



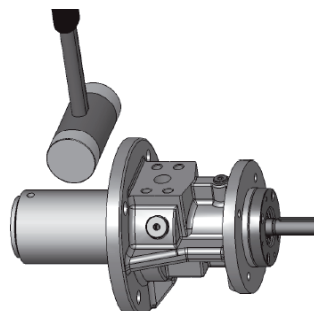
- Tamaños 15–42: Desenrosque cuatro tornillos de cabeza cilíndrica **914.1** y retire la tapa de aspiración **090**.

Tamaños 55–118: Retire las tuercas hexagonales **894.1** y los pernos roscados **901** y retire la tapa de aspiración.

La figura muestra los tamaños 15–42.



- Retire los husillos secundarios **661.2** de la carcasa de funcionamiento **131**.



- Suelte la carcasa de la bomba **131** mediante suaves golpes con un martillo blando y retírela.
- Para consultar los pasos de desmontaje siguientes, véase "Desmontaje de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas", página 28, pasos 1–5.



- Desmonte el anillo de soporte **055.2**, las piezas de la junta de anillo deslizante **457**, el anillo de soporte **055.3**, la arandela de retención del eje **471.3** y el cilindro de compensación **042** del husillo principal.

## Cambio del juego de husillos

### Montaje del juego de husillos

Requisito previo:

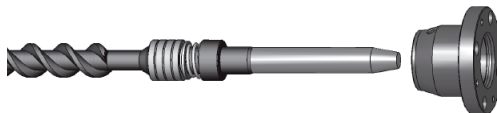
- ☐ Las piezas de repuesto están disponibles



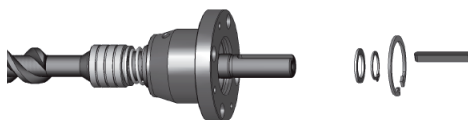
1. Monte a presión el cilindro de compensación **042** sobre el husillo principal y monte la arandela de retención del eje **471.3**.



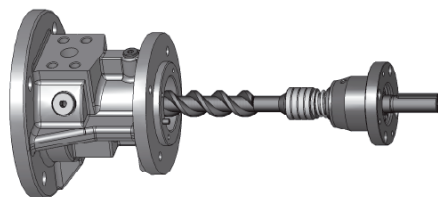
2. Limpie y engrase minuciosamente el husillo principal en la zona de la junta de anillo deslizante. Desplace el anillo de soporte **055.3** y las demás piezas de la junta de anillo deslizante **457** sobre el eje, utilizando para ello el manguito de montaje.



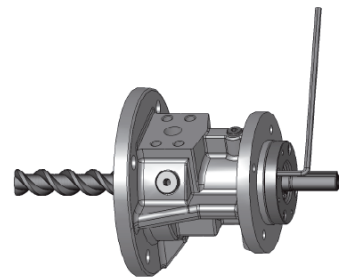
3. Introduzca el husillo principal con la junta de anillo deslizante montada en la carcasa del cierre **134**, utilizando para ello el manguito de montaje.



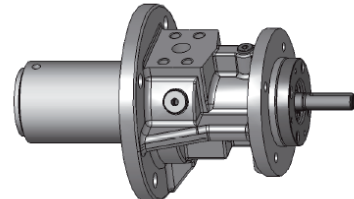
4. Retire el manguito de montaje. Monte el anillo de soporte **055.1**, las arandelas de retención del eje **471.2** y **471.1** y la chaveta **866**.
5. Limpie exhaustivamente las superficies de deslizamiento del anillo deslizante **457.3** y del contra-anillo **457.2** con gasolina de lavado en la cubierta de la presión y aplique una gota de aceite lubricante sin resinas. No vuelva a tocar las superficies de deslizamiento.



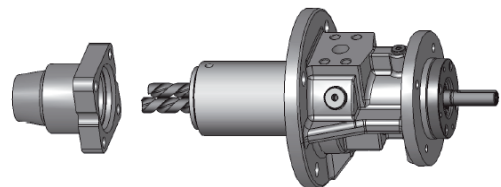
6. Inserte el husillo principal **661.1** con la carcasa del cierre premontada **134** en la cubierta de la presión **119**.



7. Apriete los tornillos de cabeza cilíndrica **914.2**, véase Tab. 1, página 38.



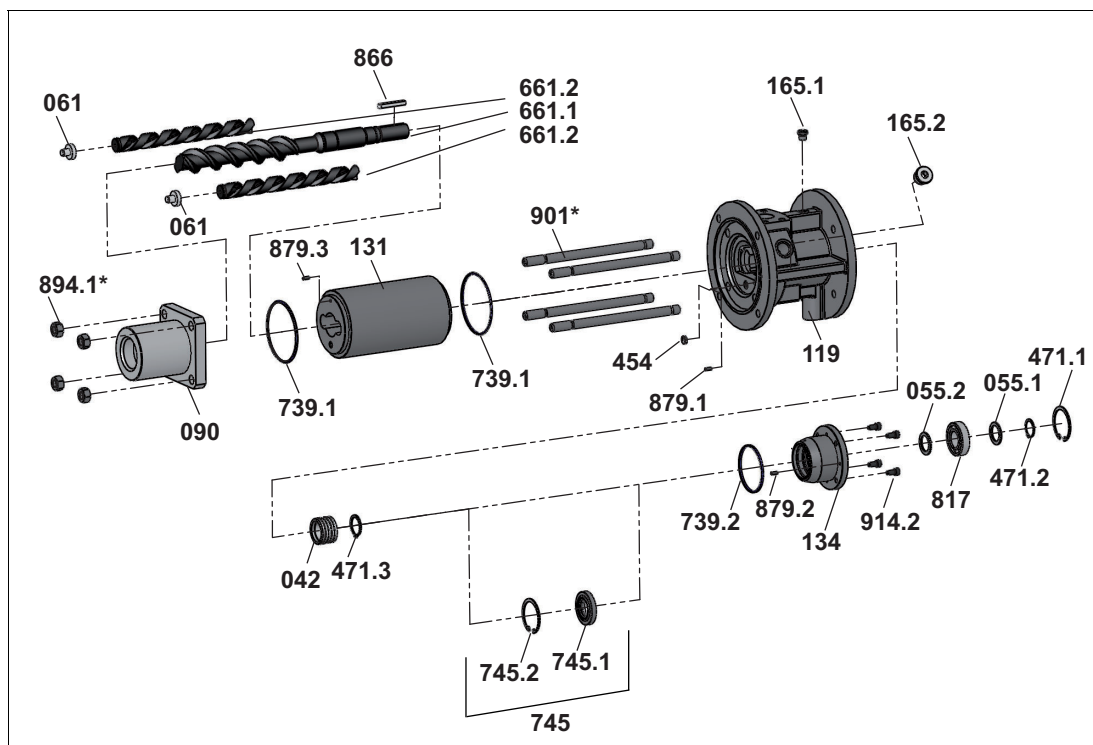
8. Extraiga la unidad de la cubierta de la presión **119** e inserte el husillo principal en la carcasa de la bomba **131**.



9. Inserte los husillos secundarios **661.2** en la carcasa de funcionamiento. Coloque la tapa de aspiración **090**, tamaños 15–42: Apriete los tornillos de cabeza cilíndrica **914.1**, véase Tab. 1, página 38.

Tamaños 55–118: Monte los pernos roscados **901** y las tuercas hexagonales **894.1** y apriételes con el par de apriete correcto, véase Tab. 1, página 38.

Cambio del anillo obturador radial del tipo Domssel



<b>042</b>	Cilindro de compensación	<b>661.2</b>	Husillo secundario
<b>055.1</b>	Anillo de soporte	<b>739.1</b>	Anillo tórico
<b>055.2</b>	Anillo de soporte	<b>739.2</b>	Anillo tórico
<b>061</b>	Disco de la arandela	<b>745</b>	Junta obturadora radial
<b>090</b>	Tapa de aspiración	<b>745.1</b>	Junta obturadora radial
<b>119</b>	Carcasa de presión	<b>745.2</b>	Arandela de retención del eje
<b>131</b>	Carcasa de la bomba	<b>817</b>	Cojinete de bolas
<b>134</b>	Carcasa del cierre	<b>866</b>	Chaveta
<b>165.1</b>	Tornillo de cierre	<b>879.1</b>	Pasador cilíndrico
<b>165.2</b>	Tornillo de cierre	<b>879.2</b>	Pasador cilíndrico
<b>454</b>	Anillo con arista obturadora	<b>879.3</b>	Pasador cilíndrico
<b>471.1</b>	Arandela de retención del eje	<b>894.1*</b>	Tuercas hexagonales
<b>471.2</b>	Arandela de retención del eje	<b>901*</b>	Pernos roscados
<b>471.3</b>	Arandela de retención del eje	<b>914.2</b>	Tornillos de cabeza cilíndrica
<b>661.1</b>	Husillo principal		

\* sólo para los tamaños 55–118;

Tamaños 15–42: sustituido por 4 tornillos de cabeza cilíndrica



## Cambio del anillo obturador radial del tipo Domsel

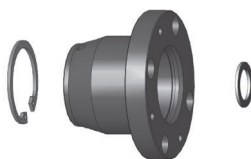
### Desmontaje de la junta obturadora radial

Requisito previo:

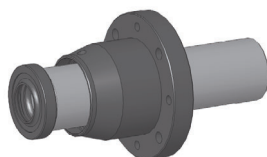
- La bomba está desmontada, véase "Sustitución de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas", página 27, pasos de desmontaje 1–5



1. Extraiga el cojinete de bolas **817** con un dispositivo de extracción de la carcasa del cierre **134**.



2. Retire el anillo de soporte **055.2** y la arandela de retención del eje **745.2** de la carcasa del cierre.

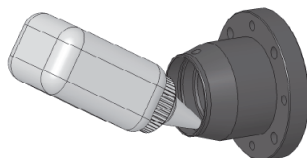


3. Extraiga la junta obturadora radial **745.1** haciendo presión con un punzón adecuado de la carcasa del cierre. Por regla general quedará inutilizado el anillo obturador durante el desmontaje.

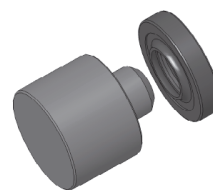
### Montaje de la junta obturadora radial

Requisito previo:

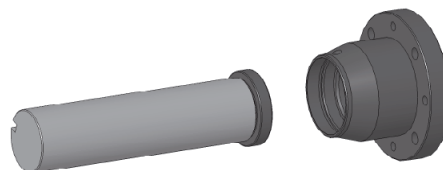
- Dispone de un anillo obturador de recambio



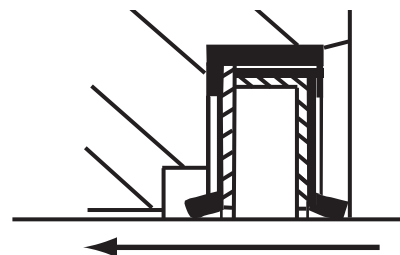
1. Limpie exhaustivamente la superficie de apoyo del anillo obturador de la carcasa del cierre **134** y aplique sellador para roscas Loc-tite 572 (o un producto alternativo correspondiente). Durante el montaje del anillo obturador el fluido sirve de lubricante y como sellador una vez endurecido.



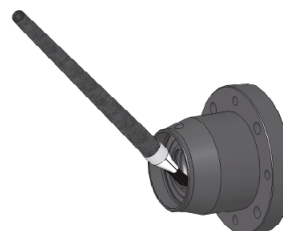
2. Prepare el punzón adecuado para el montaje del anillo obturador. El punzón tiene que quedar sobre la superficie del cuerpo de apoyo del anillo obturador y no deben quedar cantos afilados en la zona de la falda obturadora.



3. Introduzca la junta obturadora radial **745.1** en la carcasa del cierre haciendo presión con un punzón adecuado. En caso de excesiva resistencia, utilice el sellador para roscas como lubricante.



4. Tenga en cuenta el sentido de montaje del anillo obturador radial.



5. Lubrique el espacio intermedio del anillo obturador radial con un lubricante adecuado.



6. Inserte anillo de soporte **055.3** sobre el husillo principal. Introduzca el husillo principal en la carcasa del cierre **134** con el anillo obturador premontado, utilizando para ello el manguito de montaje.
7. Retire el manguito de montaje. Continúe como se describe en el capítulo "Sustitución de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas", véase "Montaje de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas", página 28, pasos de montaje 4, 6 y 7.



## Avisos de averías

### Avisos de averías

Los averías pueden estar originadas por diversas causas. En las tablas siguientes se enumeran los indicios de algunas averías, sus causas posibles y las medidas necesarias para su solución.

#### Posibles averías



Avería	Causa/remedio
<input type="checkbox"/> La bomba no aspira	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 35
<input type="checkbox"/> El caudal bombeado es demasiado bajo	2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
<input type="checkbox"/> La bomba hace mucho ruido	2, 3, 4, 6, 10, 11, 13, 15, 19, 20, 21, 22, 23
<input type="checkbox"/> El motor está sobrecargado	9, 11, 14, 23, 24
<input type="checkbox"/> La potencia de bombeo es irregular	2, 3, 4, 6, 11, 13, 15, 16
<input type="checkbox"/> La junta del eje no está estanca	18, 25, 26, 27, 28, 29, 30
<input type="checkbox"/> La bomba se ha atascado	31, 32, 33, 34

#### Solución de problemas



N.º	Causa	Solución
1	El conducto de aspiración de la bomba está cerrado	► Compruebe el estado de los obturadores del conducto de aspiración y ábralos en caso necesario.
2	La válvula o el conducto de aspiración están atascados	► Compruebe si la válvula o el conducto de aspiración están obturados.
3	El conducto de aspiración o la junta del eje no están estancos	► Compruebe la estanqueidad del conducto de aspiración o de la junta del eje. Preste especial atención a las fugas de las válvulas y los puntos de conexión. Si es necesario, cambie los componentes.
4	El nivel de aspiración es demasiado elevado	► Reduzca la diferencia de nivel - o bien - ► Reduzca la longitud del conducto - o bien - ► Aumente la sección transversal del conducto - o bien - ► Caliente el fluido para reducir la viscosidad - o bien - ► Monte un filtro de aspiración con mayor ancho de malla. Asegúrese de no sobrepasar el ancho de malla máximo admitido, véase "Protección de la bomba frente a la suciedad", página 16.
5	El nivel de fluido en el recipiente de aspiración es demasiado bajo	► Agregue fluido de bombeo.
6	El filtro está sucio	► Limpie el filtro.
7	Reducción de la potencia de aspiración de la bomba por humectación insuficiente	► Agregue fluido a la bomba.
8	La dirección de giro de la bomba no es correcta	► Realice la conexión eléctrica de tal forma que la dirección de giro de la bomba se corresponda con la flecha de la tapa de brida.
9	La presión diferencial es demasiado elevada	► Compruebe la instalación y reduzca la presión diferencial.

## Avisos de averías

N.º	Causa	Solución
10	El acoplamiento magnético ha fallado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Detenga la bomba y arránquela de nuevo</li> <li>2. Evite presiones diferenciales excesivas.</li> <li>3. Si el problema persiste, compruebe si la bomba se ha atascado.</li> </ol>
11	La viscosidad del fluido de bombeo es demasiado elevada	<p>► Aumente la temperatura del fluido</p> <p>- o bien -</p> <p>► Reduzca las revoluciones.</p>
12	La viscosidad del fluido de bombeo es demasiado baja	<p>► Reduzca la temperatura del fluido</p> <p>- o bien -</p> <p>► Aumente las revoluciones.</p>
13	El fluido contiene burbujas de aire o gases	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si entra aire en la red de tubos y cambie las piezas en caso necesario.</li> <li>2. Reduzca el nivel de aspiración</li> </ol> <p>- o bien -</p> <p>► Aumente la presión de entrada.</p>
14	El motor está funcionando con una tensión o frecuencia incorrecta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asegúrese de que la tensión y la frecuencia del motor coincidan con la tensión de servicio.</li> <li>2. Compare las revoluciones del motor con los datos de la placa de características de la bomba. Si los datos no coinciden, ajuste las revoluciones del motor.</li> </ol>
15	La válvula de descarga se abre durante el funcionamiento normal	<p>► Ajuste la presión de apertura por encima del valor de la presión de servicio.</p>
16	La válvula de descarga no está estanca	<p>► Limpie la válvula de descarga y esmerílela de nuevo en caso necesario.</p>
17	Las piezas rotatorias de la bomba presentan un desgaste avanzado	<p>► Compruebe el juego de husillos y la carcasa y cámbielos si es necesario.</p>
18	Las superficies de la junta presentan un desgaste avanzado	<p>► Cambie la junta y compruebe si el fluido de bombeo contiene sustancias abrasivas.</p>
19	El acoplamiento del eje no está alineado correctamente	<p>► Alinee el acoplamiento del eje correctamente, véase "Alineación y comprobación del acoplamiento del eje", página 17.</p>
20	La bomba está arriestrada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apuntale el peso de los tubos.</li> <li>2. Afloje las conexiones de los tubos y realice el montaje sin tensión, véase "Conexión de la bomba a la red de tubos", página 16.</li> </ol>
21	Hay resonancias en la instalación	<p>► Verifique el soporte elástico del grupo</p> <p>- o bien -</p> <p>► Realice las conexiones con tubos flexibles.</p>
22	La velocidad de flujo del conducto de presión o aspiración es demasiado alta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuste la velocidad de flujo del conducto de aspiración para que no exceda de 1 m/s.</li> <li>2. Ajuste la velocidad de flujo del conducto de presión para que no exceda de 3 m/s.</li> </ol>
23	El cojinete de bolas está dañado	<p>► Cambie el cojinete de bolas, véase "Sustitución de la junta de anillo deslizante y del cojinete de bolas", página 27.</p>
24	Se ha deteriorado la superficie de las partes rotatorias de la bomba por engrasado deficiente o por la presencia de cuerpos externos	<p>► Compruebe el juego de husillos y la carcasa o sustituya la bomba con extremo de eje libre.</p>
25	La junta del eje se ha dañado por la marcha en seco	<p>► Cambie la junta del eje, véase "Mantenimiento", página 24.</p>

N.º	Causa	Solución
26	La presión de entrada es demasiado alta	► Reduzca la presión de entrada de la instalación.
27	Se ha sobrepasado la capacidad de carga térmica o química del elastómero de la junta	1. Compruebe la temperatura de servicio máxima. 2. Compruebe la resistencia del elastómero en relación con el fluido bombeado.
28	Arranque en frío durante el bombeo de fluidos muy viscosos	► Instale un sistema de calefacción en la bomba.
29	La junta se sobrecarga durante el proceso de calentamiento	► Para evitar la acumulación de presión por la dilatación térmica del fluido, abra el obturador en el lado de aspiración o de presión.
30	La junta se sobrecarga cuando la bomba está parada porque la válvula de retención no está estanca	► Limpie la válvula de retención y cámbiela si es necesario.
31	Hay cuerpos externos en la bomba	1. Desmonte la bomba y límpiela. 2. Pula los daños superficiales de la carcasa y las piezas rotatorias con una piedra al aceite y, en caso necesario, cambie el juego de husillos y/o la carcasa.
32	El soporte deslizante se ha sobrecargado por una presión diferencial demasiado alta	1. Desmonte la bomba y límpiela. 2. Pula los daños superficiales de la carcasa y las piezas rotatorias con una piedra al aceite y, en caso necesario, cambie el juego de husillos y/o la carcasa. 3. Reduzca la presión diferencial.
33	El soporte deslizante se ha sobrecargado por una viscosidad demasiado baja	1. Desmonte la bomba y límpiela. 2. Pula los daños superficiales de la carcasa y las piezas rotatorias con una piedra al aceite y, en caso necesario, sustituya la bomba con extremo de eje libre. 3. Aumente la viscosidad, p. ej., reduciendo la temperatura de servicio.
34	La bomba se ha deteriorado por la marcha en seco	1. Desmonte la bomba y límpiela. 2. Pula los daños superficiales de la carcasa y las piezas rotatorias con una piedra al aceite y, en caso necesario, sustituya la bomba con extremo de eje libre. 3. Cuando vuelva a poner la bomba en marcha, tome las medidas necesarias para evitar la marcha en seco, véase "Reanudación del funcionamiento de la bomba", página 23.
35	La bomba no se purga	► Purgue el conducto de presión en el punto más elevado.

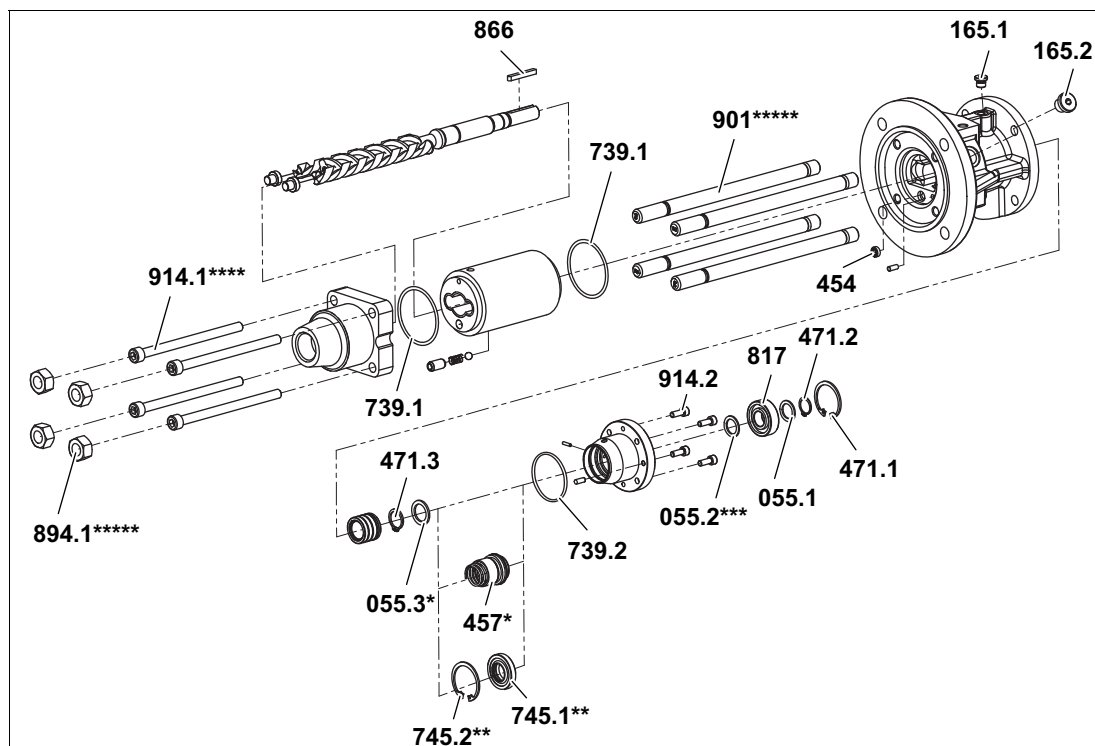
## Juegos de mantenimiento

## Juegos de mantenimiento



**Indicación:** Los juegos de mantenimiento solo incluyen las piezas numeradas y se suministran completos.

W 15 – 118


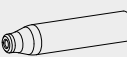
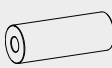



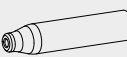
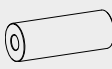

Ud.	N.º pos.	Componente	Ud.	N.º pos.	Componente
1	<b>055.1</b>	Anillo de soporte	2	<b>739.1</b>	Anillo tórico
1	<b>055.2***</b>	Anillo de soporte	1	<b>739.2</b>	Anillo tórico
1	<b>055.3*</b>	Anillo de soporte	1	<b>745.1**</b>	Junta obturadora radial
1	<b>165.1</b>	Tornillo de cierre	1	<b>745.2**</b>	Arandela de retención del eje
1	<b>165.2</b>	Tornillo de cierre	1	<b>817</b>	Cojinete de bolas
1	<b>454</b>	Anillo con arista obturadora	1	<b>866</b>	Chaveta
1	<b>457*</b>	Junta de anillo deslizante	4	<b>894.1*****</b>	Tuerca hexagonal
1	<b>471.1</b>	Arandela de retención del eje	4	<b>901*****</b>	Perno roscado
1	<b>471.2</b>	Arandela de retención del eje	4	<b>914.1****</b>	Tornillo de cabeza cilíndrica
1	<b>471.3</b>	Arandela de retención del eje	4	<b>914.2</b>	Tornillo de cabeza cilíndrica
*	Solo para junta de anillo deslizante				
**	Solo para junta obturadora radial				
***	No para W 32 – 42				
****	Solo para W 15 – 42				
*****	Solo para W 55 – 118				

## Accesorios

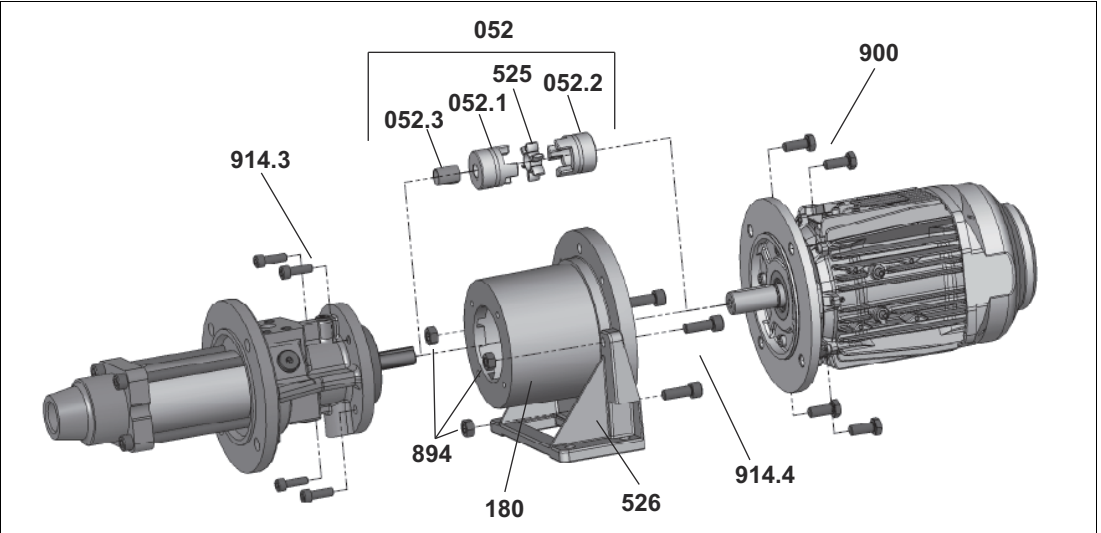
### Accesorios

#### Juegos de herramientas para LFI/LVI/LFT/LVT/LFM/WS

Juego de herramientas junta de anillo deslizante/ <i>Tool kit mechanical seal</i>			
	Ud./Qty.	Componente	Part
	1	Punzón de montaje contra-anillo	<i>Mounting arbor stationary seal ring</i>
	1	Manguito de montaje husillo principal	<i>Mounting sleeve main screw</i>
	1	Manguito de montaje cojinete de bolas	<i>Mounting sleeve ball bearing</i>

Juego de herramientas junta obturadora radial/ <i>Tool kit radial shaft seal</i>			
	Ud./Qty.	Componente	Part
	1	Punzón de montaje junta obturadora radial	<i>Mounting arbor stationary seal ring</i>
	1	Manguito de montaje husillo principal	<i>Mounting sleeve main screw</i>
	1	Manguito de montaje cojinete de bolas	<i>Mounting sleeve ball bearing</i>
	1	Manguito de posicionamiento	<i>Positioning sleeve</i>

### Entubaciones



N.º pos.	Componente	N.º pos.	Componente
<b>052</b>	Acoplamiento completo	<b>900</b>	Tornillo de cabeza hexagonal
<b>180</b>	Soporte de la bomba	<b>914.3</b>	Tornillo de cabeza cilíndrica
<b>526</b>	Pie de soporte de la bomba	<b>914.4</b>	Tornillo de cabeza cilíndrica
<b>894</b>	Tuerca hexagonal		

## Pares de apriete

### Pares de apriete

Par de apriete [Nm] para tornillos con rosca y plano de apoyo de las cabezas métricos									Con rosca inglesa	
Rosca				+ arandelas de fijación cuneiformes		Tornillos de acero fino A2 y A4			Tornillos de cierre con junta elastomérica	
	5.6	8.8	10.9	8.8 + Aluminio*	8.8	Inoxidable A4-70	Clase de resistencia 70	Clase de resistencia 80	Rosca	Galvanizado + acero fino
M 3	0,6	1,5	–	1,2	1,5	1,1	–	–	G 1/8"	13
M 4	1,4	2,9	4,1	2,3	3	2	–	–	G 1/4"	30
M 5	2,7	6,0	8,0	4,8	6,0	3,9	3,5	4,7	G 3/8"	60
M 6	4,7	9,5	14	7,6	10,3	6,9	6	8	G 1/2"	80
M 8	11,3	23,1	34	18,4	25	17	16	22	G 3/4"	120
M 10	23	46	68	36,8	47	33	32	43	G 1"	200
M 12	39	80	117	64	84	56	56	75	G 1 1/4"	400
M 14	62	127	186	101	133	89	–	–	G 1 1/2"	450
M 16	96	194	285	155	204	136	135	180	* Par de apriete reducido al atornillar en aluminio	
M 18	133	280	390	224	284	191	–	–		
M 20	187	392	558	313	399	267	280	370		
M 24	322	675	960	540	687	460	455	605		

Tab. 1 Pares de apriete

### Contenido de la declaración de conformidad CE

Las bombas de husillo roscado descritas en el presente manual de instrucciones son máquinas acurdo con la directiva 2006/42/CE. La copia original de la declaración de conformidad CE se adjunta con la entrega de la máquina.

La máquina cumple todas las disposiciones correspondientes de las siguientes directivas:

Número	Nombre	Comentarios
2006/42/CE	Directiva sobre máquinas	–
2014/68/CE	Directiva sobre equipos a presión	–
2014/30/CE	Directiva sobre compatibilidad electromagnética	Solo para máquinas con componentes eléctricos
2014/35/CE	Directiva sobre baja tensión	Solo para máquinas con componentes eléctricos
2014/34/CE	Directiva para la utilización en zonas con peligro de explosión (ATEX)	Solo para máquinas en modelo ATEX

Tab. 2 Directivas respetadas



