

Bomba peristáltica de manguera

Manual de funcionamiento

Dura 45

Versión 2.0v-02/2013
Número de impresión 01



Versión 2.0v-02/2013
Número de impresión 01

Dura 45



La información contenida en este documento es esencial para garantizar un funcionamiento y un mantenimiento seguros de las bombas Verderflex®. Es imprescindible leer y entender este documento en su totalidad antes de proceder a la instalación, conexión y puesta en marcha de la unidad.

Índice

- 1. Acerca de este documento**
 - 1.1 Grupos destinatarios
 - 1.2 Advertencias y símbolos
- 2. Seguridad**
 - 2.1 Uso previsto
 - 2.2 Instrucciones generales de seguridad
 - 2.2.1 Seguridad del producto
 - 2.2.2 Obligaciones de la empresa operadora
 - 2.2.3 Obligaciones de los empleados
 - 2.3 Peligros específicos
 - 2.3.1 Bombeo de líquidos peligrosos
 - 2.3.2 Lubricantes
 - 2.3.3 Bordes afilados
- 3. Estructura y funcionamiento**
 - 3.1 Información sobre el diseño
 - 3.2 Etiquetado
 - 3.2.1 Placa de identificación
 - 3.3 Estructura
 - 3.4 Cojinetes y lubricación
- 4. Transporte, almacenamiento y desecho**
 - 4.1 Transporte
 - 4.1.1 Desembalaje e inspección tras la entrega
 - 4.1.2 Elevación
 - 4.2 Indicaciones para el almacenamiento
 - 4.3 Almacenamiento provisional antes de la instalación
 - 4.4 Desecho
- 5. Instalación y conexión**
 - 5.1 Preparar la instalación
 - 5.1.1 Verificación de las condiciones ambientales
 - 5.1.2 Preparación del lugar de instalación
 - 5.1.3 Preparación de la base de soporte y la superficie
 - 5.2 Instalación en el emplazamiento
 - 5.3 Disposición de los conductos
 - 5.3.1 Especificación de los soportes y conexiones de brida
 - 5.3.2 Especificación de diámetros nominales
 - 5.3.3 Especificación de la longitud de los conductos
 - 5.3.4 Optimización de la sección transversal de los conductos
 - 5.3.5 Dispositivos de seguridad y de control (recomendado)
 - 5.4 Ajuste de las cuñas
 - 5.5 Conexión eléctrica
 - 5.5.1 Instalación del motor y de la caja de engranajes (en caso de que no se suministre)
 - 5.5.2 Instalación de la caja de engranajes del motor en una bomba de eje libre
 - 5.5.3 Conexión al suministro eléctrico
 - 5.6 Instalación de la manguera
 - 5.6.1 Inserción de la manguera
 - 5.6.2 Ajustar la brida del orificio
 - 5.6.3 Llenado de la bomba con lubricante
 - 5.6.4 Colocación del visor de inspección
 - 5.7 Conexión de los conductos
 - 5.7.1 Instalación de los conductos
- 6. Funcionamiento**
 - 6.1 Puesta en marcha preliminar
 - 6.1.1 Comprobación de la dirección de la rotación en seco
 - 6.1.2 Puesta en marcha de la bomba
 - 6.1.3 Apagado
 - 6.2 Funcionamiento
 - 6.2.1 Encendido
 - 6.2.2 Apagado (Ver → 6.1.3)
 - 6.3 Apagado de la bomba
 - 6.4 Puesta en marcha después de un periodo apagada
 - 6.5 Puesta en marcha de la bomba de reserva
- 7. Mantenimiento**
 - 7.1 Inspecciones
 - 7.2 Mantenimiento
 - 7.2.1 Limpieza de la bomba
 - 7.2.2 Tabla de mantenimiento
 - 7.3 Reparaciones
 - 7.3.1 Preparativos para el desmontaje
 - 7.3.2 Devolución de la unidad al fabricante
 - 7.3.3 Reconstrucción / reparación
 - 7.3.4 Realineación del rotor tras una parada
 - 7.4 Cambio de la manguera
 - 7.4.1 Desmontaje de la manguera
 - 7.4.2 Reinstalación de la manguera, las bridas, rellenado de la carcasa con lubricante y ajuste del visor de inspección
 - 7.5 Pedido de recambios
- 8. Almacenamiento de bombas y mangueras**
 - 8.1.1 Medidas previas al almacenamiento
 - 8.1.2 Protocolo de limpieza de mangueras
 - 8.1.3 Condiciones de almacenamiento
- 9. Resolución de problemas**
 - 9.1 Fallos de funcionamiento de la bomba
- 10. Apéndice**
 - 10.1 Especificaciones técnicas
 - 10.1.1 Especificaciones de la bomba
 - 10.1.2 Condiciones ambientales
 - 10.1.3 Pares de apriete
 - 10.1.4 Conservantes
 - 10.1.5 Productos de limpieza (una vez retirada la manguera)
 - 10.1.6 Lubricantes
 - 10.1.7 Ajuste de las cuñas
 - 10.2 Listado de cifras y tablas
 - 10.2.1 Listado de cifras
 - 10.2.2 Listado de tablas
 - 10.3 Declaración de conformidad según la directiva europea sobre máquinas

1. Acerca de este documento

La bomba peristáltica de Verderflex, Dura 45, se ha desarrollado siguiendo los últimos avances tecnológicos y se ha sometido a un continuo proceso de control de calidad. El objetivo de este manual de instrucciones es facilitar la familiarización con la bomba y con los usos a los que va destinada. La información relevante le servirá como orientación para el uso de la bomba. Asimismo, se proporcionan medidas alternativas en caso de que, por alguna razón, no pudiera llevar a cabo los procedimientos indicados inicialmente. Es recomendable que siga estas indicaciones para obtener el máximo grado de eficacia de la unidad. Estas instrucciones **NO** tienen en consideración las normativas locales vigentes en cada caso, por lo que el operario deberá cerciorarse de que se observan dichas normativas, incluido el personal responsable de la instalación de la unidad.

1.1 Grupos destinatarios

Grupos destinatarios	Responsabilidad
Empresa operadora	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Garantizar la disponibilidad de este manual en el lugar donde se utiliza la unidad para posteriores consultas. ▶ Asegurarse de que los empleados han leído y seguido las instrucciones de este manual, así como otros documentos pertinentes, en especial todas las advertencias e instrucciones de seguridad. ▶ Garantizar el cumplimiento de otras normativas relacionadas con el equipo.
Personal cualificado, instalador	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Leer y cumplir las instrucciones detalladas en este manual, así como cualquier otro documento aplicable, en especial todas las advertencias e instrucciones de seguridad.

Tabla 1 Grupos destinatarios y responsabilidades

1.2 Advertencias y símbolos

Advertencia	Nivel de riesgo	Consecuencias por negligencia
	Riesgo elevado inmediato	Muerte, lesiones corporales graves
	Posibilidad de riesgo elevado	Muerte, lesiones corporales graves
	Posibilidad de que se produzca una situación de peligro	Lesiones corporales leves
	Posibilidad de que se produzca una situación de peligro	Daños materiales

Tabla 2 Advertencias y consecuencias por negligencia

Símbolo	Significado
	Señal de advertencia de seguridad según lo dispuesto en DIN 4844 - W9 <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tome nota de toda la información detallada en la señal de advertencia y siga las instrucciones para evitar lesiones o la muerte.
▶	Instrucción
1. , 2. , ...	Instrucciones con varios apartados
✓	Requisito previo
→	Referencia cruzada
	Información, recomendación

Tabla 3 Símbolos y significado

2. Seguridad



El fabricante no asume ninguna responsabilidad por los daños ocasionados por la omisión del contenido de este manual.

2.1 Uso previsto

- Utilice la bomba únicamente con fluidos compatibles recomendados por el fabricante (→ 10.1 Especificaciones técnicas).
- Respete los límites de operatividad establecidos.
- Consulte con el fabricante si desea utilizar la unidad de una forma distinta a la indicada.
- Es necesario acoplar un motor a las bombas que no lo incluyan, según lo dispuesto en la directiva europea sobre máquinas 2006/42/EC.

Prevención de un uso incorrecto evidente (ejemplos)

- Tenga en cuenta los límites operacionales de la bomba en lo referente a la temperatura, el caudal y la velocidad del motor (→ 10.1 Especificaciones técnicas).
- **NO** utilice la bomba cuando la válvula de entrada / salida esté cerrada.
- Instale la bomba exactamente como se indica en este manual. No se permite, por ejemplo:
 - Instalar la bomba sin un soporte adecuado.
 - La instalación en áreas colindantes a fuentes de frío o calor extremo.

2.2 Instrucciones generales de seguridad



Observe las siguientes normas antes de llevar a cabo cualquier trabajo.

2.2.1 Seguridad del producto

Este manual contiene indicaciones de obligado cumplimiento sobre la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento de la unidad. Por lo tanto, es necesario que, tanto el instalador como el personal responsable del equipo / los operarios, lean con detenimiento y entiendan el contenido del mismo antes de proceder a la instalación y la puesta en marcha de la unidad. Asimismo, este documento deberá estar en todo momento a disposición del personal en el lugar en el que vaya a utilizarse la bomba.

Cabe destacar que es preciso cumplir con las instrucciones de seguridad detalladas en el apartado 'Seguridad' de este capítulo, así como con las indicaciones de seguridad subrayadas en los títulos específicos.

- La bomba solo debe utilizarse si la unidad y todos los sistemas asociados funcionan correctamente.
- Solo debe utilizarse el sistema de bombeo con el propósito para el que ha sido diseñado, teniendo en

consideración todos los factores de seguridad y los riesgos que su uso conlleva y en cumplimiento de las instrucciones del presente manual.

- En todo momento, debe conservarse este manual, y cualquier otro documento necesario, íntegro, legible y en un lugar accesible para el personal.
- Absténgase de llevar a cabo acciones o procedimientos que puedan poner en riesgo a otros empleados o a terceros.
- En caso de que se produjeran fallos que pudieran comprometer la seguridad, desconecte la bomba de inmediato y tome medidas para corregir el mal funcionamiento de la unidad.
- La instalación de la bomba, de los conductos y de las conexiones eléctricas debe ajustarse a la normativa especificada en este manual sobre instalaciones y a cualquier normativa nacional o local sobre salud y seguridad.

2.2.2 Obligaciones de la empresa operadora

Operación segura

- Verifique y controle la observancia de los siguientes aspectos de seguridad:
 - Uso apropiado del equipo
 - Disposiciones legislativas y normativas para la prevención de accidentes
 - Normativas de seguridad referentes al uso de sustancias peligrosas, si procede
 - Normas y directrices aplicables al país en el que se va a utilizar la bomba
- Acceso a equipo de protección personal adecuado al uso de la unidad, según se requiera.

Personal cualificado

- Antes de proceder a la instalación o al uso de la bomba, las personas que vayan a manipular la bomba deben haber leído y entendido el contenido de este manual, así como cualquier otro documento pertinente, incluida la información sobre seguridad, mantenimiento y reparaciones.
- Deben organizarse las responsabilidades, las áreas de competencia y la supervisión del personal.
- Cualquier trabajo deben llevarlo a cabo únicamente técnicos especialistas.
- El personal en formación debe estar bajo la constante supervisión de técnicos especialistas cuando estén manipulando el sistema de bombeo.

Equipo de seguridad

- Debe proporcionarse el siguiente equipo de seguridad y verificarse su funcionalidad:
 - Para las piezas frías, calientes y articuladas: la empresa debe facilitar a los empleados sistemas de seguridad.
 - Para la posible acumulación de carga electrostática: debe garantizarse una conexión a tierra apropiada si fuera necesario.

Garantía

La garantía se considerará nula en caso de negligencia por parte del cliente en cuanto al cumplimiento de las instrucciones, las advertencias y los avisos de este manual. Verder ha realizado todos los esfuerzos posibles por ilustrar y describir el producto en el presente documento. No obstante, estas ilustraciones y descripciones son de carácter exclusivamente identificativo y en ningún caso expresan o implican que los productos son comercializables o aptos para un propósito específico, o de que estos deban ajustarse necesariamente a las ilustraciones o a las descripciones.

Es recomendable obtener la aprobación del fabricante antes de realizar modificaciones, reparaciones o alteraciones de cualquier tipo durante el periodo de garantía. Utilice únicamente piezas originales o aprobadas por el fabricante.

Para obtener más información acerca de la garantía, consulte los términos y condiciones.

2.2.3 Obligaciones de los empleados

El personal que manipule la unidad debe observar en todo momento las instrucciones de este manual.

- La bomba y los componentes asociados:
 - No apoyarse en ellos ni pisarlos, ni utilizarlos como elementos para subir
 - No utilizarlos como soportes para tablonos, rampas o vigas
 - No utilizarlos como punto para fijar cabrestantes o soportes
 - No deshelar mediante quemadores de gas o herramientas similares
- No retirar las protecciones de seguridad de las piezas frías, calientes o articuladas durante el funcionamiento.
- Vuelva a instalar el equipo de seguridad de la bomba, siguiendo la normativa vigente, después de cualquier reparación o trabajo de mantenimiento.

2.3 Peligros específicos**2.3.1 Bombeo de líquidos peligrosos**

- Es necesario seguir las disposiciones legislativas de seguridad cuando se bombean líquidos peligrosos (calientes, inflamables, venenosos o potencialmente peligrosos).
- Utilizar equipamiento de seguridad personal adecuado siempre que se manipule la bomba.

2.3.2 Lubricantes

- Asegúrese de que el lubricante y el líquido bombeado son compatibles. Esta es una medida de precaución en caso de que se produzca una rotura accidental del tubo y el líquido entre en contacto con el lubricante.
(Consulte la hoja de datos de lubricantes para comprobar la compatibilidad)

2.3.3 Bordes afilados

- Algunas partes de la bomba, como las arandelas, pueden presentar bordes afilados
 - Utilizar guantes de protección siempre que se manipule la bomba.

3. Estructura y funcionamiento

La bomba peristáltica Dura de Verderflex presenta gran sencillez tanto en el diseño como en su construcción y funcionamiento. El líquido bombeado no entra en contacto con ninguna parte articulada de la unidad y está alojado en una resistente manguera compuesta por una capa interna, de dos a seis capas de refuerzo y una capa externa. Un rotor recorre la manguera en toda su longitud, ejerciendo presión sobre esta. Esta acción provoca un 'desplazamiento positivo' del contenido de la manguera hacia delante, en un movimiento peristáltico. Debido a la acción compresora del rotor y a la elasticidad natural de la goma de polímero reforzado de la manguera, esta se abre y vuelve a adquirir su forma redondeada, generando una presión de succión que recarga la bomba.

3.1 Información sobre el diseño

Verflex Dura es una bomba peristáltica con un único rotor y dos lóbulos con bridas cónicas de colocación rápida cuyo diseño permite la fijación y el sellado con un fácil movimiento, lo que facilita el cambio de la manguera.

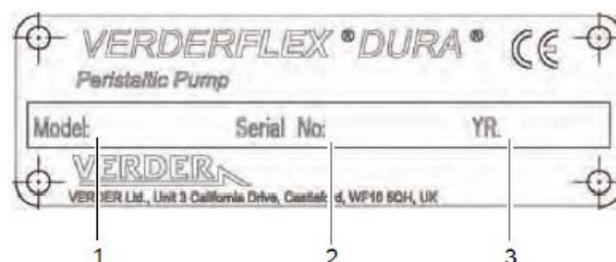
3.2 Etiquetado**3.2.1 Placa de identificación**

Figura 1 Placa de identificación

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Tipo de bomba |
| 2 | Número de serie |
| 3 | Año de fabricación |

Nota: es necesario especificar el modelo y el número de serie cuando se realizan pedidos de recambios.

3.3 Estructura

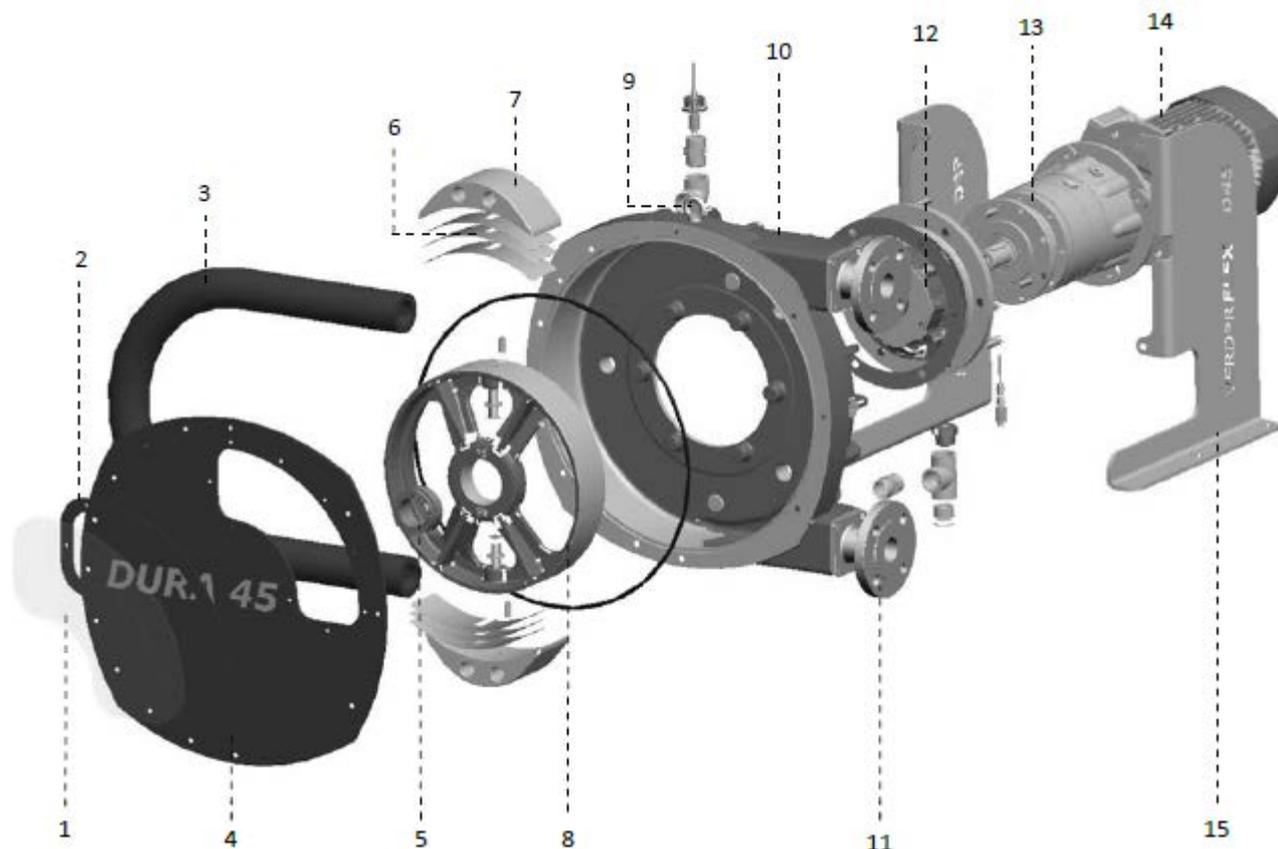


Figura 2 Estructura

1	Visor de inspección	6	Cuñas	11	Brida de conexión
2	Junta del visor de inspección	7	Zapata del rotor	12	Alojamiento para los cojinetes
3	Manguera	8	Rotor	13	Caja de engranajes
4	Cubierta frontal	9	Argolla de suspensión	14	Motor
5	Buje de deslizamiento	10	Alojamiento para la bomba	15	Bastidor de montaje

3.4 Cojinetes y lubricación

- ▶ Bomba: Durante la instalación, debe rellenarse con un lubricante apropiado en caso de que se suministre sin él. (→10.1.6 Lubricantes)
- ▶ Los cojinetes constituyen unidades selladas, por lo que no requieren lubricación adicional

4. Transporte, almacenamiento y desecho

4.1 Transporte

i Transportar la unidad en posición vertical, verificando que está correctamente sujeta al palé.

4.1.1 Desembalaje e inspección tras la entrega

1. Desembale la bomba / unidad de bombeo y compruebe que no ha recibido daños durante el transporte.
2. Notifique inmediatamente la presencia de daños en la unidad al fabricante / distribuidor.
3. Conserve el palé en caso de que deba volver a transportarse la unidad.
4. Deseche todo el material de embalaje según la normativa local.

4.1.2 Elevación



PELIGRO

La caída de cargas suspendidas puede causar la muerte o el aplastamiento de las extremidades.

1. Utilice un medio de elevación apropiado para el peso total de la unidad a transportar.
2. Asegure el medio de elevación a la argolla de suspensión tal como muestra la ilustración.
3. No situarse debajo de cargas en suspensión.

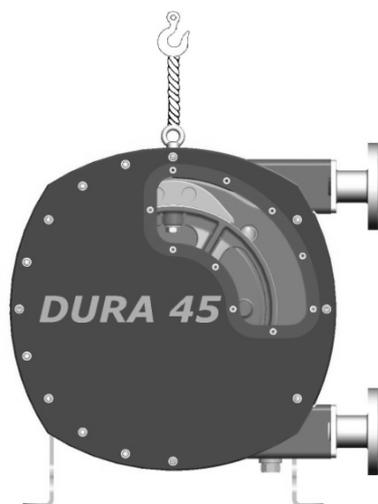


Figura 3 Sujeción del medio de elevación a la unidad de bombeo

4.2 Indicaciones para el almacenamiento



Las superficies de acero sin pintar deben cubrirse con un inhibidor de corrosión. Asimismo, la unidad debe colocarse en un entorno seco y sin polvo, cuya temperatura no exceda los 60 °C

NOTA

Pueden producirse daños en la unidad si no se le aplica un tratamiento apropiado previo al almacenamiento.

- ▶ Para el almacenamiento, es necesario tratar las piezas metálicas internas y externas de la bomba que no dispongan de recubrimiento.
- Volver a aplicar el tratamiento si fuera necesario.

4.3 Almacenamiento provisional antes de la instalación

NOTA

Pueden producirse daños en la unidad debido a un almacenamiento inapropiado.

- ▶ Aplicar un tratamiento protector compatible con los materiales de la bomba (*tenga especial precaución en caso de derrames*).

1. Cierre todas las aberturas con tapones o cubiertas de plástico.
2. Asegúrese de que el lugar de almacenamiento cumple con las siguientes condiciones:
 - Ambiente seco, con una humedad no superior al 80 %
 - Protegido de la exposición directa al sol
 - Que no se produzcan heladas, con temperaturas que oscilen entre los 0 y los 40 °C
 - Que no se produzcan vibraciones, o que estas sean mínimas
 - Lugar sin polvo, o con una cantidad mínima

**La información sobre las condiciones de almacenamiento de bombas retiradas del uso se encuentra en la sección 8, Almacenamiento de bombas y mangueras.*

4.4 Desecho



Tras un uso prolongado, las piezas de las bombas pueden contaminarse con los líquidos venenosos o radiactivos bombeados, hasta el extremo de que su mera limpieza puede no ser suficiente.



ADVERTENCIA

El aceite o el líquido bombeado puede provocar envenenamiento o daños en el medio ambiente.

- ▶ Utilizar equipamiento de seguridad personal adecuado siempre que se manipule la bomba.
- ▶ Antes de desechar la bomba:
 - Drene y deseche el lubricante respetando la normativa local.
 - Recoja y deseche cualquier pérdida de líquido o

aceite bombeado según la normativa local.

- Elimine los residuos de líquido de la bomba.

- ▶ Deseche la unidad de bombeo y sus componentes observando la normativa vigente.

5. Instalación y conexión

NOTA

La modificación no autorizada de la unidad puede provocar daños materiales.

- ▶ No realice modificaciones estructurales en la bomba ni en la carcasa
- ▶ No realice trabajos de soldadura en la bomba o en la carcasa

NOTA

Pueden producirse daños materiales debido a la penetración de humedad

- No retirar las cubiertas de protección de las bridas hasta el momento de conectar los conductos a la bomba

5.1 Preparar la instalación

5.1.1 Verificación de las condiciones ambientales

1. Asegúrese de que se cumplen las condiciones operativas (→ 10.1.1 Especificaciones de la bomba)
2. Asegúrese de que se cumplen las condiciones ambientales necesarias (→ 10.1.2 Condiciones ambientales)

5.1.2 Preparación del lugar de instalación

- ▶ Asegúrese de que el lugar de instalación se ajusta a las siguientes condiciones:
 - Es posible acceder a la bomba desde cualquier punto
 - Existe suficiente espacio para la instalación / retirada de los conductos y para los trabajos de mantenimiento y de reparación, especialmente para la retirada y la instalación de la manguera.

5.1.3 Preparación de la base de soporte y la superficie

- ▶ Asegúrese de que tanto la base como la superficie en la que se instalará la bomba cumplen las siguientes condiciones:
 - Están niveladas
 - Están limpias (no hay aceite, polvo u otras impurezas)
 - Pueden soportar el peso de la unidad de bombeo y de las fuerzas que intervienen en el proceso
 - Asegúrese de que la bomba está estable y de que no existe riesgo de que vuelque
 - Base de hormigón: Ha de ser hormigón estándar con la capacidad de soportar el peso de la bomba cargada.

5.2 Instalación en el emplazamiento

1. Elevar la unidad de bombeo (→ 4.1.2 Transporte)
2. Colocar la unidad de bombeo en el lugar donde va a instalarse.
3. Fije la bomba a la base mediante pernos en los 4 agujeros

5.3 Disposición de los conductos

5.3.1 Especificación de los soportes y conexiones de brida

1. A la hora de planificar el trazado de los conductos, es necesario tener en consideración todos los factores relacionados con la operación:
 - Si se trata de un medio frío / templado
 - Lleno / vacío
 - Despresurizado / presurizado
 - Cambios de posición de las bridas
2. Asegúrese de que los soportes de los conductos son apropiados para adaptarse a cualquier movimiento producido por factores del entorno o por fuerzas de presión.

5.3.2 Especificación de diámetros nominales

i Mantenga la resistencia al caudal de los conductos tan baja como sea posible. Los tramos de conducto conectados a los orificios de entrada y de salida de la bomba deberían ser rectos en una distancia de al menos un metro.

Con el fin de reducir la pulsación, asegúrese de que el diámetro nominal del conducto es al menos 1,5 veces el de la manguera de la bomba.

5.3.3 Especificación de la longitud de los conductos

1. El trazado de los conductos debe ser lo más corto y directo posible.
2. Para facilitar el acceso a la hora de cambiar la manguera, se recomienda incluir una sección corta y extraíble adyacente a las bridas de los orificios de entrada y salida.

5.3.4 Optimización de la sección transversal de los conductos

1. Al doblar los conductos, el diámetro no debe ser inferior a 1,5 veces su diámetro nominal.
2. Evite los cambios bruscos en la sección transversal a lo largo del trazado de los conductos.

5.3.5 Dispositivos de seguridad y de control (recomendado)

Consideraciones sobre el aislamiento y el cierre de conductos

i Para trabajos de mantenimiento y reparación.

- Incorpore válvulas de cierre en los conductos de succión y de descarga.

Eliminación del producto de forma segura

- Incorpore grifos de drenaje en los conductos de succión y descarga en el punto más bajo del trazado.

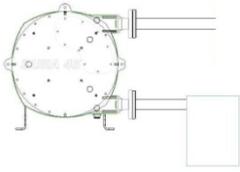
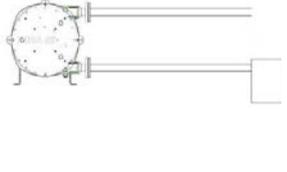
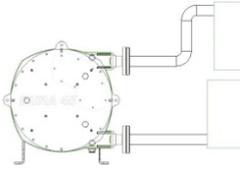
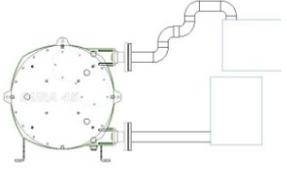
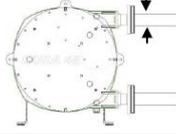
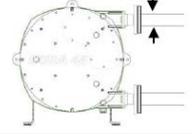
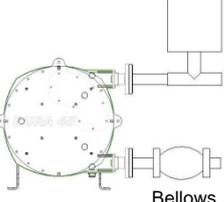
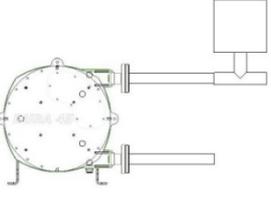
Recomendable	No recomendable
<p>1. Tramo corto de conducto hacia el lado de succión ✓</p> 	<p>Tramo largo de conducto hacia el lado de succión ✗</p> 
<p>2. Reducir el número de codos ✓</p> 	<p>Exceso de codos ✗</p> 
<p>3. Conexión de un conducto con un diámetro 1,5 veces el de la manguera ✓</p> <p>Pipe ID 1.5 times hose ID</p> 	<p>Conexión de un conducto con diámetro inferior al de la manguera ✗</p> <p>Pipe ID < Pump hose ID</p> 
<p>4. Amortiguador de pulsaciones conectado cerca de la bomba ✓</p> <p>Pulsation Damper</p> 	<p>Amortiguador de pulsaciones demasiado alejado de la bomba ✗</p> <p>10% loss in damper efficiency for every meter</p> 

Tabla 4 Recomendaciones y aspectos a evitar de la instalación

5.4 Ajuste de las cuñas

i Las cuñas de la bomba deben estar ajustadas correctamente para obtener la presión de descarga necesaria (→ 10.1.7 Cuñas). Generalmente, este ajuste viene realizado de fábrica, por lo que el usuario no tiene que efectuarlo. No obstante, si fuera necesario, las cuñas pueden ajustarse mediante el siguiente procedimiento.



Figura 4 Ajuste de las cuñas

1. haga girar el rotor hasta que una de las zapatas quede visible en el visor y, a continuación, retire el visor y la junta. Deje los tornillos en el visor para su posterior colocación.
2. Afloje el tornillo de la zapata.
3. Retire las cuñas instaladas.
4. Vuelva a colocar el número adecuado de cuñas para obtener la presión deseada (→10.1.7 Ajuste de las cuñas).
5. Vuelva a apretar el tornillo de la zapata (→ 10.1.3 Pares de apriete).
6. Repita la operación con la otra zapata del rotor.
7. Compruebe que el nivel del lubricante es el adecuado.
8. Vuelva a colocar el visor y la junta, asegurándose de que los tornillos encajan correctamente (→ 5.5.5 Colocación del visor de inspección)

5.5 Conexión eléctrica



PELIGRO

Riesgo de choque eléctrico

- ▶ Únicamente personas cualificadas deben realizar los trabajos eléctricos

5.5.1 Instalación del motor y de la caja de engranajes (en caso de que no se suministre)



PELIGRO

Peligro de muerte o de aplastamiento de las extremidades por la caída de cargas en suspensión.

- ▶ Utilice un medio de elevación apropiado para el peso total de la unidad a transportar.
- ▶ No situarse debajo de cargas en suspensión



Figura 5 Instalación de la caja de engranajes del motor

5.5.2 Instalación de la caja de engranajes del motor en una bomba de eje libre

1. Eleve el motor y la caja de engranajes mediante una eslinga.
2. Aplique lubricante antiadherente en el eje de la caja de engranajes.
3. Presente el eje de la caja de engranajes delante del alojamiento de los cojinetes.
4. Alinee la llave con el orificio.
5. Coloque los ocho tornillos M10.
6. Utilice una llave para aplicar par de apriete (→ 10.1.3 Pares de apriete)

5.5.3 Conexión al suministro eléctrico

1. Conecte el motor al suministro eléctrico nominal. Verifique que utiliza el casquillo para el cable correcto y que existe una conexión de tierra segura.
2. Ponga en marcha la bomba a velocidad lenta para verificar la rotación.

5.6 Instalación de la manguera

5.6.1 Inserción de la manguera



Debe realizarse cuando el motor dispone de corriente o bien puede efectuarse retirando la cubierta del ventilador y rotando el eje.



Figura 6 Inserción de la manguera

Instalación y conexión

- Vierta medio litro de lubricante en el alojamiento de la bomba.
- Lubrique la manguera en abundancia con Verderlube / Verdersil.
- Introduzca la manguera por el orificio inferior.
- Haga girar la bomba hacia delante hasta que la manguera quede alojada en la carcasa y sobresalga del lado de montaje de la brida del orificio unos 30 mm.
 - Esta operación puede realizarse conectando la bomba a un motor que la haga girar lentamente o bien de forma manual, retirando la cubierta del ventilador y girando el eje.

5.6.2 Ajustar la brida del orificio

- ✓ La manguera debe estar en la posición correcta, sobresaliendo aproximadamente 30 mm en la parte de entrada (la misma parte por la que se ha introducido la manguera)



Figura 7 Ajuste de la brida del orificio

1. Aplique un lubricante a la brida que sea compatible con el líquido que vaya a bombearse.
2. Presione la brida para introducirla en la manguera.
3. Coloque los 4 tornillos.
4. Apriete los tornillos siguiendo la secuencia 1-3-4-2, hasta que la brida quede uniformemente encajada, pero con una holgura de unos 10 mm.



Figura 8 Ajustar la brida del orificio

5. Gire el rotor lentamente de modo que la manguera encaje en el cono.
6. Apriete los 4 tornillos por completo para fijar la manguera y asegúrese de que esta queda visible a través de la apertura que queda entre el alojamiento y la brida.
7. Haga girar la bomba hacia delante y deténgala cuando la manguera sobresalga aproximadamente 30 mm por el otro extremo
8. Repita la secuencia de instalación de la brida (puntos 1-6)
9. Encaje el conector de ¼ de vuelta en ambos puertos



Figura 9 Fijación de la brida con los tornillos

5.6.3 Llenado de la bomba con lubricante

i Los fabricantes de Verderlube y Verdersil ponen a disposición del usuario las fichas de datos de seguridad de sus productos para comprobar la compatibilidad.

- Es necesario disponer de un contenedor adecuado para recoger posibles pérdidas de lubricante.
- Compruebe la compatibilidad entre el lubricante y el líquido a bombear.
- Llene la bomba hasta que el fluido se filtre por el agujero de tornillo en la posición más baja del visor de inspección (→ 10.1.6 Lubricantes).



Figura 10 Llenado de la bomba con lubricante

5.6.4 Colocación del visor de inspección



Figura 11 Montaje del visor de inspección

1. Coloque los pernos de fijación M6 con arandelas en el visor. El visor se atornilla de modo que los pernos quedan atrapados y se ensanchan por la parte posterior.
2. Monte la junta sobre los pernos.
3. Monte la unidad del visor, con los pernos y la junta en la cubierta frontal, alineándolo como se indica en la figura 10
4. Apriete los pernos de forma secuencial. Evite apretar los pernos en exceso.

Podrá comprobar la presión comprobando la junta.

5.7 Conexión de los conductos

NOTA

El líquido bombeado podría contaminarse con impurezas procedentes de la unidad

- Ponga especial precaución para evitar que el líquido bombeado quede contaminado.

1. Antes de la instalación, limpie todos los conductos y las conexiones.
2. Asegúrese de que la junta de la brida no obstruya el flujo.
3. Retire las cubiertas de las bridas de los orificios de descarga y de succión antes de su instalación.

5.7.1 Instalación de los conductos

1. Compruebe que todas las sujeciones están firmes (→ 10.1.3 Pares de torsión)
2. Compruebe que la brida de 1/4 de vuelta está graduada correctamente.
3. Retire las protecciones de la bomba.
4. Antes de conectar los conductos a la bomba: Verifique que la manguera está correctamente fijada haciendo girar la bomba sin líquido a 10-20 revoluciones en ambas direcciones.
5. Coloque los conductos en sentido ascendente o descendente para evitar la formación de bolsas de aire
6. Conecte los conductos

6. Funcionamiento

6.1 Puesta en marcha preliminar

6.1.1 Comprobación de la dirección de la rotación en seco

1. Verifique que la bomba contiene lubricante
2. Encienda el motor y compruebe la dirección de la rotación; apague el motor inmediatamente.
3. Si la dirección de la rotación es diferente: intercambie dos de las fases (*consulte con un electricista)

6.1.2 Puesta en marcha de la bomba

- ✓ La bomba está instalada y correctamente conectada
- ✓ El motor está instalado y correctamente conectado
- ✓ Las conexiones están perfectamente selladas y sin tensión
- ✓ El nivel del lubricante de la bomba es correcto (→ 10.1.6 Lubricantes).
- ✓ El equipo de seguridad está instalado y se ha comprobado su funcionamiento



PELIGRO

La fuga de líquido puede causar lesiones y envenenamiento

- Utilizar equipamiento de seguridad personal adecuado siempre que se manipule la bomba.



ADVERTENCIA

La fuga de líquido peligroso puede causar lesiones y envenenamiento

- Recoja el líquido que se haya vertido por accidente y deséchelo siguiendo las normativas medioambientales.



PELIGRO

El exceso de presión puede dañar el equipo

- No ponga en funcionamiento la bomba si la conexión del orificio de descarga está cerrada.
- La unidad solo debe utilizarse bajo los límites de tolerancia especificados por el fabricante (→ 10.1 Especificaciones técnicas)

1. Cierre todos los grifos de drenaje.
2. Abra las conexiones de los orificios de succión y descarga.
3. Encienda el motor y verifique que funciona sin dificultad.
4. Ponga en marcha la bomba utilizando agua para comprobar que no haya pérdidas (*puesta en marcha en frío*).
5. Verifique que no se producen pérdidas ni en la unidad ni en las conexiones de los conductos.
6. Realice una segunda prueba haciendo girar la bomba a 10-20 revoluciones con líquido, para eliminar posibles residuos y agua.

6.1.3 Apagado

NOTA

La puesta en marcha con los orificios de succión o descarga cerrados pueden provocar la parada de la unidad o la rotura de la manguera

- ▶ Mantenga las conexiones de succión y descarga abiertas hasta que el rotor se haya detenido por completo.

⚠ ADVERTENCIA

Las partes calientes de la bomba pueden causar lesiones

- ▶ Utilizar equipamiento de seguridad personal adecuado siempre que se manipule la bomba.

NOTA

La acumulación de sedimentos pueden causar daños en el equipo

- ▶ En caso de que el líquido bombeado se cristalice, polimerice o solidifique:
 - Enjuague la bomba
 - Asegúrese de que el líquido que utilice para ello sea compatible con el líquido que va a bombear.

1. Si fuera necesario: enjuague y vacíe la bomba.
2. Desconecte el motor del suministro eléctrico.
3. Cierre la conexión de descarga.
4. Compruebe todos los tornillos y apriételes si fuera necesario (solo tras haber puesto en marcha la bomba por primera vez).

6.2 Funcionamiento

6.2.1 Encendido

- ✓ Puesta en marcha preliminar realizada (→6.1)
- ✓ Bomba preparada y llena

⚠ PELIGRO

La bomba en funcionamiento puede causar lesiones

- ▶ No toque las partes móviles de la bomba cuando esté en funcionamiento.
- ▶ No efectúe ningún trabajo de mantenimiento o de reparación cuando la bomba está en funcionamiento.
- ▶ Antes de iniciar cualquier trabajo en la unidad, es necesario dejar que se enfríe por completo.

⚠ PELIGRO

La fuga de líquido puede causar lesiones y envenenamiento

- ▶ Utilizar equipamiento de seguridad personal adecuado siempre que se manipule la bomba.

NOTA

Existe riesgo de pulsación al reducir el caudal de succión

- ▶ Abra la conexión de succión por completo y **NO** la utilice para ajustar el caudal, ya que podría dañarse la manguera.

1. Abra las conexiones de los orificios de succión y descarga.
2. Encienda el motor y verifique que funciona sin dificultad.

6.2.2 Apagado (Ver → 6.1.3)

⚠ ADVERTENCIA

Las partes calientes de la bomba pueden causar lesiones

- ▶ Utilizar equipamiento de seguridad personal adecuado siempre que se manipule la bomba.

NOTA

La formación de sedimentos puede dañar la manguera

- ▶ En caso de que el líquido bombeado se cristalice, polimerice o solidifique:
 - Enjuague la manguera
 - Asegúrese de que el líquido que utilice para ello sea compatible con el líquido que va a bombear.

6.3 Apagado de la bomba

- ▶ Deben tomarse las siguientes medidas cada vez que se apague la bomba:

La bomba está	Medida
apagada	▶ Tome las medidas apropiadas en función del líquido que se bombea (→ Tabla 6 Medidas en función del comportamiento del líquido bombeado).
...desmontada	▶ Desconecte el motor del suministro eléctrico y verifique que no se conecte sin autorización.
...en su lugar de almacenamiento	▶ Siga las instrucciones de almacenamiento (→ 8 Almacenamiento).

Tabla 5 Medidas a tomar en caso de que la bomba se apague

Comportamiento del líquido bombeado	Tiempo de apagado (dependiendo del proceso)	
	Breve	Prolongado
cristalizado o polimerizado, sedimentos sólidos	▶ Enjuague la bomba	▶ Enjuague la bomba y retire la manguera
No corrosivo y se solidifica	▶ Caliente o vacíe la bomba	▶ Vacíe la bomba
Corrosivo y se solidifica	▶ Caliente o vacíe la bomba	▶ Vacíe la bomba ▶ Aplique tratamiento conservante
No corrosivo y líquido	–	–
Líquido corrosivo	▶ Vacíe la bomba	▶ Vacíe la bomba ▶ Aplique tratamiento conservante

Tabla 6 Medidas a tomar en función del comportamiento del líquido bombeado

6.4 Puesta en marcha después de un periodo apagada

1. Cuando ha transcurrido un tiempo de desconexión prolongado, realice una puesta en marcha preliminar de la siguiente forma:
 - Sustituya las juntas.
 - Instale o cambie la manguera (→ 7.4 Cambio de la manguera)
2. Siga los mismos pasos que para una puesta en marcha inicial (→ 6.1 Puesta en marcha preliminar).

6.5 Puesta en marcha de la bomba de reserva

- ✓ Llene la bomba de reserva con lubricante (→5.5.3 Llenado de la bomba con lubricante)
- ▶ Ponga en funcionamiento la bomba de reserva al menos una vez por semana para evitar que se produzcan deformaciones en la manguera.

7. Mantenimiento



Los trabajos de instalación y reparación deben llevarlos a cabo únicamente técnicos de mantenimiento cualificados. Cuando solicite un trabajo de mantenimiento, presente un certificado del producto bombeado (ficha de datos de seguridad DIN o certificado de seguridad).



PELIGRO

Las partes calientes de la bomba pueden causar lesiones

- ▶ No efectúe ningún trabajo de mantenimiento o de reparación cuando la bomba está en funcionamiento.
- ▶ Antes de iniciar cualquier trabajo en la unidad, es necesario dejar que se enfríe por completo.



ADVERTENCIA

La fuga de líquido peligroso puede causar lesiones y envenenamiento

- ▶ Utilizar equipamiento de seguridad personal adecuado siempre que se manipule la bomba.

7.1 Inspecciones



Los intervalos para las inspecciones varían en función del ciclo operativo de la unidad.

1. Consulte los intervalos apropiados:
 - Condiciones operativas normales inalteradas
2. Para garantizar un funcionamiento óptimo, asegúrese de que:
 - No se producen pérdidas
 - No se producen ruidos o vibraciones extraños
 - La manguera está correctamente colocada

7.2 Mantenimiento



Generalmente, estas bombas no necesitan mantenimiento, por lo que solo es necesario realizar inspecciones y cambios de lubricante cuando sea necesario. Estas tareas deberán realizarse con más frecuencia en ambientes con polvo o con altas temperaturas.



PELIGRO

Peligro de electrocución

- ▶ Únicamente electricistas cualificados deben llevar a cabo los trabajos eléctricos.

7.2.1 Limpieza de la bomba

NOTA

El agua a alta presión o pulverizada puede dañar el motor

- ▶ No limpie los motores con agua o con chorros de vapor.
 1. Elimine la suciedad de la bomba.
 2. Aclare la manguera por completo para eliminar sustancias químicas (siga el protocolo de limpieza detallado en → 8.1.2 Protocolo de limpieza de mangueras).

7.2.2 Tabla de mantenimiento

Tarea	Frecuencia	Medida
Comprobación de la bomba y de la caja de engranajes	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de la puesta en marcha - Inspección visual diaria - Intervalos programados durante el funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reparar pérdidas y daños antes de la puesta en marcha ▶ Sustitución de componentes según sea necesario. ▶ Limpieza de vertidos.
Comprobación del nivel de lubricante de la bomba	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de la puesta en marcha - Inspección visual diaria - Intervalos programados durante el funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verificar que el nivel del lubricante es visible a través del visor, entre el borde inferior y el primer par de tornillos. ▶ <u>No</u> utilizar la bomba si el nivel es demasiado alto o bajo. Añadir más lubricante si fuera necesario (→5.5.3 Rellenar con lubricante)
Comprobar el nivel de lubricante de la unidad con motor con reductora	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de la puesta en marcha - Inspección visual diaria - Intervalos programados durante el funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Manual de instrucciones del motor.
Verificar que, durante su funcionamiento, la bomba no produzca ruidos extraños y que la temperatura está dentro de los parámetros normales	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual diaria - Intervalos programados durante el funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verificar que no existen daños en la caja de engranajes y en el alojamiento de los cojinetes. ▶ Sustituir los componentes desgastados.
Sustituir el lubricante de la bomba	<ul style="list-style-type: none"> - Con cada cambio de manguera o cada seis meses - Tras una inspección, si es necesario 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rellenar con lubricante (→5.5.3 Rellenar con lubricante)
Sustitución de la manguera	<ul style="list-style-type: none"> - Tras una inspección, si es necesario - Cuando se produzca una reducción de caudal de un 25 % del valor nominal - Cuando la manguera esté rota / dañada 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Cambiar la manguera (→ 7.4 Cambio de la manguera)
Comprobación de la parte interna de la carcasa de la bomba y del rotor	<ul style="list-style-type: none"> - Anualmente - Al cambiar la manguera 	<p>Las superficies desgastadas o dañadas producen fallos prematuros de la manguera</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sustituir los componentes desgastados. ▶ Comprobar el juego de los cojinetes y su funcionamiento.
Sustitución del alojamiento de los cojinetes	<ul style="list-style-type: none"> - Después de 30.000 horas de funcionamiento - Cuando se sospeche que se han producido daños 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Comprobar el juego de los cojinetes y su funcionamiento.
Sustitución de la junta del alojamiento de los cojinetes	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando se sospeche que se han producido daños - Cuando se detecten pérdidas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sustituir los componentes desgastados.

Tabla 7 Tabla de mantenimiento

7.3 Reparaciones

PELIGRO

Riesgo de muerte por choque eléctrico

- ▶ Únicamente electricistas cualificados deben llevar a cabo los trabajos eléctricos.

ADVERTENCIA

Los componentes pesados pueden causar lesiones

- ▶ Extremar la precaución con los componentes pesados. Elevar y transportar los componentes pesados mediante el uso de sistemas de elevación adecuados.
- ▶ Depositar los componentes de forma segura y fijarlos de modo que no puedan volcarse o rodar.

7.3.1 Preparativos para el desmontaje

- ✓ Libere con cuidado cualquier residuo de presión de la carcasa de la bomba. *(Puede haberse acumulado una cantidad considerable de presión en el conducto de descarga o haberse generado vacío en la conexión de succión).*
- ✓ Vaciar la bomba por completo, enjuagarla y descontaminarla
- ✓ Las conexiones eléctricas deben estar desconectadas y el motor debe estar bloqueado para evitar su conexión accidental
- ✓ La bomba ha de estar fría
- ✓ Los sistemas auxiliares deben estar desconectados, despresurizados y vacíos
- ✓ Antes de desmontar la bomba, marque la orientación exacta de todos los componentes.

ADVERTENCIA

El desmontaje de la bomba puede causar lesiones graves

- ▶ Utilizar equipamiento de seguridad personal adecuado siempre que se manipule la bomba.
- ▶ Siguir en todo momento las instrucciones del fabricante (para el motor, el acoplamiento, la caja de engranajes, etc.).

7.3.2 Devolución de la unidad al fabricante

- ✓ La bomba debe estar despresurizada
- ✓ Debe encontrarse completamente vacía y descontaminada.
- ✓ La bomba ha de estar fría
- ✓ La manguera debe estar desmontada (→ 7.4.1 Desmontaje de la manguera)

Antes de reparar o devolver la bomba, debe obtener autorización.

- ▶ Adjunte un documento completo de cumplimiento cuando devuelva la bomba o los componentes al fabricante.

Reparaciones	Acción para su devolución
en las instalaciones del cliente	<ul style="list-style-type: none"> – Devolución de los componentes defectuosos al fabricante. – Descontaminar si fuera necesario.
en las instalaciones del fabricante	<ul style="list-style-type: none"> – Enjuague la bomba y descontamínela si se utilizó para bombear líquidos peligrosos.
en las instalaciones del fabricante para reparaciones cubiertas por la garantía	<ul style="list-style-type: none"> – Enjuague y descontamine la bomba únicamente en caso de haber bombeado líquidos peligrosos

Tabla 8 Acciones a realizar para su devolución

7.3.3 Reconstrucción / reparación



Vuelva a instalar los componentes utilizando las marcas aplicadas.

NOTA

Pueden producirse daños en la unidad debido al uso de componentes inapropiados.

- ▶ Sustituya siempre los tornillos dañados por unos del mismo material y de la misma resistencia.

1. Durante la instalación, tenga en cuenta los siguientes aspectos:
 - Sustituya las partes desgastadas con recambios originales.
 - Mantenga la tensión de apriete indicada en las instrucciones (→ 10.1.3 Pares de apriete)
2. Limpie todos los componentes (→ 10.1.5 Productos de limpieza). No elimine las marcas que haya realizado.
3. Vuelva a montar la bomba (→ consulte el plano seccional).
4. Instale la bomba en el sistema (→ 5 Instalación y conexión)

7.3.4 Realineación del rotor tras una parada



El rotor está acoplado al eje motriz mediante un acoplamiento de fricción, cuya finalidad es permitir al rotor deslizarse en caso de que la bomba succionara un objeto sólido de gran tamaño. La consecuencia de ello, por lo general, es la absorción inicial de la inercia por parte del acoplamiento de fricción, lo que permite al motor seguir funcionando en inercia antes de pararse. De esta forma se protegen tanto el motor como el eje motriz y el rotor ante posibles fallos.

- ▶ En caso de que se produjera una parada del rotor debido a fuerzas externas, como la entrada de objetos sólidos, es posible que haya que ajustar de nuevo la junta que une el rotor al eje. Para ello:
 1. Drene el lubricante de la bomba y retire la cubierta frontal
 2. Afloje los tornillos de apriete
 3. Vuelva a apretar los tornillos. El apriete debe realizarse por fases, comprobando cada tornillo, hasta que no se mueva.

7.4 Cambio de la manguera



ADVERTENCIA

Peligro de lesiones

Desconecte el suministro eléctrico antes de realizar cualquier trabajo en la bomba.



Es necesario extraer y colocar nuevamente las bridas de los orificios para cambiar la manguera.

7.4.1 Desmontaje de la manguera

Drenaje del lubricante

- ✓ El motor debe estar desconectado y asilado.
- ✓ Asegúrese de que no puede encenderse el sistema de forma accidental.



ADVERTENCIA

Peligro de resbalones por derrame de lubricante

- ▶ Tenga especial precaución al drenar el lubricante en un contenedor.
- ▶ Deseche el lubricante utilizado siguiendo la normativa local y las buenas prácticas medioambientales.

1. Retire el tapón de drenaje de la parte posterior de la bomba.
2. Drene el lubricante en un contenedor apropiado.
3. Retire la brida inferior y deje salir cualquier residuo de lubricante.

Extracción de la manguera



PRECAUCIÓN

Pueden producirse lesiones si la manguera se expulsa demasiado rápidamente

- ▶ Retire la manguera lentamente poniendo el motor en funcionamiento a velocidad reducida

1. Retire ambas bridas.
2. Retira la manguera mediante el motor. Si no dispone de suministro eléctrico, retire la cubierta del ventilador y gire el eje del mismo con la mano o haciendo palanca con un objeto apropiado.
3. Limpie la carcasa de la bomba.
4. Verifique que las bridas no presentan daños ni signos de desgaste.

7.4.2 Reinstalación de la manguera, las bridas, relleno de la carcasa con lubricante y ajuste del visor de inspección

- Siga detalladamente las instrucciones que aparecen en la sección → 5.5 (*Instalación de la manguera*)

7.5 Pedido de recambios

i Para garantizar el suministro de recambios de caso de fallos en la unidad, se recomienda que se disponga de piezas de sustitución en el lugar donde se encuentra instalada la bomba.

► La siguiente información debe suministrarse cuando se realicen pedidos de recambios (→ Placa identificativa):

- Modelo de la bomba
- Año de fabricación
- Número de pieza / descripción de la pieza solicitada
- Número de serie
- Cantidad

8. Almacenamiento de bombas y mangueras

i Las bombas Verderflex se han fabricado para un uso continuo. No obstante, en ocasiones las unidades se retiran del uso y almacenan durante periodos prolongados. En estos casos es recomendable tomar medidas de precaución antes del almacenamiento.

Del mismo modo, las mangueras y los lubricantes pueden almacenarse, en cuyo caso también es recomendable observar ciertas condiciones.

8.1.1 Medidas previas al almacenamiento

- La manguera debe retirarse de la bomba y el lubricante ha de drenarse de la carcasa.
- Se recomienda lavar la carcasa de la bomba y dejarla secar, así como eliminar cualquier acumulación de productos en su interior.

8.1.2 Protocolo de limpieza de mangueras

La limpieza de las mangueras VERDERFLEX debe realizarse según el siguiente protocolo –

Mangueras de NR y NBR:

- 1 Enjuagar con una solución de ácido nítrico al 0,5 % (HNO₃) a un máximo de 60 °C
- 2 Segundo enjuague con una solución de 4 % de sosa cáustica (NaOH) y finalmente, limpiar los extremos abiertos con vapor durante 15 minutos a una temperatura no superior a 110 °C

Mangueras de EPDM:

- 1 Enjuagar con una solución de ácido nítrico al 2,0% (HNO₃) a un máximo de 80 °C
 - 2 Segundo enjuague con una solución de 10% de sosa cáustica (NaOH) y finalmente, limpiar los extremos abiertos con vapor durante 30 minutos a una temperatura no superior a 130 °C
- Enjuague final: utilizar agua limpia para eliminar restos de productos de limpieza

- En ningún caso deberán limpiarse las mangueras VERDERFLEX NBRF de calidad alimentaria con productos de limpieza basados en soluciones de hipoclorito de sodio (NaOCl) ni excederse las concentraciones, los tiempos de exposición, las duraciones o las temperaturas indicadas.

8.1.3 Condiciones de almacenamiento

- Las bombas deben almacenarse en un ambiente seco y no expuesto a la luz solar directa. En función de estas condiciones, puede resultar recomendable colocar de un dispositivo para absorber la humedad, como el gel de sílice, en el interior de la carcasa de la bomba o cubrir las superficies interiores de la carcasa con aceite para repeler la humedad, como WD40, durante el periodo que la bomba vaya a estar almacenada.
- El cuidado de las cajas de engranajes puede variar en función de las indicaciones del fabricante.
- Se recomienda almacenar las mangueras en el envoltorio en que fueron suministradas inicialmente y alejadas de la luz solar directa, a temperatura ambiente y con los tapones colocados.
- Los lubricantes deben almacenarse en condiciones normales, asegurándose de que los recipientes estén correctamente cerrados.

9. Resolución de problemas

9.1 Fallos de funcionamiento de la bomba

Si se produce algún fallo de funcionamiento que no esté especificado en la siguiente tabla, o cuya causa original no pueda hallarse, por favor, consulte con el fabricante.

La siguiente tabla muestra una serie de posibles fallos de funcionamiento, sus causas y las soluciones.

Temperatura de la bomba excesivamente alta	Caudal bajo / presión baja	Vibración de la bomba o de los conductos	Manguera suelta en el interior de la carcasa		
				Posible causa	Solución
X	-	-	-	Lubricante inapropiado	► Consulte con el fabricante para obtener el lubricante adecuado.
				Nivel de lubricante bajo	► Añadir la cantidad necesaria.
				Temperatura ambiente del producto demasiado elevada	► Consulte con el fabricante sobre la temperatura máxima.
				Se excede el límite superior de ajuste de las cuñas	► Verificar y retirar las cuñas que sobran.
X	X	-	-	Succión bloqueada / mala calidad de succión / no hay producto	<ul style="list-style-type: none"> ► Verificar que conductos y válvulas no estén bloqueados. ► Verificar que el diámetro y la longitud del conducto de succión sean correctos. ► Corrija el trazado de los conductos. ► Consulte con el fabricante.
X	-	X	-	Velocidad alta de la bomba	<ul style="list-style-type: none"> ► Reducir la velocidad al mínimo. ► Consulte con el fabricante.
-	X	-	-	La válvula de succión / descarga está cerrada	► Abra la válvula de succión / descarga.
				Fallo de la manguera	► Cambiar la manguera (→ 7.4 Cambio de la manguera)
				Selección de la bomba inapropiada, ajuste de las cuñas incorrecto	► Consulte con el fabricante acerca de la selección de la bomba.
				Conducto de succión demasiado largo	► Consulte con el fabricante.
				Velocidad de la bomba demasiado elevada	► Consulte con el fabricante.
				El calibre del conducto de succión es demasiado pequeño	► Consulte con el fabricante.
				Viscosidad alta del producto	► Consulte con el fabricante.
Los conductos de succión / descarga no están correctamente asegurados	► Compruebe y asegure los conductos correctamente.				
-	-	X	-	Conductos de succión / descarga muy largos / Fallo del amortiguador	<ul style="list-style-type: none"> ► Acortar conductos en la medida de lo posible. ► Consulte con el fabricante.
				Elevada gravedad / viscosidad específica del producto	► Consulte con el fabricante.
				Diámetro del conducto de succión / descarga demasiado pequeño	<ul style="list-style-type: none"> ► Aumentar el diámetro de los conductos. ► Ajustar el amortiguador.
				Cantidad de lubricante insuficiente	► Consultar tabla de lubricación y añadir la cantidad necesaria.
-	-	-	X	Presión de entrada demasiado elevada	► Reduzca la presión de entrada.
			Manguera obstruida / colocada incorrectamente	► Verifique la manguera y elimine cualquier obstrucción.	
			Existencia de partículas de suciedad de gran tamaño en el producto	► Instalar colador o filtro para evitar que las partículas entren en la manguera. <u>Evitar</u> que los filtros limiten la capacidad de succión a niveles inferiores a los recomendados.	

Tabla 9 Lista de resolución de problemas

10. Apéndice

10.1 Especificaciones técnicas

10.1.1 Especificaciones de la bomba

Tamaño	Valor
Presión máxima en el momento de la entrega	16 bares
Temperatura del líquido bombeado	< 100 °C
Velocidades máx. de funcionamiento continuo	90 rpm a 0 bares 80 rpm a 5 bares 70 rpm a 10 bares 40 rpm a 16 bares
Dimensiones	→ Diagrama de instalación

Tabla 10 Especificaciones de la bomba

10.1.2 Condiciones ambientales

 El uso de la unidad en unas condiciones distintas a las indicadas requiere la aprobación del fabricante

Condiciones para el funcionamiento

- Temperatura ambiente -5 °C a +45 °C
- Humedad relativa
 - a largo plazo ≤ 85 %
- Altura del lugar de instalación sobre el nivel del mar ≤ 1.000 m

Condiciones de almacenamiento

- Temperatura ambiente +10 °C a +50 °C
- Humedad relativa
 - a largo plazo ≤ 85 %

10.1.3 Pares de apriete

 Se recomienda aplicar los siguientes valores de pares de apriete:

Posición	Valores
Visor de inspección	3,4 Nm
Brida de conexión	27 Nm
Zapata del rotor	50 Nm
Fijación del alojamiento de los cojinetes a la carcasa	90 Nm
Fijación de caja de engranajes a alojamiento de cojinetes	65 Nm
Fijación del motor a la caja de engranajes	90 Nm
Fijación de bastidores a la carcasa	90 Nm

Tabla 11 Pares de apriete para el asegurado de la bomba

10.1.4 Conservantes

 Para el metal sin tratar, se recomienda el uso de RUST-BAN 335 o conservantes similares.

10.1.5 Productos de limpieza (una vez retirada la manguera)

Productos de limpieza
Disolventes de ceras, parafina gasoil, limpiadores alcalinos, agua templada

Tabla 12 Productos de limpieza

10.1.6 Lubricantes

 Para garantizar una mayor duración de la manguera, se recomienda el uso de lubricantes VERDERLUBE o VERDERSIL.

Tipo de bomba	Cantidad de lubricante
Dura 45	7,5*litros (2,2 galones en EUA)

Tabla 13 Cantidad de lubricante.

*La bomba debe llenarse hasta que el lubricante alcance el orificio del tornillo situado más abajo del visor.

10.1.7 Ajuste de las cuñas

 El número de cuñas necesarias no se ve afectado por el cambio de rpm de la bomba. Cada cuña tiene un grosor de 0,5 mm.

Material de la manguera	0 bares	5 bares	7,5 bares	10 bares	16 bares
EPDM	3	5	–	6	8
NR	3	4	–	7	9
NBR	3	4	–	8	N/A
CSM	4	5	–	8	10
FKM	5	6	6	N/A	N/A
NBRF	8	8	N/A	N/A	N/A

Tabla 14 Número de cuñas necesarias

10.2 Listado de cifras y tablas

10.2.1 Listado de cifras

Figura 1	Placa de identificación	3.2.1
Figura 2	Estructura	3.3
Figura 3	Sujeción del medio de elevación a la unidad de bombeo	4.1.2
Figura 4	Ajuste de las cuñas	5.4.1
Figura 5	Instalación de la caja de engranajes del motor	5.5.1
Figura 6	Inserción de la manguera	5.5.2
Figura 7	Ajuste de la brida del orificio	5.5.2
Figura 8	Ajustar la brida del orificio	5.5.2
Figura 9	Fijación de la brida con los tornillos	5.4.1
Figura 10	Llenado de la bomba con lubricante	5.5.1
Figura 11	Montaje del visor de inspección	5.5.2

10.2.2 Listado de tablas

Tabla 1	Grupos destinatarios	1.1
Tabla 2	Advertencias y consecuencias por negligencia	1.2
Tabla 3	Símbolos y significado	1.2
Tabla 4	Recomendaciones y aspectos a evitar de la instalación	5.3
Tabla 5	Medidas a tomar en caso de que la bomba se apague	6.3
Tabla 6	Medidas a tomar en función del comportamiento del líquido bombeado	6.3
Tabla 7	Tabla de mantenimiento	7.2.2
Tabla 8	Acciones a realizar para su devolución	7.3.2
Tabla 9	Lista de resolución de problemas	9.1
Tabla 10	Especificaciones de la bomba	10.1.1
Tabla 11	Pares de apriete para el asegurado de la bomba	10.1.3
Tabla 12	Productos de limpieza	10.1.5
Tabla 13	Cantidad de lubricante	10.1.6
Tabla 14	Número de cuñas necesarias	10.1.7
Tabla 15	Declaración de conformidad según la directiva europea sobre máquinas	10.3

10.3 Declaración de conformidad según la directiva europea sobre máquinas

<p>Declaración europea de conformidad según lo dispuesto en la directiva sobre máquinas, apéndice II A</p> <p>La empresa, VERDER Ltd., Unit 3 California Drive, Castleford, declara que la siguiente máquina se ajusta a lo dispuesto en las directivas europeas siguientes</p> <p>Designación Dura 45</p> <p>Directivas europeas :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Directiva sobre máquinas (2006/42/EC) • Directiva sobre baja tensión (2006/95/EC) • Directiva CEM (2004/108/EC) <p>Normas de armonización aplicables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EN ISO 12100: 2010 		
Responsable de la documentación	VERDER Ltd. Unit 3 California Drive Castleford WF10 5QH UK	
Fecha: 01/ 03/ 2013	Sello / firma de la empresa:  Director de desarrollo / construcción	Sello / firma de la empresa:  Director de calidad

Tabla 15 Declaración de conformidad según la directiva europea sobre máquinas

