



# Bombas higiénicas

## GEA Hilge HYGIA K

Manual de operación (Traducción del idioma original)  
BA.H2A.KYY.001.ES\_1

---

## COPYRIGHT

### **Reservados todos los derechos.**

Ninguna parte de este documento se debe, sin la autorización previa y escrita de

- **HILGE GmbH & Co. KG**

en adelante **Fabricante** reproducir o difundir en forma alguna (impresión, fotocopia, microfilmación u otro procedimiento). Esta restricción también es aplicable a los dibujos y diagramas contenidos en la documentación.

## AVISO LEGAL

Estas instrucciones son parte de la documentación técnica correspondiente al equipo suministrado. Contienen indicaciones importantes para transportar, montar, poner en funcionamiento, mantener y reparar la bomba de manera segura y adecuada, y para explotarla de forma rentable. Seguir estas indicaciones le ayudará a prevenir peligros, reducir costes de reparación y tiempos de inactividad, aumentar la fiabilidad de la bomba y prolongar su vida útil.

Estas instrucciones están dirigidas a los usuarios de la bomba y están pensadas especialmente para el explotador y su personal de manejo y mantenimiento.

Tanto el explotador como su personal de manejo y mantenimiento están obligados a leer estas instrucciones antes de transportar, montar, poner en funcionamiento, utilizar, mantener, reparar, desmontar o desechar el producto. También están obligadas a leerlas las personas encargadas de realizar trabajos en la bomba durante sus fases de vida.

El explotador debe completar estas instrucciones con aquellas otras que estipulen los reglamentos nacionales vigentes sobre seguridad en el trabajo, protección de la salud y protección del medio ambiente.

Además de estas instrucciones y de las normas de prevención de accidentes vigentes en el país y el lugar de uso, se debe respetar la reglamentación técnica universalmente reconocida sobre seguridad y adecuación del trabajo.

Estas instrucciones son parte de la bomba. La documentación completa está formada por estas instrucciones y por todas las instrucciones suplementarias que se entregan con ella. Debe estar siempre a mano en el lugar de uso de la bomba. Si la bomba se traslada a otro lugar de uso o se vende, debe ir acompañada de toda la documentación.

El fabricante ha redactado estas instrucciones según su leal saber y entender. Sin embargo, el fabricante no se responsabiliza de los errores que puedan contener ni de las consecuencias que puedan derivarse de ellos.

El fabricante se reserva el derecho a introducir modificaciones técnicas como parte del perfeccionamiento de la bomba descrita en estas instrucciones.

Las figuras y dibujos que aparecen en estas instrucciones están simplificadas. Debido a mejoras y cambios, puede ocurrir que las figuras no coincidan exactamente con la bomba que usted utilice. Las indicaciones técnicas y las dimensiones no implican obligación alguna ni cabe deducir de ellas ningún derecho.

El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños:

- Que surjan dentro del periodo de garantía debido a:

- 
- Condiciones de explotación y uso no permitidas
  - Mantenimiento deficiente
  - Manejo inadecuado
  - Emplazamiento incorrecto
  - Conexión incorrecta o inadecuada de los componentes eléctricos
  - Que se deban a o sean el resultado de cambios hechos por cuenta propia o de no respetar las indicaciones
  - Que se deban al uso de accesorios o piezas de repuesto no suministrados ni recomendados por el fabricante

---

## INFORMACIÓN SOBRE LA ESTRUCTURA DEL CONTENIDO

### **Caracteres de división y lista**

Los **caracteres de división** sirven para separar contenido relacionado dentro de una sección:

- Punto de división 1  
    Desarrollo del punto de división 1.
- Punto de división 2  
    Desarrollo del punto de división 2.

Los **caracteres de lista** sirven para separar puntos de lista dentro del texto descriptivo:

Texto descriptivo con lista a continuación:

- Punto de lista 1
- Punto de lista 2

### **Instrucciones de procedimiento**

Las instrucciones de procedimiento le invitan a hacer algo. La suma de varios pasos de trabajo consecutivos forma una secuencia de actuación que debe realizarse en el orden indicado. La secuencia de actuación puede estar dividida en varios pasos de trabajo.

### **Secuencia de actuación**

1. Paso 1 de la secuencia de actuación
  - Paso de trabajo 1,
  - Paso de trabajo 2,
  - Paso de trabajo 3.

2. Paso 2 de la secuencia de actuación

A continuación de la secuencia de actuación se encuentra el resultado esperado:

→ Resultado de la secuencia de actuación.

### **Acción individual**

Las acciones individuales se identifican de este modo:

- Paso de trabajo individual

---

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>Información general</b>	<b>7</b>
1.1	Información sobre el documento	7
1.2	Dirección del fabricante	7
1.3	Servicio posventa	7
1.4	Declaración de conformidad	8
<b>2</b>	<b>Seguridad</b>	<b>9</b>
2.1	Uso conforme al empleo previsto	9
2.1.1	Medios transportados	9
2.1.2	Caudal mínimo de transporte	9
	Caudal de transporte mínimo en atmósferas explosivas	9
2.1.3	Conexiones y tuberías	9
2.1.4	Frecuencia de conmutación	9
2.1.5	Modelos	9
2.2	Indicaciones de seguridad de las instrucciones de funcionamiento	10
2.3	Explicación de los símbolos de seguridad utilizados	11
2.4	Indicaciones de seguridad para el gestor / operador	11
2.4.1	Peligros si no se respetan las indicaciones de seguridad	12
2.4.2	Trabajar teniendo en cuenta la seguridad	12
2.5	Modificación por cuenta propia y pedido de piezas de repuesto	12
2.6	Cualificación y formación del personal	13
2.7	Dispositivos protectores	13
<b>3</b>	<b>Descripción</b>	<b>14</b>
3.1	Visión general de bombas	14
3.2	Descripción	14
3.2.1	Áreas de aplicación ejecución estándar	14
3.2.2	Aplicaciones Hygienic Design (Diseño higiénico)	15
3.3	Denominación de bomba	15
3.4	Placa de características	15
<b>4</b>	<b>Transporte y almacenaje</b>	<b>16</b>
4.1	Cualificación especial del personal para el transporte y el almacenaje	16
4.2	Indicaciones de seguridad para el transporte y el almacenaje	16
4.3	Dimensiones / pesos	17
4.4	Desembalaje de la bomba	18
4.5	Eliminar material de embalaje	18
<b>5</b>	<b>Ficha técnica</b>	<b>19</b>
5.1	Número de serie	19
5.2	Datos de prestaciones	19
5.3	Emisión de ruidos	19
5.4	Temperaturas de empleo máximas	20
5.5	Presión de servicio máxima	20
<b>6</b>	<b>Montaje e instalación</b>	<b>21</b>
6.1	Indicaciones de seguridad para el emplazamiento, el montaje y la conexión	21
6.1.1	Retenes frontales en disposición de extinción	23
6.1.2	Bombas de instalación vertical	23
6.2	Cualificación especial de personal	24
6.3	Instalación, montaje y conexión	24
6.3.1	Comprobar la marcha exenta de anomalías del rotor	24
6.3.2	Instalar y alinear el grupo de bomba	24
6.3.3	Montaje en la tubería	25
	Requisitos ambientales	25
	Amortiguación de ruidos y vibraciones	25
6.3.4	Servicio del retén frontal	27
6.3.5	Conexiones de barrido para retenes frontales dobles (opcional)	28
	Líquido de enjuague (opción)	28
	Ejecución de extinción (opcional)	29
6.3.6	Conexión eléctrica	30
	Conexión en estrella	30
	Conexión de triángulo	30
	Servicio del convertidor de frecuencia	30
	Comprobar el sentido de rotación tras la conexión	31

	Puesta a tierra	32
<b>7</b>	<b>Puesta en funcionamiento</b>	<b>34</b>
7.1	Cualificación especial de personal	34
7.2	Indicaciones de seguridad para la puesta en funcionamiento	34
7.3	Puesta en servicio / Primer inicio	34
7.3.1	Comprobar condiciones de empleo	34
7.3.2	Puesta en servicio de la bomba	34
7.3.3	Comprobación de funcionamiento del retén frontal	35
<b>8</b>	<b>Limpeza</b>	<b>36</b>
8.1	Cualificación especial de personal	36
8.2	Normas de seguridad	36
8.3	CIP	37
8.4	SIP	38
<b>9</b>	<b>Mantenimiento / Conservación</b>	<b>39</b>
9.1	Indicaciones de seguridad para el mantenimiento y la reparación	39
9.2	Cualificación especial de personal	39
9.3	Mantenimiento de la bomba	39
9.4	Mantenimiento del motor	40
<b>10</b>	<b>Averías / Reparación</b>	<b>41</b>
10.1	Cualificación especial de personal	41
10.2	Indicaciones de seguridad	41
10.3	Averías y ayudas para su eliminación	42
10.4	Reparación	43
10.4.1	Encargo de reparación	44
10.4.2	Maleta de montaje GEA Hilge	45
	Contenido y empleo	45
10.4.3	Visión general de piezas	46
10.4.4	Visión general de linterna K	47
10.4.5	Visión general de piezas de accionamiento	48
10.4.6	Indicaciones sobre el montaje	49
10.4.7	Montar el casquillo de protección del árbol	49
10.4.8	Montar el motor, la linterna y la bomba	52
10.4.9	Determinar la medida de hendidura HYGIA	57
10.4.10	Montar retén frontal simple de resorte cónico	59
10.4.11	Montar retén frontal simple - Resorte encapsulado (estéril)	61
10.4.12	Montar el rotor y la carcasa	62
10.4.13	Montar la cubierta del revestimiento SUPER	68
<b>11</b>	<b>Puesta fuera de servicio</b>	<b>69</b>
11.1	Cualificación especial de personal	69
11.2	Indicaciones de seguridad	69
11.3	Puesta fuera de servicio transitoria	69
11.4	Eliminación	69
<b>12</b>	<b>Anexo</b>	<b>70</b>
12.1	Declaración de no objeción	71

# **1 Información general**

## **1.1 Información sobre el documento**

### **Grupo de personas al que está dirigido**

Estas instrucciones de funcionamiento están dirigidas a:

- El operador de la bomba
- El personal de mantenimiento y conservación.

Se requiere que el personal tenga una capacidad normal de comprender cuestiones técnicas, ya que esta es necesaria para la puesta en funcionamiento, el mantenimiento y la conservación de los grupos de bombas.

Los apartados que solo se dirigen a personal especialmente autorizado están identificados a través de una indicación antepuesta

### **Acentuaciones de texto**

Los siguientes signos y formatos de texto facilitan la lectura de este documento:

- Conteos y listas de puntos
- Instrucciones

Instrucciones que deben ser ejecutadas en un orden determinado están adecuadamente numeradas en su desarrollo.

Extraiga por favor la identificación de indicaciones de seguridad de Sección 2.3, Página 11.

### **Modificaciones técnicas**

Las variantes de modelo, los datos técnicos y los números de pieza de repuesto pueden ser objeto de modificaciones técnicas.

Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones como resultado del perfeccionamiento técnico de nuestros productos.

## **1.2 Dirección del fabricante**

Hilge GmbH & Co. KG  
Hilgestraße 37-47  
55294 Bodenheim  
Alemania  
  
Tel. +49 6135 7016-0  
Fax +49 6135 1737  
hilge@gea.com  
gea.com

## **1.3 Servicio posventa**

Tel. +49 6135 7016 100 (asistencia en ventas)  
Tel. +49 6135 7016101 (servicio posventa)  
support.hilge@gea.com

## 1.4 Declaración de conformidad



### Declaración de conformidad para máquinas - CE en el sentido de la Directiva de máquinas 2006/42/CE, anexo II 1 A

Fabricante: **HILGE GmbH & Co. KG**  
**Hilgestraße**  
**55294 Bodenheim, Alemania**

---

Como fabricantes declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que la máquina

Denominación: Bomba centrífuga  
Modelo: GEA Hilge HYGIA  
Tipo: K, K-SUPER

---

cumple todas las disposiciones pertinentes de esta y las siguientes directivas:

Directivas CE pertinentes: 2006/42/EG Directiva comunitaria de máquinas

Normas armonizadas aplicadas, en particular: EN 809:1998/A1+AC(D)

EN ISO 12100:2010

Observaciones: Declaramos además, que la documentación técnica especial para esta máquina se ha confeccionado de acuerdo con el Anexo VII Parte A y que nos comprometemos a transmitirla a través de soporte de datos a los organismos de supervisión estatales a su pedido.

---

Persona apoderada para la recopilación y entrega de documentación técnica:

**HILGE GmbH & Co.KG**  
**Hilgestraße 37-47**  
**55294 Bodenheim, Alemania**

Bodenheim a 09/08/2017

---

Franz Bürmann  
Director general de GEA Hilge

## 2 Seguridad

### 2.1 Uso conforme al empleo previsto



#### **Advertencia**

¡Uso no conforme al empleo previsto!

- ▶ Solo transportar medios que estén indicados en el pedido. La bomba ha sido dimensionada especialmente para ello.
  - ▶ Operar la bomba solo en una red eléctrica que esté indicada en el pedido.
- 

#### 2.1.1 Medios transportados

Como medios transportados solo se consideran líquidos puros o ligeramente sucios siempre que no ataquen química o mecánicamente los materiales de la bomba o reduzcan su resistencia. En caso de que se transporten líquidos con viscosidad más elevada que el agua observe una posible sobrecarga del motor.

#### 2.1.2 Caudal mínimo de transporte

La bomba no puede ser operada por debajo de un caudal de transporte de von  $Q_{\min} = 10 - 15\% Q_{\text{opt}}$ .

##### 2.1.2.1 Caudal de transporte mínimo en atmósferas explosivas

Para bombas que se emplean de acuerdo a la Directiva de protección contra explosiones 2014/34/UE en atmósferas explosivas, valen los caudales de transporte mínimo del manual de instrucciones adicional ATEX en el anexo B.

#### 2.1.3 Conexiones y tuberías

Los diámetros nominales de las tuberías de la instalación deben ser iguales o mayores que los diámetros nominales de la bomba DNE (lado de succión) o bien DNA (lado de presión) y los elementos de unión a la bomba deben corresponder exactamente al estándar de ejecución / norma de la contrapieza instalada fija en la bomba. La tubería de succión debe ser absolutamente estanca y ser tendida de tal manera que no se puedan generar bolsas de aire. Se deben evitar codos y válvulas inmediatamente antes de la bomba. Sobre el lado de succión se debe prever un tramo recto de apaciguamiento con una longitud mínima de 5 veces el diámetro del tubo. La altura de succión de la instalación no puede ser mayor que la altura de succión garantizada de la bomba.

#### 2.1.4 Frecuencia de conmutación

No supere la frecuencia de conmutación de 15 procedimientos de conexión por hora.

#### 2.1.5 Modelos

Todas las indicaciones y descripciones en este manual de instrucciones sobre el empleo y tratamiento de bombas se refieren exclusivamente a las ejecuciones estándar. Las ejecuciones especiales y desviaciones específicas de los clientes

así como influencias externas casuales en el empleo y servicio no son parte integrante de estas normas.

## **2.2 Indicaciones de seguridad de las instrucciones de funcionamiento**

¡Lea las indicaciones de seguridad!

Las instrucciones de funcionamiento contienen indicaciones básicas que se deben observar durante el emplazamiento, uso y mantenimiento del equipo. Así pues, antes de montar y poner en funcionamiento el equipo, es absolutamente obligatorio que las lean tanto el montador y los expertos competentes, como el explotador. Las instrucciones de funcionamiento deben estar siempre disponibles en el lugar de uso de la máquina/instalación.

Tenga en cuenta no solo las indicaciones de seguridad generales incluidas en este capítulo sobre seguridad, sino también las demás indicaciones de seguridad especiales que aparecen en este documento.

## 2.3 Explicación de los símbolos de seguridad utilizados

### **Peligro de muerte**

Indica un peligro inminente que conduce a graves lesiones físicas o a la muerte.

- ▶ Descripción para evitar el peligro.

### **Advertencia**

Indica una posible situación de peligro que conduce a graves lesiones físicas o a la muerte.

- ▶ Descripción para evitar la situación peligrosa.

### **Precaución**

Indica una posible situación de peligro que podría conducir a lesiones físicas leves o daños materiales.

- ▶ Descripción para evitar la situación peligrosa.

### **Atención**

Indica una información importante cuya observación es importante para el uso conforme al empleo previsto y el funcionamiento del producto.

- ▶ Descripción de las acciones necesarias para el funcionamiento del producto conforme al empleo previsto.

## 2.4 Indicaciones de seguridad para el gestor / operador

Observe las indicaciones de seguridad que se encuentran en este manual de instrucciones, las normas nacionales existentes para la prevención de accidentes y las normas internas de trabajo, servicio y de seguridad del gestor.

### **Advertencia**

#### **Partes calientes o frías de la máquina**

Peligro de quemaduras.

- ▶ ¡El cliente debe asegurar las partes calientes y frías de la máquina contra contactos!

### **Advertencia**

#### **Partes rotativas de la máquina**

Peligro por ser atrapado o enrollado.

- ▶ ¡No retirar la protección contra contactos para partes rotativas de la máquina (p.ej. acoplamiento)!
- ▶ ¡Sustituir inmediatamente los dispositivos de protección!



### **Advertencia**

#### **Productos peligrosos**

Peligro por contacto con productos peligrosos, p.ej. inhalación

- ▶ Derivar las fugas de productos transportados peligrosos de tal manera que no se genere ningún peligro para personas o medio ambiente!
  - ▶ ¡Cumplir las disposiciones legales!
  - ▶ En caso de fallo del retén frontal desconectar la bomba. ¡Sustituir el retén frontal antes de la siguiente puesta en servicio!
- 



### **Advertencia**

#### **Peligro de tropiezos y caídas**

Peligro por acometidas eléctricas.

- ▶ Tender las acometidas eléctricas de tal manera que no pueda producir ningún peligro de tropiezos (solo en bombas sobre bastidor de transporte).
- 



### **Peligro de muerte**

#### **Piezas conductoras de tensión**

Descarga eléctrica por contacto con piezas conductoras de tensión

- ▶ Emplear únicamente enchufes y conductores en perfecto estado técnico.
- 

#### **2.4.1 Peligros si no se respetan las indicaciones de seguridad**

No respetar las indicaciones de seguridad puede suponer un peligro tanto para el personal como para el medio ambiente y la máquina.

Si no se respetan las indicaciones de seguridad, no se tendrá derecho a reclamar por daños y perjuicios.

En detalle la inobservancia por ejemplo puede acarrear los siguientes peligros:

- Fallo de funciones importantes de la máquina / instalación.
- Fallo de métodos especificados para mantenimiento y conservación.
- Peligros para las personas por efectos eléctricos, mecánicos y químicos
- Peligro para el medio ambiente por fugas de sustancias peligrosas

#### **2.4.2 Trabajar teniendo en cuenta la seguridad**

Observe las indicaciones de seguridad que se encuentran en este manual de instrucciones, las normas nacionales existentes para la prevención de accidentes y las normas internas de trabajo, servicio y de seguridad del gestor.

#### **2.5 Modificación por cuenta propia y pedido de piezas de repuesto**

Reformas o modificaciones en la máquina sólo son admisibles tras una autorización escrita del fabricante.

Los repuestos originales y accesorios autorizados por el fabricante sirven para la seguridad. El empleo de otras piezas puede rescindir la responsabilidad por las consecuencias emergentes de ello.

## **2.6 Cualificación y formación del personal**

El personal que trabaje en y con la bomba poseer la cualificación necesaria. El explotador debe regular con exactitud el ámbito de responsabilidad, las competencias y la supervisión del personal. Cuando el personal no dispone de los suficientes conocimientos, este debe ser formado y entrenado. Esto puede ser realizado, en caso necesario, a pedido del gestor de la máquina, por parte del fabricante/proveedor. Además el gestor debe asegurar, que el contenido de las instrucciones de servicio hayan sido comprendidas totalmente por el personal.

## **2.7 Dispositivos protectores**

No quite las indicaciones puestas en la bomba.

Las indicaciones colocadas directamente en la máquina (por ejemplo una flecha que señale el sentido de giro) se deben seguir estrictamente y se deben mantener legibles. Las indicaciones dañadas o ilegibles se deben cambiar.

### 3 Descripción

#### 3.1 Visión general de bombas

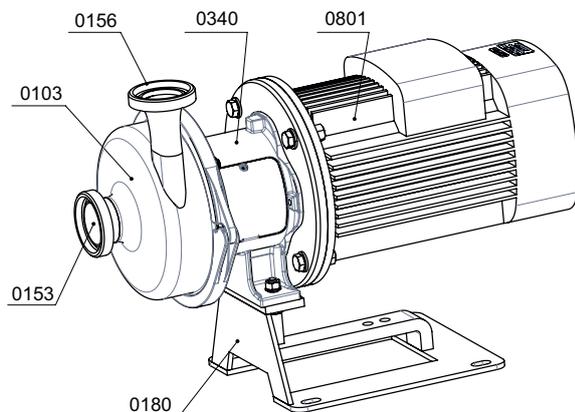


Fig.1: GEA Hilge HYGIA K

0103	Carcasa anular
0153	Tubuladura de aspiración
0156	Tubuladura de presión
0180	pata de acero inoxidable
0340	linterna
0801	Motor

#### 3.2 Descripción

La bomba es una bomba centrífuga de una etapa y succión normal en modo constructivo de bloque de sistema. Todas piezas en contacto con los medios están concebidos de acuerdo a las directivas "Higiene – Diseño". La calidad de los materiales 1.4404 o 1.4435 Fe ≤ 1% y el estándar de ejecución correspondiente se ejecuta de acuerdo al encargo y a pedido se certifica completo con documentación

##### 3.2.1 Áreas de aplicación ejecución estándar

Las bombas en la ejecución estándar se emplean en las siguientes áreas:

- Fábricas de cerveza (cerveza, mosto, maceraciones, levadura etc.)
- Lecherías (leche, bebidas de mezcla de leche, fabricación de quesos etc.)
- Bebidas sin alcohol (zumos de fruta, refrescos, agua mineral etc.)
- Bodegas de vinos y cavas
- Destilerías (maceraciones, destilados etc.)
- Elaboración de productos alimenticios (marinadas, salmuera, aceite comestible etc.)
- Instalaciones de limpieza (CIP)

### 3.2.2 Aplicaciones Hygienic Design (Diseño higiénico)

En función de Hygienic Design continuo y el empleo de materiales libres de poros y rechupes la bomba se adapta excepcionalmente para el empleo en las siguientes áreas:

- Industria farmacéutica
- En la técnica médica
- En instalaciones de proceso de biotecnología

Áreas de aplicación especiales resultan en el área de transporte de agua purísima / WFL así como en instalaciones para elaboración de parentéricos y soluciones de infusión según FDA.

### 3.3 Denominación de bomba

GEA Hilge Denominación de bomba					
<b>GEA Hilge HYGIA</b>	<b>i</b>	<b>k</b>	<b>40/40</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Nombre de bomba	Tamaño	Modelo	Ancho nominal	Potencia [kW]	Cantidad de polos

### 3.4 Placa de características

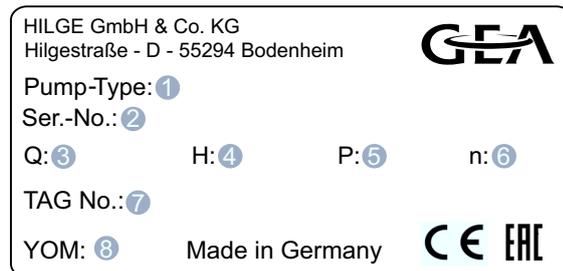


Fig.2: Placa de características GEA Hilge

1	Tipo de bomba
2	Número de bomba
3	Caudal Q
4	Altura de transporte H
5	Potencia del motor P
6	Revoluciones del motor n
7	Número TAG
8	Año de fabricación

Nota: La placa de características puede no coincidir con la que aparece en la imagen.

## 4 Transporte y almacenaje

### 4.1 Cualificación especial del personal para el transporte y el almacenaje

Los trabajos de transporte solo pueden ser ejecutados por personas cualificadas para ello bajo observación de las indicaciones de seguridad.

### 4.2 Indicaciones de seguridad para el transporte y el almacenaje



#### Advertencia

##### Caída de cargas

Peligro por caída de cargas.

- ▶ Emplear medios de suspensión de cargas apropiados para el transporte de la bomba con capacidad de carga suficiente.
- ▶ Observar que ninguna persona permanezca debajo de cargas en suspensión.
- ▶ Observar de que la bomba al ser levantada esté nivelada horizontalmente.



#### Advertencia

¡Puntos de sujeción erróneos!

- ▶ Fijar el cable a los puntos de sujeción apropiados.
- ▶ ¡Bajo ningún concepto fijar el cable a la carcasa de la bomba o en las tubuladuras de succión/presión!
- ▶ En ejecución con revestimiento: Antes del transporte retirar el revestimiento de acero inoxidable.

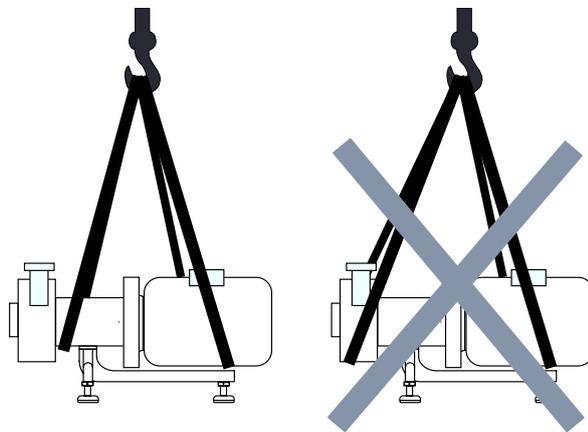


Fig.3: Puntos de sujeción (ejemplo)

### Almacenaje de la bomba



#### Precaución

##### Heladas

Peligro por condiciones externas.

- ▶ En caso de peligro de heladas descargar la bomba completamente.

Si la bomba no se va a utilizar inmediatamente, almacenarla en perfectas condiciones es, para su correcto funcionamiento posterior, tan importante como montarla cuidadosamente y darle el mantenimiento adecuado.

Proteja la bomba del frío, la humedad y el polvo, así como de las influencias mecánicas.

Para que el montaje y el mantenimiento sean adecuados, se requiere personal especializado.

### 4.3 Dimensiones / pesos

Los pesos; según la ejecución y los accesorios; pueden desviarse de lo aquí representado. El fabricante le transmite información exacta al indicar el número de bomba / pedido.

Peso [kg] HYGIA I K												
Motor P2 [kW]	Pol	Motor IEC	Pata del motor	Pata de fundición	Pata de acero inoxidable	Portacalotas	SUPER Portacalotas	SUPER Pata de fundición	SUPER Pata de acero inoxidable	SUPER tronic Portacalotas	SUPER tronic Pata de fundición	SUPER tronic Pata de acero inoxidable
0,75	4	80	31,9	39,4	39,9	34,6	43,8	48,6	45,1	39,7	44,5	41
1,1	2	80	32,4	39,9	36,4	35,1	44,3	49,1	45,6	39,2	44	40,5
1,1	4	90S	37	44,5	41	39,7	48	52,8	49,3	41,8	46,6	43,1
1,5	2	90S	39	46,5	43	41,7	50	54,8	51,3	40,3	45,1	41,6
1,5	4	90L	54,5	62	58,5	57,2	51	55,8	52,3	62,3	67,1	63,6
2,2	2	90L	42	49,5	46	44,7	53	57,8	54,3	41,8	46,6	43,1
2,2	4	100L	58,8	65,8	62,3	61	64,3	69,1	65,6	66,1	70,9	67,4
3	2	100L	51,8	58,8	55,3	54	64,8	69,6	66,1	59,1	63,9	60,4
4	2	112M	62,3	69,3	65,8	64,5	73	77,9	74,4	69,6	74,4	70,9
5,5	2	132S	84,7	91,7	88,2	86,9	98,5	103,3	99,8	77	81,8	78,3

Peso [kg] - HYGIA II K												
P2 [kW]	Pol	Motor IEC	Pata del motor	Pata de fundición	pata de acero inoxidable	Portacalotas	SUPER Portacalotas	SUPER Pata de fundición	SUPER Pata de acero inoxidable	SUPER tronic Portacalotas	SUPER tronic Pata de fundición	SUPER tronic Pata de acero inoxidable
2,2	4	100L	57	64	60,5	59,2	70,7	75,85	72	63,8	68,6	65,1
3	4	100L	65	72	68,5	67,2	78,7	83,85	80	67,3	72,1	68,6
3	2	100L	57	64	60,5	59,2	70,7	75,85	72	60,8	65,6	62,1
4	4	112M	70	77	73,5	72,2	82,2	87,13	83,5	79,8	84,6	81,1
4	2	112M	66	73	69,5	68,2	79,2	84,13	80,5	72,8	77,6	74,1
5,5	4	132S	95,5	102,5	99	97,7	109,7	114,13	111	92,8	97,6	94,1
5,5	2	132S	91,5	98,5	95	93,7	105,7	110,13	107	79,3	84,1	80,6
7,5	2	132S	99,5	106,5	103	101,7	113,7	118,13	115	88,8	93,6	90,1
11	2	160M	125			128,8	148					
15	2	160M	131			134,8	154					

Peso [kg] - HYGIA II K												
P2 [kW]	Pol	Motor IEC	Pata del motor	Pata de fundición	pata de acero inoxidable	Portacalotas	SUPER Portacalotas	SUPER Pata de función	SUPER Pata de acero inoxidable	SUPER tronic Portacalotas	SUPER tronic Pata de fundición	SUPER tronic Pata de acero inoxidable
18,5	2	160L	151			154,8	174					
22,0	2	160L	187									

#### 4.4 Desembalaje de la bomba

Todas nuestras bombas salen de nuestro almacén adecuadamente embaladas para que no se dañen durante el transporte.

No obstante, si después de desembalar el envío con cuidado y examinarlo detenidamente observa algún daño, notifique de inmediato a la empresa que ha realizado el transporte (empresa ferroviaria, de correos, transportista o naviera). Formule ante esa empresa una reclamación por daños y perjuicios. El cliente asume el riesgo de transporte en cuanto el envío sale de nuestro almacén.

#### 4.5 Eliminar material de embalaje

Se debe en lo posible evitar o minimizar la generación de desperdicios. Excedentes y materiales de embalaje no adecuados para el reciclado deben ser eliminados a través de una empresa de eliminación de residuos reconocida. La eliminación de materiales de embalaje no adecuados para el reciclado debe ser realizada en todo momento bajo cumplimiento de los requisitos de protección medioambiental y legislación sobre eliminación de residuos así como los requerimientos de las autoridades locales.

Los materiales de embalaje adecuados para el reciclado deben ser encaminados para su reutilización o reprocesamiento.

## 5 Ficha técnica

La seguridad operativa de la máquina suministrada solo estará garantizada si esta se destina al uso previsto que se indica en los apartados de las instrucciones de funcionamiento y en los papeles del pedido.

### Advertencia

¡Sobrecarga de la bomba!

- ▶ No operar la bomba sobre los datos de servicio máximos admisibles.
- ▶ Evitar también sobrecargas de presión por corto tiempo (p.ej. por golpes de ariete).

### 5.1 Número de serie

La bomba puede ser identificada de forma unívoca en función de su número de serie. Por favor, para pedidos de repuestos indicar siempre el número de serie. El número de serie se encuentra sobre la placa de características.

### 5.2 Datos de prestaciones

Los datos de prestaciones – altura y cantidad de transporte – se ejecutan de acuerdo con ISO 9906:2012 Grado 3B y documentan en el protocolo de recepción.

### 5.3 Emisión de ruidos

Valores de medición sobre la base de la norma DIN EN ISO 3746 para grupos de bombas, inseguridad de medición 3dB (A).

Emisión de ruidos HYGIA I/II		
Potencia del motor [KW]	L <sub>pfa</sub> [dB (A)] 2 polos	L <sub>pfa</sub> [dB (A)] 4 polos
0,55		51
0,75	65	51
1,1	65	55
1,5	67	55
2,2	67	63
3,0	73	65
4,0	73	65
5,5	73	67
7,5	75	70
11,0	75	
15,0	76	
18,5	76	
22,0	80	

La emisión de ruidos causada por una bomba se ven influenciadas decisivamente por su aplicación. Los valores aquí representados sirve por ello solo como indicativos.

## 5.4 Temperaturas de empleo máximas

### Advertencia

¡Sobrepasar las temperaturas máximas!

► Jamás sobrepasar las temperaturas de empleo indicadas.

Temperaturas de empleo	
Diseño	Temp. [°C]
Ejecución normal	95
Esterilización (SIP)	140

En las temperaturas arriba indicadas son posibles variantes.

## 5.5 Presión de servicio máxima

### Advertencia

¡Sobrecarga de presión de la bomba!

► Operar la bomba de acuerdo a los datos de pedido.

► Jamás superar las presiones de servicio máximas indicadas.

La presión máxima de servicio de la bomba depende de diferentes factores:

- Tipo de bomba
- Ejecución de las conexiones
- Ejecución del retén frontal.

## 6 Montaje e instalación

### 6.1 Indicaciones de seguridad para el emplazamiento, el montaje y la conexión



#### Advertencia

¡Vuelco de la bomba (bascular)!

- ▶ El sustrato para instalación de la bomba debe estar limpio, nivelado y poseer suficiente capacidad de carga.
  - ▶ Atornillar con el fundamento los puntos de fijación previstos para la correcta instalación de la bomba de acuerdo a las reglas habituales de la construcción de máquinas.
- 



#### Advertencia

¡Sobrecarga mecánica!

- ▶ No emplear la bomba y sus tubuladuras de conexión como soporte para las tuberías. (EN 809 5.2.1.2.3 y EN ISO 14847).
  - ▶ Observar las reglas generales de la construcción de máquinas e instalaciones y las normas del fabricante de elementos de conexión (p.ej. brida). Estas normas contienen en caso necesario indicaciones sobre pares de apriete, desplazamiento angular máximo admisible y herramientas / elementos auxiliares a ser empleados.
  - ▶ Evitar imprescindiblemente una deformación de la bomba.
  - ▶ Tras el tendido de tuberías comprobar la alineación del acoplamiento (donde corresponda).
- 



#### Precaución

¡Sobrecarga a causa de cuerpos extraños!

- ▶ Antes del montaje de la bomba en la instalación retirar todas las láminas y capuchones plásticos en las conexiones.
-

### Precaución

¡Marcha en seco de los retenes frontales!

- ▶ La tubería de succión debe ser absolutamente estanca y ser tendida de tal manera que no se puedan generar bolsas de aire.
- ▶ Se deben evitar codos estrechos y válvulas inmediatamente antes de la bomba. Esos empeoran la afluencia de la bomba y de la instalación NPSH.
- ▶ La altura de succión de la instalación no puede ser mayor que la altura de succión garantizada de la bomba.
- ▶ Los diámetros nominales de las tuberías de la instalación tienen que ser iguales o mayores que las conexiones DNE o bien DNA de la bomba.
- ▶ Para servicio de succión instalar una válvula de pie.
- ▶ Tender la tubería de succión ascendente y la tubería de afluencia con ligera inclinación hacia la bomba.
- ▶ Cuando las condiciones locales no permiten un ascenso continuo de la tubería de succión: Prever una posibilidad de purga en el punto más elevado.
- ▶ En la tubería de afluencia cerca de la bomba montar una corredera de bloqueo.
- ▶ Abrir totalmente la corredera de bloqueo del lado de succión durante el servicio.
- ▶ No emplear la corredera de bloqueo del lado de succión para regular.
- ▶ En la tubería de presión cerca de la bomba montar una corredera de bloqueo. Con esta se puede regular el caudal transportado,

### Advertencia

¡Sobrecalentamiento!

- ▶ Se debe cuidar de una suficiente ventilación.
- ▶ Evitar también la nueva aspiración del aire de escape caliente en grupos circundantes.
- ▶ Mantener las distancias mínimas.

### Precaución

¡Vibración!

- ▶ Asegurar una construcción estable para fijación de la bomba y las tuberías. Debido a construcciones de base insuficientemente reforzadas se puede generar una construcción completa con posibilidad de vibración que ante condiciones de servicio cambiantes en la instalación por fuerzas hidráulicas y/o motrices tienda a la vibración.

### Peligro de muerte

¡Descarga eléctrica por contacto con piezas conductoras de tensión!

- ▶ Encargue a un experto con licencia oficial que instale la acometida eléctrica.
- ▶ Observar especialmente las disposiciones de seguridad VDE, así como las normativas locales.

** Peligro de muerte**

En motores con convertidor de frecuencia (tronic) ¡Descarga eléctrica por contacto con piezas conductoras de tensión!

- ▶ Aún cuando el suministro de corriente está desconectado, el contacto con componentes eléctricos puede causar una descarga eléctrica.
- ▶ Antes de tocar componentes eléctricos desconectar el suministro de tensión y como mínimo aguardar cuatro minutos.

** Advertencia**

¡Sobrecarga eléctrica!

- ▶ Comparar la indicación de tensión sobre la placa de características del motor con la tensión de servicio. Las propiedades de la red de corriente tienen que coincidir con las indicaciones en la placa de características.
- ▶ Montar un guardamotor.

** Precaución**

¡Picos de tensión con servicio de convertidor de frecuencia!

- ▶ Para servicio con convertidor de frecuencia emplear el motor adecuado.
- ▶ Emplear filtros dU/dt para evitar picos de tensión o un motor con arrollamiento reforzado.

**6.1.1 Retenes frontales en disposición de extinción**** Precaución**

¡Falta de suministro de enjuague!

Marcha en seco de los retenes frontales.

- ▶ Conectar siempre las tuberías de enjuague de manera que se garantice siempre una alimentación de enjuague!
- ▶ También en el control del sentido de rotación del motor asegurar el suministro de enjuague.
- ▶ Asegurar que la presión de enjuague no supere 0,2 bar.
- ▶ Mantener siempre el nivel de llenado del recipiente de líquido entre la marcación superior y la inferior (donde corresponda).

**6.1.2 Bombas de instalación vertical**** Advertencia**

Vuelco de la bomba (bascular)

- ▶ Fijar la bomba con anclajes de carga pesada apropiados. Debido al centro de gravedad ubicado más elevado la bomba tiende a volcarse.

** Advertencia**

Cortocircuito

- ▶ Posicionar la parte de la bomba siempre debajo del motor. En caso de una fuga el medio transportado no puede penetrar en el motor.

## 6.2 Cualificación especial de personal

El personal de instalación, montaje y conexión debe poseer las cualificaciones adecuadas para estos trabajos. Véase para ello también Sección 2.6, Página 13.

## 6.3 Instalación, montaje y conexión

### 6.3.1 Comprobar la marcha exenta de anomalías del rotor

Antes del montaje comprobar la marcha exenta de anomalías del rotor.

Ejecutar los siguientes pasos:

1. Retirar la cubierta de revestimiento (solo en ejecución SUPER).
2. Retirar la cubierta del ventilador del motor.
3. Observar el sentido de rotación de las bombas (flecha).
4. Girar cuidadosamente el árbol por el rotor del ventilador.

El árbol debe ser fácil de girar. Si el rotor arrastra se está ante un daño que se ha producido en ciertas circunstancias durante el transporte de la bomba.

Si el rotor arrastra: Entrar en contacto con el servicio técnico HILGE.

Si el rotor gira libremente:

5. Volver a colocar la cubierta del ventilador del motor.
6. Volver a colocar la cubierta de revestimiento (solo en ejecución SUPER).  
→ Se ha comprobado la marcha exenta de anomalías del rotor.

### 6.3.2 Instalar y alinear el grupo de bomba

La bomba está dimensionada para el servicio horizontal y vertical.

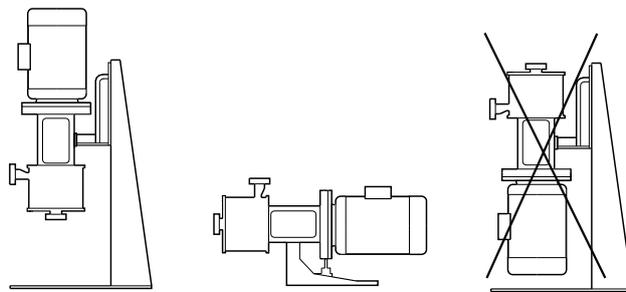


Fig.4: Instalaciones admisibles de la bomba

Alinear la bomba:

1. Ejecutar la alineación horizontal del grupo a través de las superficies planas mecanizadas de las tubuladuras de conexión con un nivel de burbuja de agua para máquinas.
2. Tras la alineación del grupo apretar los tornillos de fijación uniformemente en cruz (donde aplicable).  
→ El grupo de bomba está instalado y alineado.

### 6.3.3 Montaje en la tubería

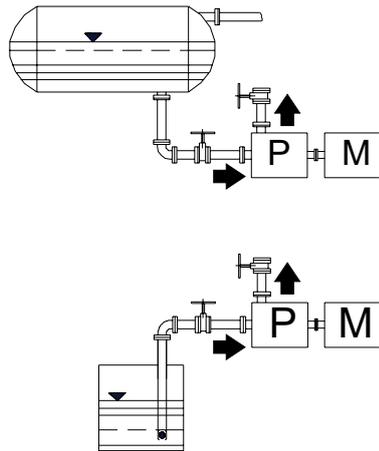


Fig.5: Montaje en la tubería  
arriba: Servicio de afluencia | abajo Servicio de succión | Bomba P 1 Motor M

#### 6.3.3.1 Requisitos ambientales

Mantener las siguientes distancias mínimas.

Observar la potencia del motor.

#### Instalación horizontal

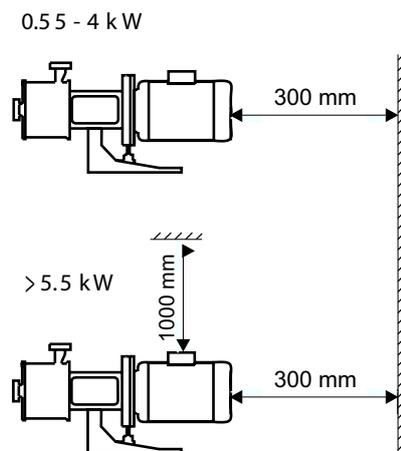


Fig.6: Distancias mínimas para instalación horizontal

#### 6.3.3.2 Amortiguación de ruidos y vibraciones

Para alcanzar un servicio óptimo y minimizar los ruidos y las vibraciones se recomienda equipar la bomba con amortiguadores de vibraciones.

Por regla general esto debe tenerse en cuenta siempre en bombas con tamaños de motor a partir de 11 kW. Vibraciones y ruidos indeseables sin embargo se presentan también en tamaños de motor más pequeños.

Los ruidos y las vibraciones se generan por piezas rotativas en el motor y en la bomba así como por el caudal en las tuberías y accesorios.

El efecto sobre el entorno es subjetivo y depende esencialmente de la correcta instalación y la calidad del resto de la instalación.

## Fundamento

La amortiguación de vibraciones se alcanza de la mejor manera cuando las bombas se instalan sobre un fundamento de hormigón nivelado y firme.

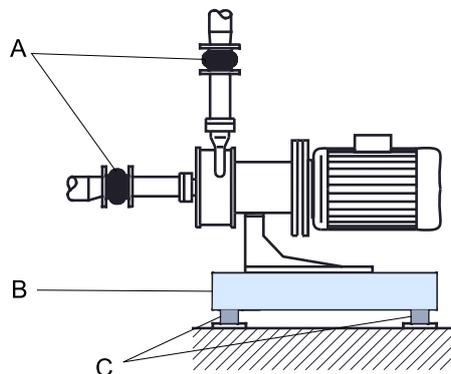


Fig.7: Ejemplo para el fundamento de una bomba

A	Compensadores
B	Zócalo macizo
C	Amortiguador de vibraciones

Como valor orientativo vale que el fundamento de hormigón debe ser 1,5 veces más pesado que la bomba.

### Amortiguador de vibraciones

Para evitar la transmisión de vibraciones al edificio se recomienda separar el fundamento de la bomba de partes del edificio con ayuda de amortiguadores de vibración.

Una selección de amortiguadores de vibración correctos requiere de los siguientes datos:

- Fuerzas que son transmitidas a través de los amortiguadores de vibración
- Revoluciones del motor, en caso necesario bajo consideración de una regulación de revoluciones
- Amortiguación necesaria en % (valor propuesto: 70 %).

Qué amortiguador es el correcto, depende de la instalación correspondiente. Debido a un amortiguador erróneamente dimensionado las vibraciones incluso pueden intensificarse. Por esta razón los amortiguadores de vibraciones deben ser dimensionados por el proveedor de amortiguadores de vibraciones.

### Compensadores

Si la bomba se monta junto con amortiguadores de vibraciones sobre un fundamento, en todas las conexiones de tuberías se deben instalar siempre compensadores. De este modo se impide que la bomba esté "suspendida" de las conexiones.

Los compensadores se montan para

- que a través de temperaturas de medios alternadas se absorban las dilataciones/contracciones generadas en las tuberías
- reducir tensiones mecánicas que se presentan en combinación con golpes de ariete en la instalación

- absorber ruidos condicionados a la instalación (solo compensadores de pelotas de goma)

Nota: Los compensadores no pueden ser empleados como compensación de inexactitudes en las tuberías como p.ej. un desplazamiento del centro de las conexiones.

Monte los compensadores tanto del lado de succión como también del lado de presión con una distancia mínima a la bomba sea de 1-1,5 veces el diámetro nominal de la tubería. De este modo se alcanza una mejor aproximación de caudal del lado de succión de la bomba así como una reducción de pérdidas de presión del lado de presión.

En conexiones con un tamaño superior a DN 100 recomendamos siempre compensadores con limitadores de longitud.

Las tuberías tienen que ser establecidas para que en los compensadores y en la bomba no puedan causar deformaciones. Observe las instrucciones del fabricante y facilite estas al responsable o al proyectista de la instalación.

Las vibraciones pueden causar los siguientes daños:

- Daños en rodamientos de bomba y motor
- Daños en el retén frontal
- Desgaste incrementado del acoplamiento
- Daños en árboles / conexiones de cubos
- Fisuras en conexiones de bombas
- Aflojamiento de uniones atornilladas
- Rotura de cables en la conexión del motor
- Recalado de rotores de bombas.

#### **6.3.4 Servicio del retén frontal**

Para un servicio impecable, los retenes frontales necesitan una película lubricante en la ranura de obturación que impida el contacto entre ambas superficies deslizantes. Por regla general esta película lubricante la estructura el producto transportado o por un líquido de enjuague/obturante alimentado desde el exterior.

En función del calor de fricción entre las superficies deslizantes la película lubricante se evapora hacia la atmósfera. Esto significa que se genera una fuga que en agua o líquidos similares al agua o volátiles (p.ej. alcohol) no es visible. La cantidad de fuga es, en un servicio correcto, normalmente solo de unos pocos ml/h, no obstante puede multiplicarse dependiendo de otras influencias.

Especialmente en la fase de rodaje los retenes frontales poseen una fuga reducida independientemente del tamaño, forma o modelo. En casos individuales puede ser necesario tolerar una fuga reducida visible o actuar consecuentemente mediante medidas adecuadas.

##### **Marcha en seco**

El retén frontal necesita para una obturación correcta una película lubricante entre las superficies deslizantes.

Si esta película lubricante entre las superficies deslizantes se rompe o falta, se produce la marcha en seco. El calor por fricción generado por el contacto directo conduce a la destrucción del retén frontal. Esto puede llegar a producirse, según el apareamiento de los materiales, hasta en pocos segundos.

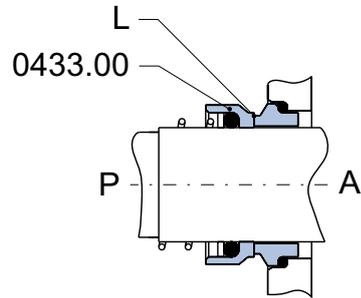


Fig.8: Película lubricante entre las superficies deslizantes  
P - Lado de bomba | A - Lado atmosférico | L - Película lubricante | 0433.00 - Retén frontal

### 6.3.5 Conexiones de barrido para retenes frontales dobles (opcional)

#### 6.3.5.1 Líquido de enjuague (opción)

##### Requerimientos al líquido de enjuague

El líquido de enjuague tiene la tarea de lubricar y enfriar el retén frontal del lado de producto así como el anillo de obturación del lado atmosférico.

El líquido de enjuague debe cumplir los siguientes criterios:

- buena capacidad de fluencia
- no contener impurezas
- no contener sólidos
- no contener componentes diluidos
- poseer una conductividad térmica suficiente
- no agredir química o mecánicamente los materiales empleados de la bomba, materiales de obturación y elastómeros.
- no contaminar el medio transportado
- Viscosidad < 5 mPas
- Dureza del agua < 5° dH

El agua desmineralizada cumple en gran medida estos requerimientos.

### 6.3.5.2 Ejecución de extinción (opcional)

Las bombas HILGEN con obturación de extinción están equipadas con una junta de eje radial.

La líquido sin presión se encuentra entre el retén frontal y el anillo de junta de eje radial.

Conectar las tuberías como se describe en Figura 9, Página 29 .

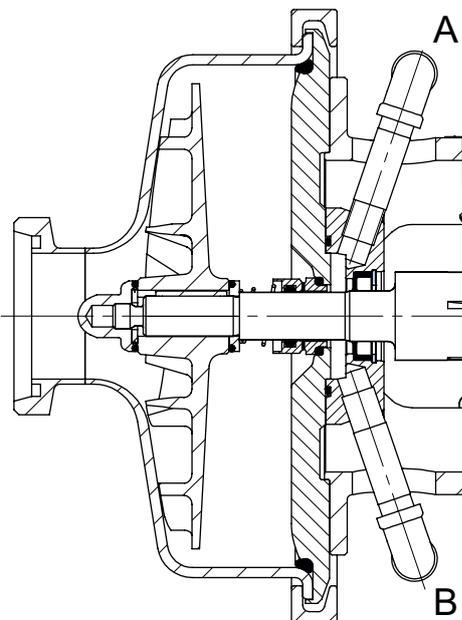


Fig.9: Tuberías de enjuague  
A - Descarga | B - Afluencia

#### Presiones de suministro y temperaturas admisibles

El suministro de líquido de enjuague a la junta de anillo deslizante debe efectuarse sin presión. La sobrepresión máxima no puede superar 0,2 bar.

Si el enjuague es de paso, proteja, si hace falta, la toma de líquido de enjuague con un reductor de presión u otro dispositivo similar.

Supervise regularmente el nivel de llenado al emplear un circuito cerrado de enjuague con recipiente de reserva (visualmente o mediante sondas de nivel)

Asegúrese además de que en el circuito de enjuague no se pueda generar presión. Mantenga el depósito abierto hacia la atmósfera.

Si trabaja con fluidos críticos, cambie regularmente el líquido de enjuague.

La máxima temperatura del líquido de enjuague debe encontrarse 20 L por debajo de la temperatura de ebullición del líquido de enjuague.

El incremento de temperatura en la cámara de enjuague de la bomba es en caso normal menos a 10 L (entrada/salida).

No se deben superar las temperaturas de funcionamiento máximas admisibles de los componentes del dispositivo de enjuague.

#### Conectar el sistema de enjuague

1. Conectar la descarga A

2. Conectar la afluencia B.
3. Comprobar la rigidez de las conexiones.  
→ El sistema de enjuague está conectado.

### 6.3.6 Conexión eléctrica

#### 6.3.6.1 Conexión en estrella

Conexión en estrella para alta tensión.

Conectar la bomba de acuerdo a los datos del pedido. La siguiente ilustración muestra el esquema de conexión de la conexión en estrella.

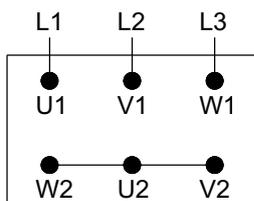


Fig.10: Conexión en estrella

#### 6.3.6.2 Conexión de triángulo

Conexión de triángulo para baja tensión.

Conectar la bomba de acuerdo a los datos del pedido. La siguiente ilustración muestra el esquema de conexión de la conexión de triángulo.

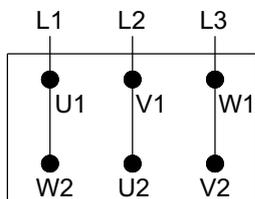


Fig.11: Conexión de triángulo

#### 6.3.6.3 Servicio del convertidor de frecuencia

Todos los motores trifásicos pueden ser conectados a un convertidor de frecuencia. A través del servicio del convertidor de frecuencia el aislamiento del motor puede ser sometido a una carga más elevada, de manera que en función de corrientes parásitas que se generan por picos de tensión pueden producirse mayores ruidos en el motor que en casos normales.

Motores grandes operados a través de un convertidor de frecuencia están cargados por corrientes parásitas de cojinetes. Para motores en bombas que se operan con convertidor de frecuencia externo HILGE recomienda a partir del tamaño constructivo de 37 kW y superiores el empleo de cojinetes de motor aislados para evitar un elevado desgaste de los cojinetes del motor por posibles corrientes parásitas de los cojinetes.

Comprobar las siguientes condiciones de servicio cuando la bomba se opera a través de un convertidor de frecuencia.

Servicio con convertidor de frecuencia	
Condiciones de funcionamiento	Medidas
Aplicaciones sensibles a los ruidos	Instalar un filtro dU/dt entre el motor y el convertidor de frecuencia (reduce picos de tensión y de ese modo los ruidos).
Aplicaciones especialmente sensibles a los ruidos	Instalar un filtro sinusoidal
Longitud del cable	Emplear cables los cuales cumplan las condiciones especificadas del fabricante del convertidor de frecuencia.
Tensión de alimentación hasta 500 V	Comprobar si el motor es apropiado para servicio con convertidor de frecuencia.
Tensión de alimentación entre 500 V y 690 V	Instalar un filtro dU/dt entre el motor y el convertidor de frecuencia (reduce picos de tensión y de ese modo los ruidos) o comprobar si el motor posee un aislamiento reforzado.
Tensión de alimentación de 690 V y superior	Instalar un filtro dU/dt entre el motor y el convertidor de frecuencia y comprobar si el motor posee un aislamiento reforzado.

### Atención

¡Manejo erróneo del convertidor de frecuencia!

► Observe para la instalación y el servicio de un convertidor de frecuencia las instrucciones del fabricante.

#### 6.3.6.4 Comprobar el sentido de rotación tras la conexión

Ejecutar los siguientes pasos:

1. Volver a instalar todos los dispositivos de seguridad.
2. Comprobar el firme asiento de las conexiones hidráulicas.
3. Abrir la válvula de bloqueo.
4. Llenar la bomba (instalación).
5. En retenes frontales dobles de disposición tándem / extinción conectar el medio de enjuague (véase para ello Sección 6.3.5.2, Página 29).
6. Observar el sentido de rotación en la bomba.
7. Conectar brevemente el motor (1-2 segundos).
8. Comparar el sentido de rotación con el especificado (flecha).
9. En caso necesario corregir la conexión.  
→ El sentido de rotación ha sido verificado o bien corregido.

### 6.3.6.5 Puesta a tierra

#### Advertencia

##### **Tensión eléctrica por diferentes potenciales.**

La presencia de diferencias de potencial puede conducir a daños a las personas y bienes materiales.

- Para establecer una compensación de potencial, poner a tierra la bomba y el motor profesionalmente.
- 

#### **Poner el motor a tierra**

La compensación de potencial para el motor se realiza a través de la conexión de conductor de protección en la caja de bornes.

#### **Poner a tierra la cubierta de revestimiento**

La compensación de potencial se realiza a través de un cable de puesta a tierra apropiado. Para ello conectar el cable de puesta a tierra mediante la perforación (A) prevista a un lado de la cubierta de revestimiento y unirlo con el conductor a tierra

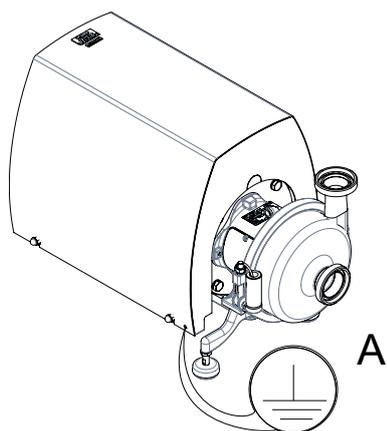


Fig.12: Conexión a tierra de la cubierta de revestimiento

#### **Poner a tierra el portacalotas**

La compensación de potencial del portacalotas se realiza a través de con unión atornillada al motor. En la posición correspondiente (B) emplear una arandela dentada.

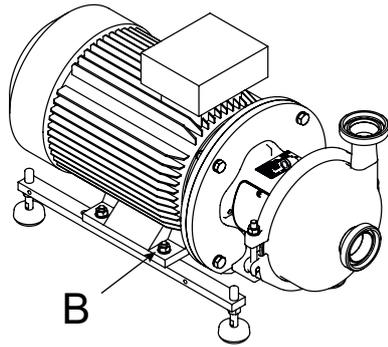


Fig.13: Puesta a tierra del portacalotas.

## **7 Puesta en funcionamiento**

### **7.1 Cualificación especial de personal**

El personal de puesta en servicio debe poseer las cualificaciones adecuadas para estos trabajos. Véase para ello también Sección 2.6, Página 13.

### **7.2 Indicaciones de seguridad para la puesta en funcionamiento**

#### **Precaución**

¡Peligro por sobrecalentamiento y sobrecarga de presión!

- ▶ Jamás transportar durante más de 30 segundos contra un dispositivo de cierre cerrado. El transporte contra un dispositivo de cierre cerrado conduce a un rápido calentamiento del medio transportado y a un incremento de presión.
  - ▶ No sobrepasar las condiciones de servicio admisibles.
- 

### **7.3 Puesta en servicio / Primer inicio**

#### **7.3.1 Comprobar condiciones de empleo**

Comparar las indicaciones de la siguiente documentación con las condiciones de empleo previstas de la bomba:

- Documentos del pedido (confirmación del pedido)
- Placa de características
- Instrucciones de funcionamiento
- Recepción en banco de pruebas
- Asegúrese de que la bomba solo funcione en las condiciones de uso indicadas. Estas condiciones afectan, por ejemplo, a la presión, la temperatura y el medio transportado.

#### **7.3.2 Puesta en servicio de la bomba**

Ejecutar los siguientes pasos:

1. Comprobar el firme asiento de las conexiones eléctricas enchufables
2. Asegurar que todas las instalaciones de seguridad estén instaladas.
3. Asegurar que todas las conexiones eléctricas sean correctas.
4. Abrir las válvulas de bloqueo en la instalación.
5. Llenar la bomba junto con la instalación.
6. Purgar la bomba junto con la instalación.
7. En retenes frontales dobles en ejecución tándem / extinción conectar el medio de enjuague. Véase para ello Sección 6.3.5.2, Página 29.
8. Abrir completamente la válvula de bloqueo del lado de succión
9. Cerrar la válvula de bloqueo del lado de presión.

10. Conectar la bomba.
11. Abrir lentamente la válvula de bloqueo del lado de presión.  
→ La puesta en servicio está concluida.

Cuando tras la puesta en servicio no se produce una elevación de altura de transporte:

1. Desconectar la bomba.
2. Purgar nuevamente la bomba (instalación)
3. Repetir los pasos 7 a 10 y observar Sección 10.3, Página 42 .

### **7.3.3 Comprobación de funcionamiento del retén frontal**

Ejecutar los siguientes pasos:

1. Observar la bomba y comprobar si hay fuga de líquido en el retén frontal.  
Un retén frontal intacto trabaja prácticamente sin fugas.

Cuando hay fuga de medio transportado o líquido obturante:

1. Desconectar la bomba.
2. Renovar (encargar) el retén frontal.  
Observar las indicaciones de montaje, Sección 10.2, Página 41.

## 8 Limpieza

Para el aseguramiento de la calidad de medios transportados sensibles las bombas tienen que ser limpiadas inmediatamente tras cada servicio. Solo así se elimina por completo adherencias y sedimentaciones y se impide la contaminación de productos. Para alcanzar los mejores resultados posibles, las bombas Hilgen están optimizadas con relación a su hendidura y espacios muertos, proyectadas sobre la base de la norma DIN EN 13951 y resistentes con relación a los agentes limpiadores mencionados en el capítulo siguiente. La limpieza se realiza dentro de la instalación, no se necesitan desmontar o desensamblar piezas.

Por regla general se diferencia entre CIP y SIP. Los procedimientos deben corresponder al estado de la técnica y las directivas comunitarias. En todos los casos, el gestor tiene que asegurar que con los procedimientos de limpieza y esterilización aplicados por su parte, así como las temperaturas de aplicación y pasos se alcanzan las especificaciones de objetivo y se aplican reglamentariamente.

### 8.1 Cualificación especial de personal

El personal de limpieza debe poseer las cualificaciones adecuadas para estos trabajos. Véase para ello también Sección 2.6, Página 13.

### 8.2 Normas de seguridad

#### Advertencia

¡Daños por agentes limpiadores!

- ▶ Emplear solamente agentes limpiadores adecuados.
- ▶ Observar las indicaciones de seguridad de los agentes limpiadores en la descripción del producto.
- ▶ Al manipular agentes limpiadores emplear siempre el emplear equipamiento personal de protección adecuado.
- ▶ Evitar imprescindiblemente sobrepasar las concentraciones admisibles de agentes limpiadores.
- ▶ No se deben emplear ácidos reductores, debido a que estos causan corrosión por picaduras.

#### Advertencia

¡Peligro de quemaduras!

- ▶ No tocar la bomba durante la limpieza. Las superficies pueden calentarse excesivamente.

#### Advertencia

Peligro de escaldaduras o quemaduras.

- ▶ No tocar la bomba durante la esterilización por vapor y la fase de enfriamiento. Las temperaturas superficiales pueden ascender sobre 100 °C.

### Precaución

- ¡Marcha en seco de los retenes frontales!
- ▶ Durante la esterilización por vapor no dejar que la bomba funcione.
- ¡Destrucción del retén frontal!

### Advertencia

- ¡Golpe de aire por líquido evaporado!
- ▶ Antes de una esterilización por vapor descargar completamente la instalación.

### Atención

- Eliminación de agente limpiador
- ▶ Elimine los agentes limpiadores de forma profesional y respetuosamente con el medio ambiente.

## 8.3 CIP

CiP significa 'Cleaning in Place', la bomba se enjuaga completamente con agente limpiador. El agente limpiador empleado debe ser apropiado para la tarea de limpieza correspondiente.

La siguiente tabla presenta un listado de agentes limpiadores y desinfectantes homologados y sus concentraciones permitidas bajo empleo de las indicaciones de DIN11483 parte 1.

Agente limpiador y desinfectante						
Tipo de limpiador	Denominación química	Concentración máx.	Temperatura máx.	Valor pH admisible	Contenido de CI máx. admis. en el agua de preparación	Tiempo de contacto máx. admis.
		[%]	[°C]		[mg/l]	[h]
alcalina	NaOH	5%	140 <sup>1</sup>	13-14	500	3
	NaOH y NaClO	5%	70	≥11	300	1
	NaClO o KClO	300 mg/l cloro act.	20	>9	300	2
	NaClO o KClO	300 mg/l cloro act.	60	>9	300	0,5

1 Dependiendo de la temperatura máxima admisible de la bomba

Agente limpiador y desinfectante						
Tipo de limpiador	Denominación química	Concentración máx.	Temperatura máx.	Valor pH admisible	Contenido de Cl máx. admis. en el agua de preparación	Tiempo de contacto máx. admis.
ácida	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,0 / 1,5% <sup>2</sup> 3,5% <sup>3</sup>	60		150 <sup>4</sup> 250 <sup>5</sup>	1
	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> o HNO <sub>3</sub>	5%	90		200 <sup>(2)</sup> 300 <sup>(3)</sup>	1
	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>	0,0075%	90		300	0,5
	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>	0,15%	20		300	2
	Iodophore	50 mg/lact. Iodo	30	>3	300	3

Agentes limpiadores que contengan ácido clorhídrico (HCl) y/o ácido fluorhídrico (HF) no pueden ser empleados. Para el empleo de agentes limpiadores y procedimientos especiales es necesaria una coordinación con el proveedor con relación a los materiales. Para la descarga completa de los agentes limpiadores enjuagar la bomba intensamente con agua. Extraiga las temperaturas máximas admisibles de Sección 5.4, Página 20.

#### 8.4 SIP

SIP significa 'Sterilisation in Place', en este caso la bomba se esteriliza con vapor sobrecalentado. En la esterilización por vapor o sanitizado deben actuar temperaturas mínimas de 121 °C sobre todas las superficies en contacto con los medios. Extraiga las temperaturas máximas admisibles de Sección 5.4, Página 20.

La bomba no puede estar en servicio durante la esterilización con vapor. Tras el proceso SIP es necesario un periodo de enfriamiento mínimo de una hora.

2 aceros CrNi  
3 aceros CrNiMo  
4 aceros CrNi  
5 aceros CrNiMo

## 9 Mantenimiento / Conservación

### 9.1 Indicaciones de seguridad para el mantenimiento y la reparación

#### Advertencia

Ejecución inapropiada de tareas.

- ▶ Encargar la ejecución de trabajos de inspección y mantenimiento a personal profesional cualificado y autorizado.
- 

#### Advertencia

Partes de instalaciones y de bombas calientes.

- ▶ Antes de realizar trabajos de mantenimiento dejar enfriar siempre la bomba.
- 

#### Advertencia

Falta de dispositivos de protección y de seguridad.

- ▶ Después de concluir los trabajos: Volver a colocar todos los dispositivos de protección y seguridad y ponerlos en funcionamiento.
- 

### 9.2 Cualificación especial de personal

El personal de mantenimiento debe poseer las cualificaciones adecuadas para estos trabajos. Véase para ello también Sección 2.6, Página 13.

### 9.3 Mantenimiento de la bomba

La bomba es de mantenimiento reducido.

Observe junto con la limpieza solamente el desgaste de la obturación del árbol.

## 9.4 Mantenimiento del motor

### Motores sin racor de engrase

Los motores sin racor de engrase está equipados con lubricación de por vida. La duración de consumo de grasa se orienta en este caso a la duración de vida del rodamiento. La condición es el uso del motor de acuerdo a las indicaciones del catálogo.

### Motores con racor de engrase

En motores con racor de engrase las indicaciones para plazos de relubricación, tipo de grasa, cantidad de grasa

The diagram shows a rectangular label with four corner mounting holes. The label contains the following fields:

- DE: 1 NDE: 5
- Grease: 2 Quantity: 6 g
- T<sub>amb</sub>: 3 °C Interval: 7 h
- T<sub>amb</sub>: 4 °C Interval: 8 h

Fig.14: Rótulo de lubricación Motor MGE (ejemplo)

1	Rodamiento lado de accionamiento
2	Tipo de grasa
3	Temperatura ambiente
4	Temperatura ambiente
5	Rodamiento, no lado de accionamiento
6	Calidad de grasa
7	Plazo de lubricación
8	Plazo de lubricación

## 10 Averías / Reparación

### 10.1 Cualificación especial de personal

El personal de eliminación de averías/ reparación debe poseer las cualificaciones adecuadas para estos trabajos. Véase para ello también Sección 2.6, Página 13.

### 10.2 Indicaciones de seguridad

#### Advertencia

¡Ejecución inapropiada de tareas!

- ▶ Encargar la ejecución de trabajos de conservación a personal profesional cualificado y autorizado.

#### Peligro de muerte

¡Descarga eléctrica por contacto con piezas conductoras de tensión!

- ▶ Desconectar siempre la bomba antes de eliminar averías.

#### Peligro de muerte

En motores con convertidor de frecuencia (tronic) ¡Descarga eléctrica por contacto con piezas conductoras de tensión!

- ▶ Aún cuando el suministro de corriente está desconectado, el contacto con componentes eléctricos puede causar una descarga eléctrica.
- ▶ Antes de tocar componentes eléctricos desconectar el suministro de tensión y como mínimo aguardar cuatro minutos.

#### Peligro de muerte

¡Salpicaduras de líquidos a alta presión!

- ▶ Despresurizar siempre la bomba antes de la eliminación de averías.

#### Advertencia

¡Partes de instalaciones y de bombas calientes!

- ▶ Antes de realizar trabajos de mantenimiento dejar enfriar siempre la bomba.

#### Advertencia

¡Conexión involuntaria de la bomba!

- ▶ Bloquear imprescindiblemente la bomba para que no se pueda conectar accidentalmente.

#### Advertencia

¡Contacto con productos peligrosos( p.ej. inhalación)!

- ▶ Descontaminar la bomba que transporte medios nocivos para la salud.

 **Advertencia**

¡Falta de dispositivos de protección y de seguridad!

- ▶ Después de concluir los trabajos: Volver a colocar todos los dispositivos de protección y seguridad y ponerlos en funcionamiento.

 **Precaución**

¡Herramientas inapropiadas!

- ▶ Asegurar que todas las partes puedan ser montadas sin daños.
- ▶ Emplear las herramientas de montaje GEA Hilge.

### 10.3 Averías y ayudas para su eliminación

Medidas para eliminación de averías		
Avería	Causa	Eliminación
La bomba no transporta o transporta con potencia insuficiente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conexión eléctrica errónea (2 fases).</li> <li>2. Sentido de rotación erróneo.</li> <li>3. Aire en la tubería de succión o en la bomba.</li> <li>4. Contrapresión demasiado elevada.</li> <li>5. Altura de succión demasiado grande, instalación NPSH (afluencia) insuficiente.</li> <li>6. Tuberías obstruidas o cuerpos extraños en el rotor.</li> <li>7. Oclusión de aire por obturación defectuosa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprobar la conexión eléctrica y en caso necesario corregir.</li> <li>2. Intercambiar las fases de la alimentación de corriente (cambiar polos del motor)</li> <li>3. Purgar o bien rellenar la tubería de succión o bien la bomba.</li> <li>4. Regular nuevamente el punto de servicio según la hoja de datos. Comprobar suciedad en la instalación.</li> <li>5. Elevar el nivel de líquido del lado de succión, abrir totalmente la válvula de bloqueo en la tubería de succión.</li> <li>6. Abrir la bomba y eliminar la avería.</li> <li>7. Comprobar las obturaciones de las tuberías, carcasa de la bomba así como el anillo-retén y en caso necesario renovarlos.</li> </ol>
El guardamotor se desconecta, el motor está sobrecargado.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La bomba se bloquea como consecuencia de una obstrucción.</li> <li>2. La bomba bloquea debido a contacto por deformación del cuerpo de la bomba a través de las tuberías. (Comprobar la presencia de daños)</li> <li>3. La bomba marcha sobre el punto de servicio dimensionado.</li> <li>4. La densidad o la tenacidad (viscosidad) del medio transportado es más elevada que lo indicado en el pedido.</li> <li>5. El guardamotor no está correctamente ajustado.</li> <li>6. El motor funciona en 2 fases.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir la bomba y eliminar la avería.</li> <li>2. Montar la bomba libre de tensiones, sostener las tuberías mediante puntos fijos.</li> <li>3. Regular el punto de servicio según la hoja de datos.</li> <li>4. Si es suficiente una tubería menor que la indicada, estrangular la cantidad transportada sobre el lado de presión: sino emplear un motor más potente.</li> <li>5. Comprobar los ajustes, en caso necesario sustituir el guardamotor,</li> <li>6. Comprobar la conexión eléctrica, renovar los fusibles defectuosos.</li> </ol>

**Medidas para eliminación de averías**

<b>Avería</b>	<b>Causa</b>	<b>Eliminación</b>
La bomba genera demasiado ruido. La bomba marcha irregular y vibra.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Altura de succión demasiado grande, instalación NPSH (afluencia) insuficiente.</li> <li>2. Aire en la tubería de succión o en la bomba.<sup>1</sup></li> <li>3. La contrapresión es menor a la indicada.</li> <li>4. El rotor está desequilibrado.</li> <li>5. Desgaste de las piezas interiores.</li> <li>6. La bomba está deformada (ruidos de contactos; comprobar la presencia de daños)</li> <li>7. Los rodamientos están dañados.</li> <li>8. Los rodamientos tienen insuficiencia, exceso o un lubricante inapropiado.</li> <li>9. Ventilador del motor defectuoso</li> <li>10. Cuerpos extraños en la bomba.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elevar el nivel de líquido del lado de succión, abrir totalmente la válvula de bloqueo en la tubería de succión.</li> <li>2. Purgar o bien rellenar la tubería de succión o bien la bomba.</li> <li>3. Regular el punto de servicio según la hoja de datos.</li> <li>4. Limpiar el rotor, comprobarlo y reequilibrarlo.</li> <li>5. Renovar piezas.</li> <li>6. Montar la bomba libre de tensiones, sostener las tuberías mediante puntos fijos.</li> <li>7. Renovar rodamientos.</li> <li>8. Completar, reducir lubricante o bien sustituirlo.</li> <li>9. Renovar el ventilador del motor.</li> <li>10. Abrir la bomba y limpiarla (en bombas autoaspirantes en caso necesario anteponer un tamiz).</li> </ol>
Fugas en el cuerpo de la bomba, la conexión, el retén frontal, el prensaestopa o casquillo de obturación .	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La bomba está deformada (de ese modo se generan inestabilidades en el cuerpo de la bomba o en las conexiones).</li> <li>2. Obturaciones de la carcasa así como obturaciones de las conexiones defectuosas.</li> <li>3. Retén frontal sucio o pegado.</li> <li>4. Retén frontal desgastado.</li> <li>5. Superficie del árbol o bien casquillo de protección del árbol rodados.</li> <li>6. Elastómero inapropiado para el medio transportado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Montar la bomba libre de tensiones, sostener las tuberías mediante puntos fijos.</li> <li>2. Renovar las obturaciones de la carcasa o bien las obturaciones de las conexiones.</li> <li>3. Comprobar y limpiar el retén frontal.</li> <li>4. Sustituir el retén frontal.</li> <li>5. Renovar el árbol o bien el casquillo de protección del árbol, empaquetar nuevamente el prensaestopa.</li> <li>6. Emplear un elastómero apropiado para el medio transportado y la temperatura.</li> </ol>
Incremento inadmisibles de temperatura en la bomba, soporte de rodamientos o motor.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aire en la tubería de succión o en la bomba. Altura de succión demasiado grande instalación NPSH (afluencia) insuficiente.</li> <li>2. Los rodamientos tienen insuficiencia, exceso o un lubricante inapropiado.</li> <li>3. La bomba con el soporte de rodamientos está deformada.</li> <li>4. El empuje axial es excesivo.</li> <li>5. El guardamotor está defectuoso o no correctamente ajustado.</li> <li>6. Corredera de presión cerrada.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Purgar o bien rellenar la tubería de succión o bien la bomba. Elevar el nivel de líquido del lado de succión, abrir totalmente la válvula de bloqueo en la tubería de succión.</li> <li>2. Completar, reducir lubricante o bien sustituirlo.</li> <li>3. Montar la bomba libre de tensiones, sostener las tuberías mediante puntos fijos. Comprobar la alineación del acoplamiento.</li> <li>4. Comprobar las perforaciones de descarga en el rotor y los anillos partidos en la afluencia.</li> <li>5. Comprobar el ajuste y en caso necesario sustituir el guardamotor.</li> <li>6. Abrir la corredera de presión.</li> </ol>

## 10.4 Reparación

#### 10.4.1 Encargo de reparación

El cumplimiento de las normativas legales sobre protección de trabajo obliga a todas las empresas industriales a proteger a sus trabajadores o bien personas y medio ambiente de efectos nocivos en la manipulación con productos peligrosos.

Ejemplo de estas normas:

- Disposición sobre lugares de trabajo (ArbStättV)
- Disposición sobre productos peligrosos (GefStoffV)
- Normas de prevención de accidentes (BGV A1)
- Normas sobre protección medioambiental como p.ej. la legislación de economía de ciclo integral y de residuos (KrW/AbfG), ley sobre el régimen hidráulico (WHG).

Certificado de no objeción

El certificado de no objeción adjunto a este documento (Sección 12.1, Página 71) es parte del encargo de inspección/reparación. No influenciado por ello nos queda reservado rechazar la aceptación de este encargo por otras razones.

Una inspección/reparación de productos HILGE y sus partes se realiza por ello solo cuando el certificado de no objeción está presente correcto y completado por el personal profesional cualificado y autorizado.

Las bombas que han sido operadas en medios bajo carga radioactiva, fundamentalmente no se aceptan.

En caso de que a pesar de un cuidadoso vaciado y limpieza de la bomba sean necesarias medidas de seguridad se debe aportar la información necesaria.

### 10.4.2 Maleta de montaje GEA Hilge

Las herramientas de la maleta de montaje GEA Hilge evitan daños en el retén frontal durante el montaje.

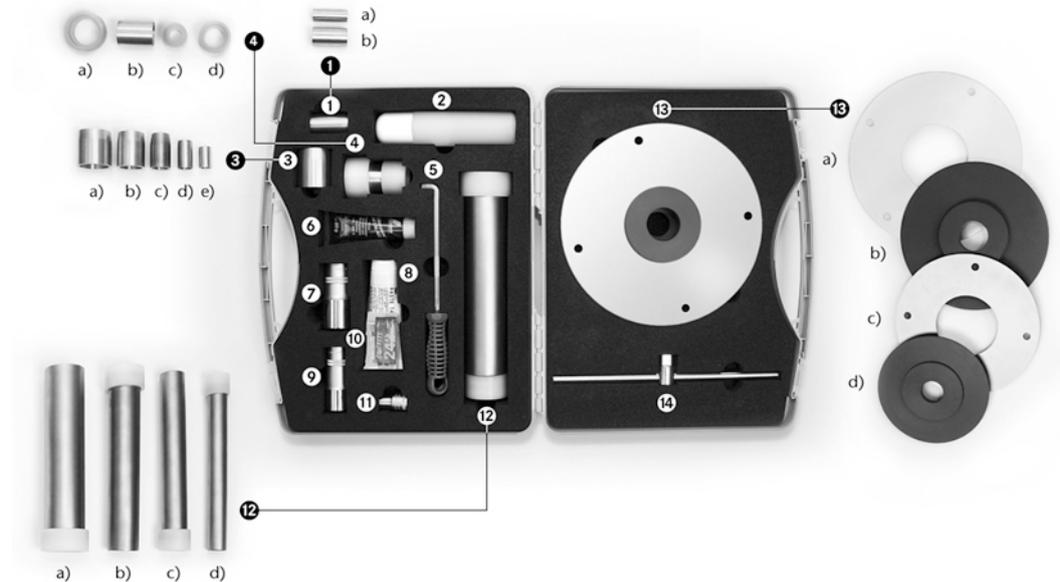


Fig.15: Maleta de montaje GEA Hilge

#### 10.4.2.1 Contenido y empleo

Herramientas en la maleta de montaje GEA Hilge			
Posición de imagen	Denominación	GEA Hilge HYGIA I	GEA Hilge HYGIA II
1a	Casquillo de montaje Ø 19	•	
1b	Casquillo de montaje Ø 28		•
2	Botella de pulverización	•	•
5	Expulsos para contraanillo del retén frontal (GLRD)	•	•
6	Pasta Klüber UH1 96-402	•	•
7	Llave de vaso SW 32		•
7	Inserto de llave de vaso entrecaras SW 27		•
8	Pasta Optimol TA	•	•
9	Llave de vaso SW 24	•	
9	Inserto de llave de vaso entrecaras SW 17	•	
10	Aseguramiento de tornillos Loctite Tipo 243	•	•
12c	Casquillo de montaje de retén frontal (GLRD) Ø 28 y Ø 30		•
12c	Adaptador plástico Ø 28		•
12d	Casquillo de montaje de retén frontal (GLRD) Ø 19 y Ø 22	•	
12d	Adaptador plástico Ø 19	•	
14	Asidero transversal con cuadrado de 1/2"	•	•
	Maleta de montaje completa	•	•

### 10.4.3 Visión general de piezas

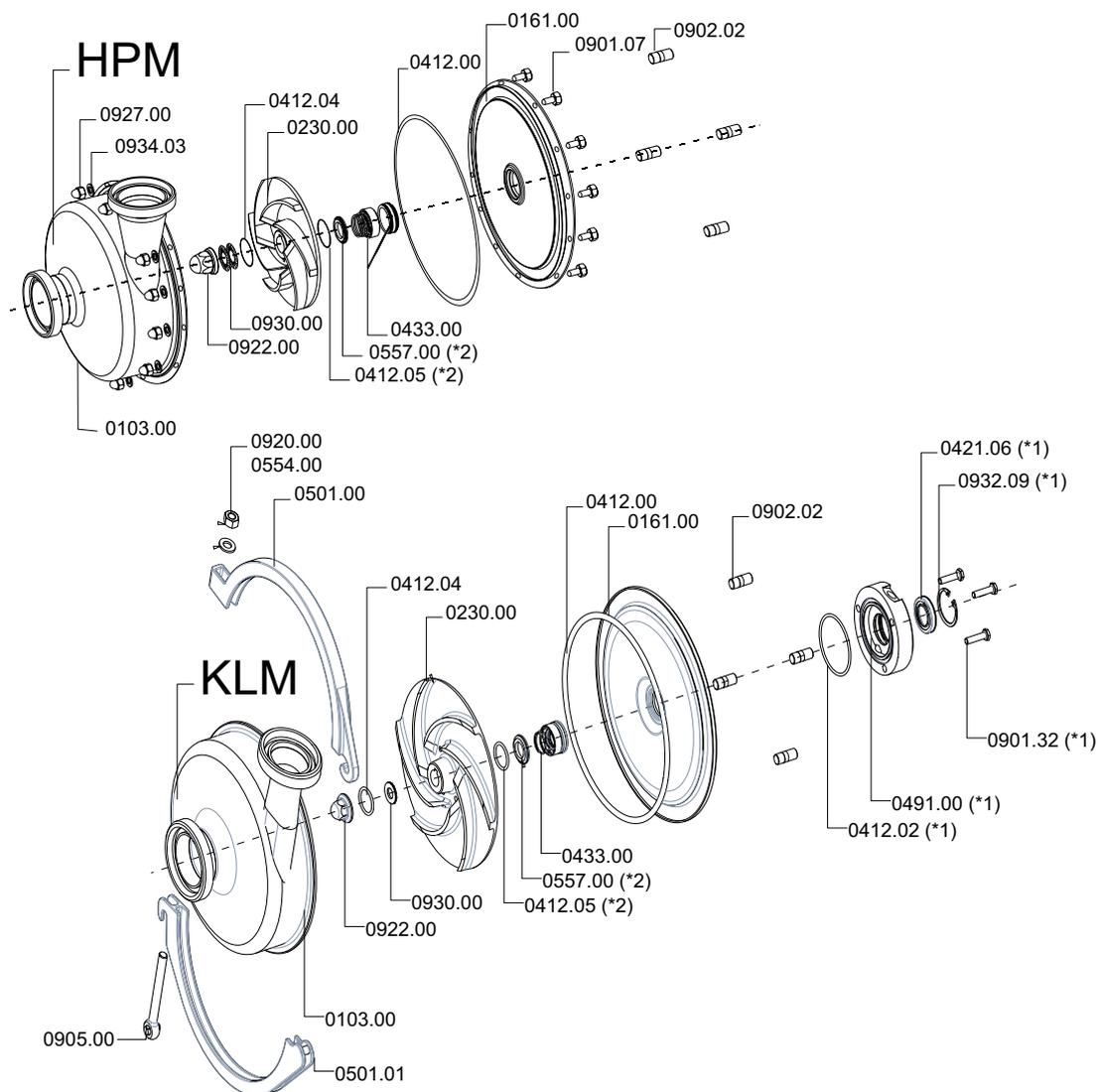


Fig.16: Visión general de piezas  
(\*1) Solo para ejecución en extinción | (\*2) Se omite con retén frontal encapsulado

Lista de piezas HYGIA I/II					
Unidad	Art.nº.	Denominación	Unidad	Art.nº.	Denominación
1	0103.00	Carcasa anular	1	0554.00	Arandela
1	0161.00	Tapa de carcasa	1	0557.00	Arandela de obturación
1	0230.00	Rotor	12	0901.07	Tornillo de cabeza hexagonal
1	0412.00	Anillo tórico	3	0901.32	Tornillo de cabeza hexagonal
1	0412.02	Anillo tórico	4	0902.02	Tornillos prisioneros
1	0412.04	Anillo tórico	1	0905.00	Tornillo de unión
1	0412.05	Anillo tórico	1	0920.00	Tuerca hexagonal
1	0421.06	Anillo-retén	1	0922.00	Tuerca de rotor
1	0433.00	Retén frontal	12	0927.00	Tuerca de sombrerete
1	0491.00	Cartucho de obturación	1	0930.00	Disco dentado

Lista de piezas HYGIA I/II

Unidad	Art.nº.	Denominación	Unidad	Art.nº.	Denominación
1	0501.00	Anillo opresor	1	0932.09	Anillo de seguridad
1	0501.01	Anillo opresor	12	0934.03	Anillo elástico

### 10.4.4 Visión general de linterna K

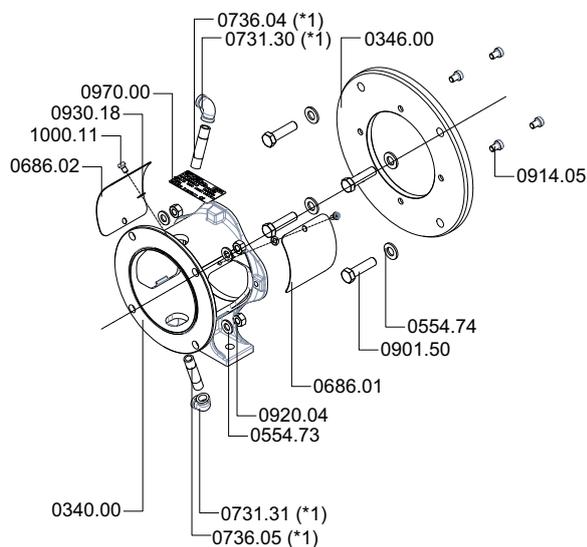


Fig.17: Visión general de piezas  
(\*1) solo ejecución en extinción

Lista de piezas de linterna K

Unidad	Art.nº.	Denominación	Unidad	Art.nº.	Denominación
1	0340.00	linterna	1	0736.04	Tramo de tubo
1	0346.00	Linterna intermedia	1	0736.05	Tramo de tubo
4	0554.73	Arandela	4	0901.50	Tornillo de cabeza hexagonal
4	0554.74	Arandela	4	0914.05	Tornillo de hexágono interior
1	0686.01	Chapa protectora	4	0920.04	Tuerca hexagonal
1	0686.02	Chapa protectora	2	0930.18	Anillo de seguridad
1	0731.30	Pieza angular	1	0970.00	Placa de características
1	0731.31	Pieza angular	2	1000.11	Tornillo

### 10.4.5 Visión general de piezas de accionamiento

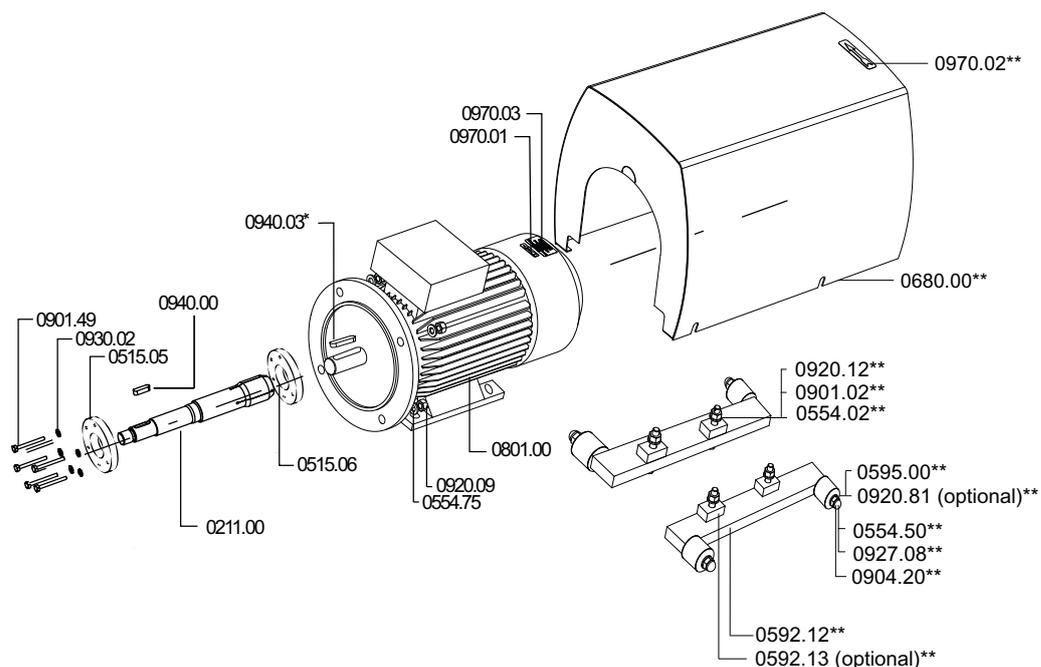


Fig.18: Visión general de piezas  
(\*) opcional | (\*\*) solo para cubierta de revestimiento

#### Lista de piezas de partes de accionamiento

Unidad	Art.nº.	Denominación	Unidad	Art.nº.	Denominación
1	0211.00	Árbol	1	0901.49	Tornillos hexagonales
1	0515.05	Aro tensor	4	0904.20	Tornillo prisionero
1	0515.06	Aro tensor	4	0920.09	Tuerca hexagonal
4	0554.02	Arandela	4	0920.12	Tuerca hexagonal
4	0554.50	Arandela	4	0920.81	Tuerca hexagonal
4	0554.75	Arandela	4	0927.08	Tuerca de sombrerete
2	0592.12	Base	6	0930.02	Anillo de seguridad
4	0592.13	Base	1	0940.00	Chaveta
4	0595.00	Tope	1	0940.03	Chaveta
1	0680.00	Cubierta del revestimiento	1	0970.01	Flecha de sentido de rotación
1	0801.00	Motor	1	0970.02	Flecha de sentido de rotación
4	0901.02	Tornillo de cabeza hexagonal	1	0970.03	Cartel de advertencia/Cartel de indicación

## 10.4.6 Indicaciones sobre el montaje

### Atención

Estas indicaciones facilitan el montaje e impiden un daño de la bomba.

- ▶ Para el montaje emplear herramientas de la maleta de montaje HILGE.
- ▶ Emplear fundamentalmente obturaciones redondas en las dimensiones originales.
- ▶ En el montaje de la parte húmeda no emplear grasas con contenido de aceite mineral.
- ▶ Sustituir los retenes frontales siempre completos.
- ▶ Para apretar la tuerca del rotor (0922.00) emplear un atornillador o un dispositivo de montaje de tuerca de rotor.
- ▶ Comprobar la presencia de daños y desgaste en las piezas desmontadas, en caso necesario sustituirlas. Solo montar piezas limpias e impecables. Limpiar el recinto de montaje y las superficies de la instalación antes del montaje.

## 10.4.7 Montar el casquillo de protección del árbol

Correspondiente al retén frontal enjuagado, en extinción

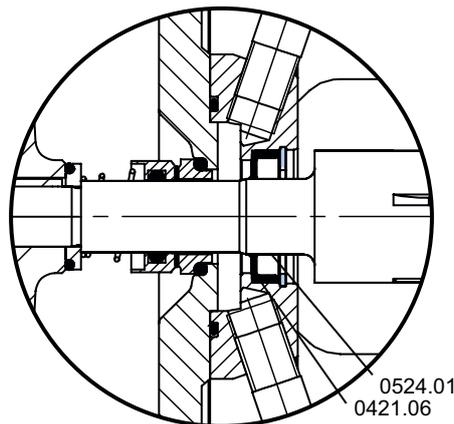


Fig.19: Detalle del casquillo de protección del árbol.

Observar la posición de montaje del anillo de junta de eje (0421.06). Empleo del casquillo de protección del árbol (0524.01) solo en caso de reparación.

### Empleo del casquillo de protección del árbol

El casquillo de protección del árbol se emplea ante desgaste del árbol de la bomba y posibilita una reparación del árbol empleando el tamaño de obturación original.

El kit para el montaje de un casquillo de protección de árbol contiene

- 1 x Casquillo de protección del árbol
- 1 x Casquillo de montaje

Herramientas necesarias:

- Casquillo de montaje prolongado o tramo de tubo adecuado
- Martillo, cortador lateral, en caso necesario material de relleno, en caso necesario papel de lijar.

**Ejecutar los siguientes pasos:**

1. Limpiar la superficie del árbol de la bomba y retirar posibles rebarras.
2. Medir el diámetro del árbol en dos o tres áreas impecables del árbol cerca del punto de desgaste.  
Si el diámetro medio corresponde con el del casquillo de protección del árbol, está garantizado un asiento suficientemente firme del casquillo.
3. Marcar el asiento del casquillo de protección del árbol sobre el árbol.
4. Si el labio de obturación se ha hundido en el árbol: Compensar las estrías con un relleno de tipo epoxi.  
**ATENCIÓN:** ¡Deslizar el casquillo de protección del árbol sobre el árbol antes de que se endurezca el material de relleno!
5. Clavar el casquillo de montaje con golpes uniformes contra el extremo cerrado del mismo hasta el punto marcado.  
Si la longitud del casquillo de montaje no es suficiente, emplear un tramo de tubo adecuado.
6. Cuando el collar debe ser retirado por razones de espacio: Quitar el collar del casquillo de protección del árbol con un cortador lateral a lo largo de la línea de ruptura nominal.
7. Verificar nuevamente el árbol a rebarras y retirar estas.
8. Engrasar ligeramente la superficie y montar la obturación (ver instrucciones de servicio).  
**ATENCIÓN:** ¡Emplear una grasa compatible con el elastómero de la obturación!  
→ El casquillo de protección del árbol está montado.

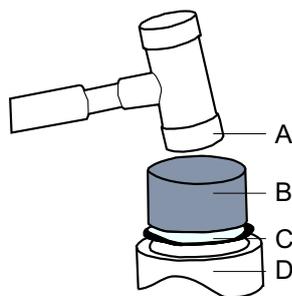


Fig.20: Clavar el casquillo sobre el árbol con ligeros golpes de martillo.

A	Martillo
B	Casquillo de montaje
C	Casquillo protector del árbol
D	Árbol

**Retirar el casquillo de protección del árbol.**

En caso necesario el casquillo de protección del árbol puede ser nuevamente retirado del árbol de diferentes maneras.

- Mediante calentamiento del casquillo este mayormente se puede extraer fácilmente del árbol.

- El punto de ruptura nominal puede ser superado con ayuda de un cortador lateral hacia el casquillo a través de un movimiento brusco
- Mediante ligeros golpes con la peña del martillo sobre la anchura del casquillo este se amplía y puede ser retirado con facilidad.
  - El casquillo de protección del árbol ha sido retirado.

#### 10.4.8 Montar el motor, la linterna y la bomba

##### Atención

¡Daños del árbol del motor y rodamientos!

► No colocar la bomba vertical sobre la tapa del ventilador del motor o montar la bomba en esta posición.

Material y elementos auxiliares de la maleta de montaje GEA Hilge:

- Pasta Klüber UH1 96-402
- Loctite 243 (resistencia media)
- Casquillo de montaje (se adjunta a la bomba)



##### Nota!

Las piezas mencionadas en estas instrucciones; si no se indica lo contrario: están representadas en Sección 10.4.3, Página 46, Sección 10.4.4, Página 47 y Sección 10.4.5, Página 48 .

##### Montar el motor, la linterna y el árbol de la bomba

Premontar la unión de sujeción con aros de sujeción (0515.05) y (0515.06) y árbol de bomba (0211.00). Engrasar los tornillos con pasta Klüber.



Fig.21: Piezas unitarias árbol de bomba y linterna

Asegurar de que el árbol del motor esté libre de grasa.

Deslizar el árbol de la bomba (0211.00) sobre el árbol del motor.

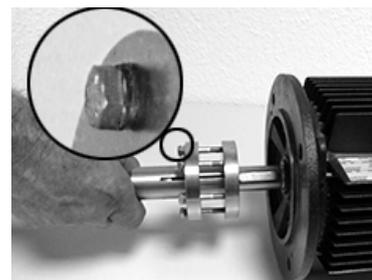


Fig.22: Unión de sujeción

## Montar el motor, la linterna y el árbol de la bomba



### Nota!

Los pasos de trabajo de Figura 23, Página 53 hasta Figura 31, Página 55 muestran el montaje del retén frontal enjuagado.

En ejecución con retén frontal simple (sin cartucho de obturación) continuar leyendo a partir de Figura 32, Página 55 .



Fig.23: Junta de eje radial

Humectar el anillo de junta de eje radial (0421.06) con agua y presionarlo dentro del cartucho de obturación (0491.00). Emplear el casquillo de montaje.

Colocar el anillo de seguridad 0932.09 en el cartucho de obturación (0491.00).

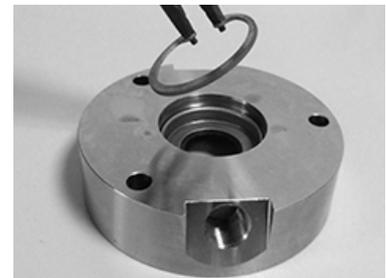


Fig.24: Anillo de seguridad

Humectar el tornillo de hexágono interior (0914.05) con Loctite 243 y unir la linterna intermedia (0346.00) con la linterna (0340.00).

Par de giro M8: 10 Nm



Fig.25: Loctite 243

Humectar el anillo tórico (0412.02) y colocarla en el cartucho de obturación (0491.00).



Fig.26: Anillo tórico

### Montar el motor, la linterna y el árbol de la bomba

Engrasar el tornillo hexagonal (0901.32) con pasta Klüber y unir el cartucho de obturación (0491.00) con la tapa de la carcasa (0161.00).

Par de giro M6: 8 Nm



Fig.27: Cartucho de obturación

Humectar los tornillos prisioneros (0902.02) con Loctite 243 y enroscar estos hasta el tope en la tapa de la carcasa (0161.00).



Fig.28: Tornillos prisioneros

Unir la tapa de la carcasa (0160.00) con la linterna (0340.00). Para ello emplear las arandelas (0554.73) y las tuercas hexagonales (0920.04).

Par de giro M10: 35 Nm



Fig.29: Tapa de carcasa

Humectar una rosca de la tubería (0736.04) y (0736.05) con Loctite 2701 (alta resistencia) y unir esta con la pieza acodada (0731.30) y (0731.31).



Fig.30: Tuberías de enjuague

### Montar el motor, la linterna y el árbol de la bomba

Humectar la otra rosca de la tubería (0736.04) y (0736.05) con Loctite 243 (resistencia media) y unir esta con el cartucho de obturación (0491.00).

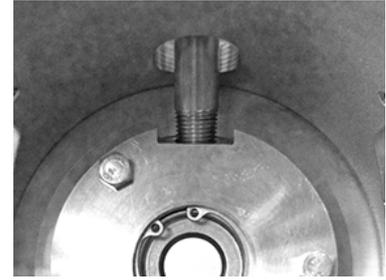


Fig.31: Cartucho de obturación

Engrasar el centrado para alojamiento de la linterna a la brida del motor y la unión atornillada con pasta Klüber.

Deslizar la linterna (0340.00) sobre el árbol (0211.00) y fijarla con los tornillos hexagonales (0901.50), las arandelas (0554.74) y (0554.75) las tuercas hexagonales (0920.09) a la brida del motor.

Pares de giro:

M10 - 35 Nm

M12 - 65 Nm

M16 - 100 Nm



Fig.32: linterna

Deslizar el casquillo de montaje sobre el árbol (0211.00) y posicionar la unión de sujeción.



Fig.33: Casquillo de montaje

Enroscar la tuerca del rotor (0922.00) sin enroscar ni apretar la junta redonda. De este modo está ajustada la longitud correcta del árbol.



Fig.34: Árbol de la bomba

### Montar el motor, la linterna y el árbol de la bomba

Apretar los tornillos hexagonales (0901.49) de la unión de sujeción en cruz.

Par de giro: Primero 5 Nm, luego reapretar con 8 Nm.

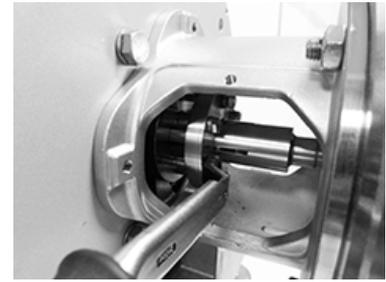


Fig.35: Unión de sujeción

Comprobar la concentricidad del árbol de la bomba (0211.00). Desviación máxima admisible: 0.05 mm.

Ante grandes desviaciones desmontar la unión de sujeción y montarla nuevamente.

En caso de linterna de repuesto: Limpiar la superficie de la linterna (0340.00) y fijar la placa de características (0970.00).



Fig.36: Medir el árbol de la bomba.

→ El motor, la linterna y el árbol del motor están montados.

#### 10.4.9 Determinar la medida de hendidura HYGIA

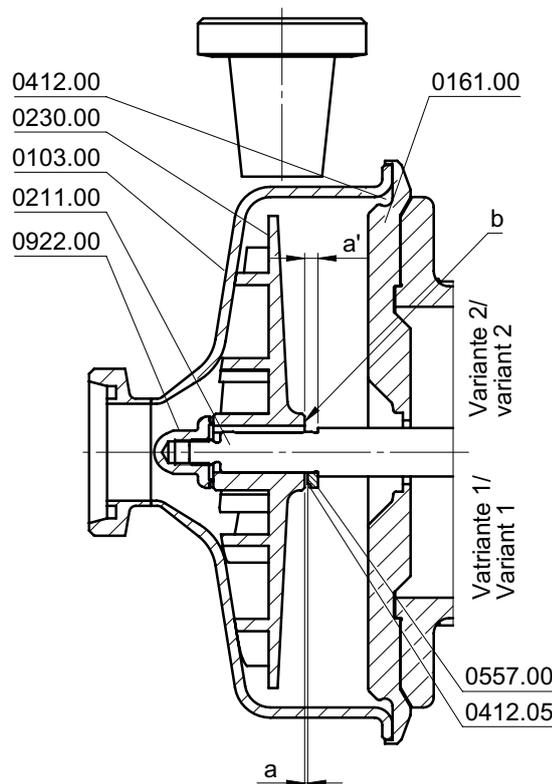


Fig.37: Medida de hendidura HYGIA

#### Información general

La determinación de la medida de hendidura solo es necesaria ante una reforma / sustitución del rotor o de la carcasa anular. La hendidura entre el rotor y la carcasa anular contribuye de forma decisiva en el cumplimiento del uso conforme al empleo previsto. En bombas con rotor de flujo libre la determinación de la medida de hendidura no es necesaria. Estas ejecuciones poseen condicionadas a su proyecto una hendidura mayor que no necesita ser exactamente ajustada.

A continuación se describen 2 variantes.

**Variante 1 - Resorte cónico Retén frontal con disco de obturación**

**Variante 2 - Retén frontal encapsulado (estéril)**

#### Preparativos

1. Extraer la lengüeta de ajustes (0940.00) del árbol (0211.00).
2. Retirar el retén frontal (0433.00) y las juntas tóricas (0412.00) o bien (0412.05).  
→ listo.

#### Determinación de la hendidura de aire (a o bien a')

**Variante 1 - Resorte cónico Retén frontal con disco de obturación**

1. Deslizar el disco de obturación (0557.00) sobre el árbol (0211.00) hasta el tope.

2. Deslizar el rotor (0230.00) sobre el árbol (0211.00) de tal manera que no apoye contra el disco de obturación (0557.00). Debe cerrar adelante al ras con la rosca del árbol.
3. Colocar cuidadosamente la carcasa anular (0103.00) contra la tapa de la carcasa (0161.00). El rotor (0230.00) se empuja de esta manera de la carcasa anular (0103.00) a la posición de hendidura cero. La hendidura de aire se forma ahora detrás del rotor.
4. Extraer la carcasa anular (0103.00) de tal manera que el rotor (0230.00) no se desplace y conserve su posición.
5. Enroscar la tuerca del rotor (0922.00) sobre el árbol de tal manera que apenas toque el rotor y no lo desplace.
6. Determinar la hendidura entre el disco de obturación (0557.00) y el rotor (0230.00) con una galga de espesores.  
→ La medida de hendidura está determinada.. Medida de hendidura admisible: 0,7 mm – 1 mm.

Los discos de obturación 0557.00 están disponibles en diferentes grosores (subdivisión 0,25 mm). Si la medida de hendidura admisible no puede ser alcanzada con el disco de obturación empleado este debe ser sustituido por otro.

#### **Variante 2 - Retén frontal encapsulado (estéril)**

1. Deslizar el rotor (0230.00) sobre el árbol (0211.00) de tal manera que no apoye contra el rebajo del árbol. Debe cerrar adelante al ras con la rosca del árbol.
2. Colocar cuidadosamente la carcasa anular (0103.00) contra la tapa de la carcasa (0161.00). El rotor (0230.00) se empuja de esta manera de la carcasa anular (0103.00) a la posición de hendidura cero. La hendidura de aire se forma ahora detrás del rotor.
3. Extraer la carcasa anular (0103.00) de tal manera que el rotor (0230.00) no se desplace y conserve su posición.
4. Enroscar la tuerca del rotor (0922.00) sobre el árbol de tal manera que apenas toque el rotor y no lo desplace.
5. Determinar la hendidura a' entre el rebajo del árbol y el rotor (0230.00) con una galga de espesores o similar.  
→ La medida de hendidura está determinada.. Medida de hendidura admisible: 4,7 mm - 5,5 mm.

La medida de hendidura efectiva resulta de la resta de la arandela distanciadora de 4 mm integrada en el retén frontal encapsulado. Si la medida de distancia medida a' es menor a 4,7 mm se debe tornearse el lado posterior del cubo del rotor (b) por esta diferencia.

#### 10.4.10 Montar retén frontal simple de resorte cónico

Elementos auxiliares y herramientas de la maleta de montaje GEA Hilge

- Botella de pulverización
- Casquillo de montaje plástico
- Casquillo de montaje

##### Montar retén frontal simple de resorte cónico

Humectar el anillo fijo (contraanillo) del retén frontal (0433.00) y el árbol (0211.00) con agua limpia.



Fig.38: Anillo fijo del retén frontal.

Presionar el contraanillo del retén frontal (0433.00) en el asiento de la tapa de la carcasa (0161.00).



Fig.39: Contraanillo

Deslizar el casquillo de montaje sobre el resalto del árbol.  
Humectar el casquillo de montaje con agua limpia.  
Las herramientas de montaje HILGE evitan daños en el retén frontal al continuar el montaje.

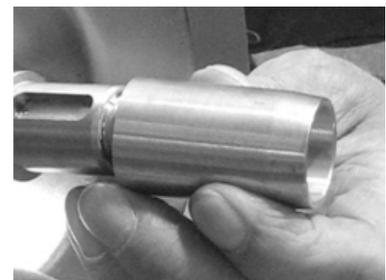


Fig.40: Casquillo de montaje

### Montar retén frontal simple de resorte cónico

Deslizar la unidad rotativa del retén frontal (0433.00) en estado ensamblado sobre el árbol (0211.00) hasta el tope .



Fig.41: Anillo de deslizamiento

Deslizar la arandela de obturación (0557.00) sobre el árbol.



Fig.42: Arandela de obturación

→ El retén frontal simple de resorte cónico está montado.



#### **Nota!**

**Para continuar el montaje leer Sección 10.4.12, Página 62 .**

---

### 10.4.11 Montar retén frontal simple - Resorte encapsulado (estéril)

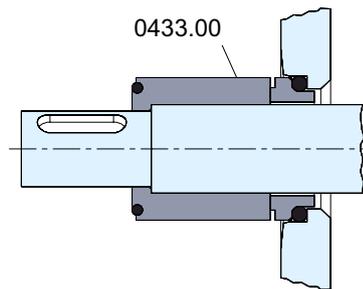


Fig.43: retén frontal estéril simple

0433.00	Retén frontal
---------	---------------

#### Características

- Resorte encapsulado
- Obturación hacia el rotor
- Buena facilidad de limpieza
- Para medios adhesivos
- Disposición óptima en la cámara de bombas

Elementos auxiliares y herramientas de la maleta de montaje GEA Hilge:

- Botella de pulverización
- Casquillo de montaje plástico

#### Previo al montaje

1. Comprobar daños y suciedad en el árbol y el alojamiento del contraanillo (aristas vivas). En caso necesario limpiar o sustituir las piezas.
2. Comprobar todas las juntas tóricas del retén frontal a su correcto asiento, en caso necesario corregir.
3. Humectar con agua todas las superficies de deslizamiento para juntas tóricas.  
→ listo.

#### Montaje

1. Deslizar el anillo fijo (contraanillo) del retén frontal (0433.00) junto con la junta tórica sobre el árbol dentro del asiento.  
En ejecución con seguro antigiro, las posiciones de la ranura y el pasador deben coincidir.
2. Deslizar la unidad rotativa del retén frontal (0433.00) en estado ensamblado sobre el árbol hasta el tope con un ligero movimiento de giro.  
→ El retén frontal está montado.



#### Nota!

**Para continuar el montaje leer Sección 10.4.12, Página 62 .**

#### 10.4.12 Montar el rotor y la carcasa

Elementos auxiliares y herramientas de la maleta de montaje GEA Hilge:

- Pasta Klüber UH1 96-402
- Expulsor
- Botella de pulverización
- Llave de vaso
- Boca para llave de vaso

##### Montar el rotor

Colocar la chaveta (0940.00).



Fig.44: Chaveta

Colocar la junta tórica (0412.05) en la arandela de obturación (0557.00) o colocar el retén frontal (0433.00).



Fig.45: Junta tórica

Engrasare el asiento de rodadura y la rosca del árbol con pasta Klüber.



Fig.46: Asiento de rodadura

## Montar el rotor

Montar el rotor (0230.00).



Fig.47: Rotor

Engrasare la rosca en la tuerca de rotor (0922.00) con pasta Klüber-



Fig.48: Tuerca de rotor

Engrasar la arandela de seguridad (0930.00) con pasta Klüber.

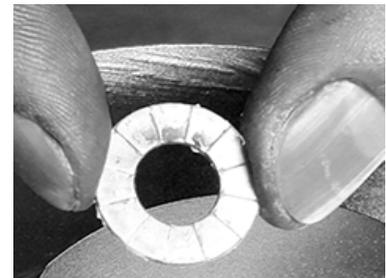


Fig.49: Arandelas de seguridad

Engrasar las arandelas de seguridad como se ilustra.

- (0230.00) Rotor | (0412.04) Junta tórica
- (0922.00) Tuerca de rotor
- (A) Dentado fino - engrasado
- (B) Dentado grueso uno contra el otro - engrasado

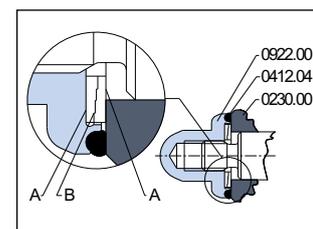


Fig.50: Visión general de grasas

### Montar el rotor

Sustituir las arandelas de seguridad (0930.00) tras 5 empleos.

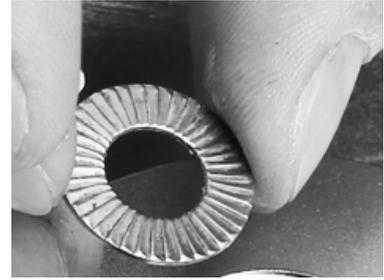


Fig.51: Arandela de seguridad

Colocar las arandelas de seguridad (0930.00) en la tuerca de rotor (0922.00).

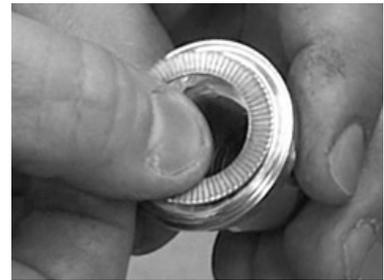


Fig.52: Arandelas de seguridad en tuerca de rotor

Apretar a mano la tuerca del rotor (0922.00). Dejar libre una hendidura de aprox. 3 mm para la junta tórica (0412.04)



Fig.53: Tuerca de rotor

Humectar la junta tórica (0412.04) con agua y deslizarla sobre la tuerca de rotor (0922.00) en la ranura entre la tuerca de rotor (0922.00) y el rotor (0230.00).



Fig.54: Junta tórica

### Montar el rotor

Para evitar daños, emplear la llave de vaso con el inserto para apretar la tuerca de rotor (0922.00).

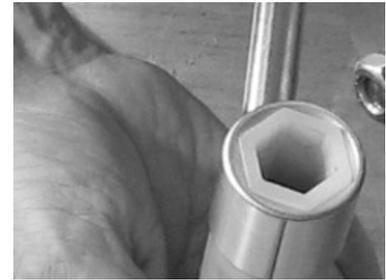


Fig.55

Apretar la tuerca de rotor (0922.00).  
Para ello inmovilizar el rotor (0230.00) con la llave de centrado.  
Par de giro M10: 20 Nm, M20 x 1,5: 100 - 120 Nm



Fig.56: Tuerca de rotor

Con resorte cónico abierto: Distender el resorte del retén frontal (0433-00) contra la arandela de obturación (0577.00) con el expulsor.

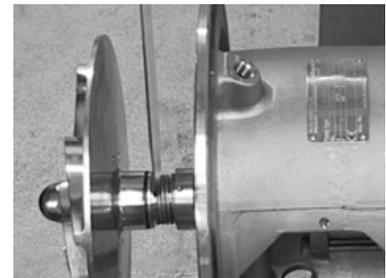


Fig.57: Retén frontal

→ El rotor está montado

### Montar la carcasa KLM

Humectar la junta tórica (0412.00) con agua y colocarlas en la tapa de la carcasa (0161.00).

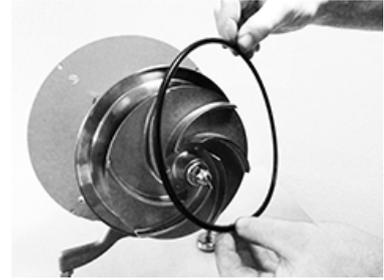


Fig.58: Tapa de la carcasa, junta tórica

Montar la carcasa anular (0103.00).



Fig.59: Carcasa anular

Engrasar la rosca del tornillo de unión (0905.00) con pasta Klüber-

Montar el anillo opresor superior e inferior (0501.00) y (0501.01), observar la indicación de dirección sobre el anillo opresor. Para ello apretar a mano el tornillo de unión (0905.00), la arandela (0554.00) y la tuerca hexagonal (0920.00).



Fig.60: Anillo opresor

### Montar la carcasa KLM

Alinear la carcasa anular (0103.00) a través de la tubuladura de presión con un nivel de burbuja de agua para máquinas.

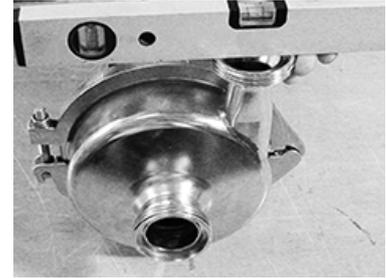


Fig.61: Carcasa anular

Apretar la tuerca hexagonal (0920.00).  
Par de giro M10: 35 Nm  
Llevar el anillo opresor con un martillo plástico a la posición correcta.



Fig.62: Anillo opresor

→ La carcasa KLM está montada.

### Montar la carcasa HPM

Humectar la junta tórica (0412.00) con agua y colocarlas en la tapa de la carcasa (0161.00).

Montar la carcasa anular (0103.00).

Fijar la carcasa (0103.00) con los tornillos hexagonales (0901.07), los anillos elásticos (0934.03) y las tuercas de sombrerete (0927.00).  
Pares de giro:  
HYGIA I (M8): 19 Nm  
HYGIA II (M10): 35 Nm



Fig.63: Carcasa HPM

→ La carcasa HPM está montada.

### 10.4.13 Montar la cubierta del revestimiento SUPER

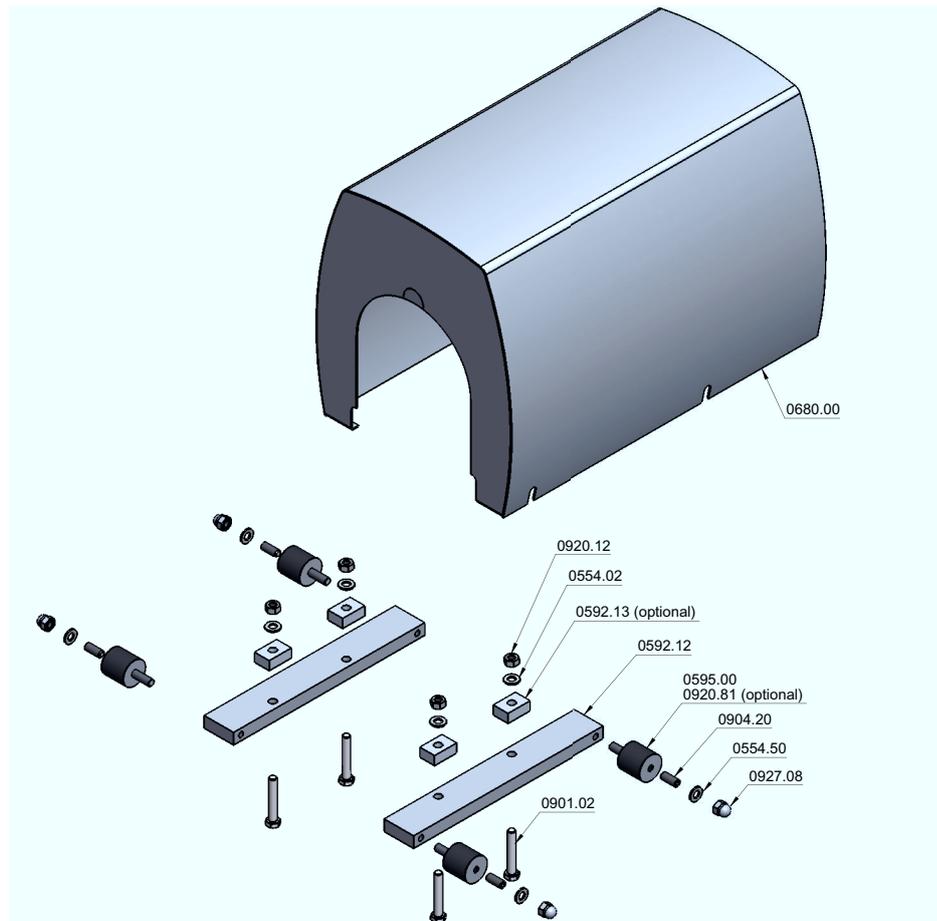


Fig.64: Cubierta de revestimiento SUPER

**Lista de piezas de la cubierta de revestimiento**

Unidad	Art.nº.	Denominación	Unidad	Art.nº.	Denominación
4	0554.02	Arandela	4	0901.02	Tornillo de cabeza hexagonal
4	0554.50	Arandela	4	0904.20	Tornillo prisionero
2	0592.12	Base	4	0920.12	Tuerca hexagonal
4	0592.13	Base	4	0920.81	Tuerca hexagonal
4	0595.00	Tope	4	0927.08	Tuerca de sombrerete
1	0680.00	Cubierta del revestimiento			

## 11 Puesta fuera de servicio

### 11.1 Cualificación especial de personal

El personal de puesta fuera de servicio debe poseer las cualificaciones adecuadas para estos trabajos. Véase para ello también Sección 2.6, Página 13.

### 11.2 Indicaciones de seguridad



#### Advertencia

¡Golpes de ariete!

- ▶ ¡Cerrar siempre despacio los órganos de bloqueo (correderas, válvulas)!
- ▶ Un golpe de ariete es un incremento brusco de la presión en la instalación. Este incremento de presión puede; junto con otras causas; ser producido por un bloqueo rápido del caudal transportado en la tubería de presión. En un golpe de ariete se sobrepasa brevemente en un múltiplo la presión máxima admisible de la bomba.



#### Precaución

Empaste de la bomba.

- ▶ Limpiar convenientemente la bomba tras la puesta fuera de servicio. (Véase Capítulo 8, Página 36)

### 11.3 Puesta fuera de servicio transitoria

Ejecutar los siguientes pasos:

1. Cerrar la válvula de bloqueo del lado de presión.
2. Desconectar la bomba.
3. Cerrar la válvula de bloqueo del lado de succión.
4. Desconectar el enjuague.
5. Asegurar de que la bomba está despresurizada.  
→ La puesta fuera de servicio transitoria está concluida.

### 11.4 Eliminación

Elimine la bomba o partes de ella respetuosamente con el medio ambiente: Utilice las sociedades de eliminación de residuos públicas o privadas. Si esto es imposible diríjase a la empresa o taller de servicio técnico GEA-Hilge más próximo.

**12 Anexo**

## **12.1 Declaración de no objeción**

### Certificado de no objeción

Esta sección contiene un certificado de no objeción. En caso de inspección o reparación, envíe la bomba junto con este certificado a HILGE.

#### Certificado de no objeción

El abajo firmante deja la siguiente bomba y sus accesorios, junto con este certificado de no objeción, para su inspección/reparación:

#### Datos de la bomba

- Modelo:
  - N°:
  - Fecha de entrega:
- Motivo para la contratación de la inspección/reparación:

---

---

---

#### La bomba (marque con una cruz)

- no se ha usado en entornos nocivos para la salud  
 se ha usado para lo siguiente:

---

Indique el último fluido bombeado, si lo conoce:

---

La bomba fue cuidadosamente drenada y limpiada por dentro y por fuera antes de enviarla/ponerla a disposición de terceros. (marque con una cruz).

- No es necesario adoptar medidas de seguridad especiales para su manejo.  
 Son necesarias las siguientes medidas de seguridad, relacionadas con fluidos de lavado, líquidos residuales y eliminación:

---

---

---

Confirmamos que la información anterior es correcta y completa y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

Empresa (dirección): \_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_  
Email: \_\_\_\_\_  
Nombre (incl. tratamiento): \_\_\_\_\_  
(por favor, imprima): \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_  
Sello de la empresa/  
firma: \_\_\_\_\_





## We live our values.

Excellence · Passion · Integrity · Responsibility · GEA-versity

GEA Group is a global engineering company with multi-billion euro sales and operations in more than 50 countries. Founded in 1881, the company is one of the largest providers of innovative equipment and process technology. GEA Group is listed in the STOXX® Europe 600 Index.

### GEA Germany

GEA Hilge GmbH & Co. KG

Hilgestraße 37 - 47

55294 Bodenheim, Germany

Tel +49 (0)6135 7016-0

Fax +49 (0)6135 1737

[hilge@gea.com](mailto:hilge@gea.com)

[gea.com](http://gea.com)