

Disco

El disco insertado en la portada contiene el manual de usuario de los modelos APEX10, APEX15 y APEX20. El manual de usuario se encuentra disponible en los siguientes idiomas:

Český	Español	Nederlands	Русский
Dansk	Français	Norsk	Svenska
Deutsch	Italiano	Polski	Suomi
English (UK)	Magyar	Português	中文 (简体)
English (US)			

El disco también contiene instrucciones de referencia rápida para la sustitución de la manguera de la bomba. Estas instrucciones de sustitución son sólo para usuarios que estén familiarizados con los procedimientos de sustitución del manual de usuario.

Cómo utilizar el disco

- 1 Ponga el disco en la unidad de disco.
- 2 Cierre la unidad de disco.
El disco se iniciará automáticamente.
- 3 Espere hasta que aparezcan en la pantalla las distintas versiones de idiomas.
- 4 Seleccione el idioma deseado (haciendo clic una vez con el botón izquierdo del ratón).
El programa PDF reader se iniciará automáticamente y aparecerá en pantalla el manual de usuario solicitado.

Accesos directos

En el margen izquierdo encontrará distintos capítulos y secciones, a los que podrá acceder directamente haciendo clic en el capítulo o la sección deseada.

En el texto encontrará hipervínculos a los capítulos o secciones. Estos hipervínculos están enlazados con los capítulos o secciones deseadas. Haciendo clic en un acceso directo, el capítulo o la sección solicitada aparecerán en pantalla.

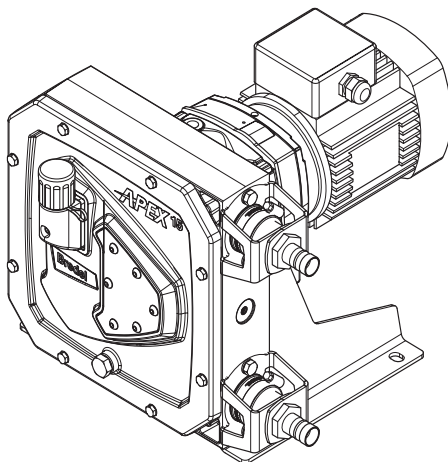
Requisitos del sistema

El programa en el disco requiere un PC con los siguientes requisitos de sistema mínimos:

- Unidad de CD
- El PC debe tener instalado el siguiente software:
- Programa PDF reader
 - un navegador de Internet

Bombas peristálticas serie APEX10, APEX15 y APEX20

Manual



© 2014 Watson-Marlow Bredel B.V.

Reservados todos los derechos

No está permitida la reproducción y/o publicación de la información contenida en este manual por cualquier forma de impresión, fotoimpresión, microfilm o cualquier otro medio (electrónico o mecánico) sin la autorización previa por escrito de Watson-Marlow Bredel B.V.

La información proporcionada podrá modificarse sin notificación previa. Watson-Marlow Bredel B.V. o sus representantes no serán responsables de los daños que pudieran resultar del uso de este manual. Esta es una limitación amplia de responsabilidad que se aplica a todos los daños, incluyéndose (sin limitación) indemnizaciones compensatorias por daños directos, indirectos o consecuentes, pérdida de datos, rentas o beneficios, pérdida de o daños a la propiedad y reclamaciones de terceros.

Watson-Marlow Bredel B.V. proporciona la información de este manual “tal cual” y no asume responsabilidad alguna ni ofrece garantía alguna sobre este manual o su contenido. Watson-Marlow Bredel B.V. rechaza toda responsabilidad y garantía. Asimismo, Watson-Marlow Bredel B.V. no asume responsabilidad alguna ni garantiza que la información de este manual sea exacta, completa o esté actualizada.

Los nombres, denominaciones comerciales, marcas, etc., usados por Watson-Marlow Bredel B.V. no deben considerarse como disponibles según lo establecido en la legislación correspondiente sobre protección de denominaciones comerciales.

ÍNDICE**1 GENERALIDADES**

1.1	<i>Cómo utilizar este manual</i>	8
1.2	<i>Instrucciones originales</i>	8
1.3	<i>Otra documentación suministrada</i>	8
1.4	<i>Servicio y soporte</i>	8
1.5	<i>Medio ambiente y eliminación de desechos</i>	9

2 SEGURIDAD

2.1	<i>Símbolos</i>	10
2.2	<i>Uso previsto</i>	10
2.3	<i>Uso en atmósferas potencialmente explosivas</i>	11
2.4	<i>Conformidad EHEDG</i>	12
2.5	<i>Responsabilidad</i>	12
2.6	<i>Cualificación del usuario</i>	13
2.7	<i>Normas e instrucciones</i>	13

3 CONDICIONES DE GARANTÍA**4 DESCRIPCIÓN**

4.1	<i>Identificación del producto</i>	15
4.1.1	<i>Identificación del producto</i>	15
4.1.2	<i>Identificación de la bomba</i>	15
4.1.3	<i>Identificación del reductor</i>	15
4.1.4	<i>Identificación del motor eléctrico</i>	16
4.1.5	<i>Identificación del controlador de frecuencia</i>	16
4.1.6	<i>Identificación de la manguera de la bomba</i>	16
4.2	<i>Estructura de la bomba</i>	17
4.3	<i>Funcionamiento de la bomba</i>	18
4.4	<i>Manguera de la bomba</i>	19
4.4.1	<i>Generalidades</i>	19
4.4.2	<i>Ajuste de la fuerza de compresión de la manguera</i>	20
4.4.3	<i>Lubricación y refrigeración</i>	21
4.5	<i>Reductor</i>	21
4.6	<i>Motor eléctrico</i>	22
4.7	<i>Opciones disponibles</i>	22

5	INSTALACIÓN	
5.1	<i>Desembalaje</i>	23
5.2	<i>Inspección</i>	23
5.3	<i>Condiciones de instalación</i>	23
5.3.1	Condiciones ambientales	23
5.3.2	Instalación	23
5.3.3	Tuberías	24
5.3.4	Motor	25
5.3.5	Controlador de frecuencia	26
5.4	<i>Elevación y traslado de la bomba</i>	27
5.5	<i>Colocación de la bomba</i>	27
6	PUESTA EN SERVICIO	
6.1	<i>Preparativos</i>	28
6.2	<i>Puesta en servicio</i>	29
7	FUNCIONAMIENTO	
7.1	<i>Temperatura</i>	30
7.2	<i>Potencia</i>	30
7.3	<i>Gráficos de rendimiento</i>	31
7.4	<i>Funcionamiento en seco</i>	33
7.5	<i>Fallo de manguera</i>	34
7.6	<i>Fugas del fluido</i>	36
8	MANTENIMIENTO	
8.1	<i>Generalidades</i>	37
8.2	<i>Mantenimiento e inspecciones periódicas</i>	38
8.3	<i>Cómo limpiar la manguera de la bomba</i>	39
8.4	<i>Cambio de lubricante</i>	40
8.5	<i>Sustitución de la manguera de la bomba</i>	40
8.5.1	Desmontaje de la manguera de la bomba	40
8.5.2	Limpieza del cabezal de la bomba	42
8.5.3	Fijación de la manguera de la bomba	43
8.6	<i>Cambio de piezas de repuesto</i>	45
8.6.1	Sustitución del rotor, los rodamientos y la junta de estanqueidad	45
8.7	<i>Montaje de opciones</i>	48
8.7.1	Montaje de un interruptor de flotador de nivel alto	48
8.7.2	Sustitución del cuentarrevoluciones	50

9	ALMACENAMIENTO	
9.1	<i>Bomba peristáltica</i>	52
9.2	<i>Manguera de la bomba</i>	52
10	LOCALIZACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
11	ESPECIFICACIONES	
11.1	<i>Bomba</i>	59
11.1.1	Características	59
11.1.2	Materiales	60
11.1.3	Tratamiento de superficies	61
11.1.4	Tabla de lubricantes para la bomba	61
11.1.5	Pesos	62
11.1.6	Pares de apriete	63
11.2	<i>Reductor</i>	64
11.3	<i>Motor eléctrico</i>	64
11.4	<i>Variador de frecuencia (VFD) (opcional)</i>	65
11.5	<i>Lista de piezas</i>	65
11.5.1	Pedido de piezas	65
11.5.2	Vista general	66
11.5.3	Conjunto de tapa	67
11.5.4	Conjunto del cabezal de la bomba	68
11.5.5	Conjunto del soporte	69
11.5.6	Conjunto de boquilla barbada (PTFE/PDVF)	70
11.5.7	Conjunto de boquilla barbada o roscada (acero inoxidable/PP/PVC)	71
11.5.8	Conjunto de brida con inserción con collarín	72
11.5.9	Conjunto de brida con boquilla roscada	73
11.5.10	Lubricante	73

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE DE MAQUINARIA**FORMULARIO SOBRE SEGURIDAD**

1 GENERALIDADES

1.1 Cómo utilizar este manual

Está previsto que este manual sirva de libro de referencia con el que los usuarios cualificados puedan montar, poner a punto y mantener las bombas peristálticas que se mencionan en la portada.

1.2 Instrucciones originales

Las instrucciones originales de este manual se han escrito en inglés. Las versiones de este manual en otros idiomas son una traducción de las instrucciones originales.

1.3 Otra documentación suministrada

La documentación de componentes como el reductor, el motor y el controlador de frecuencia, no se incluye en este manual. Sin embargo, si se suministra documentación adicional, deberá seguir las instrucciones de esa documentación.

1.4 Servicio y soporte

Para la información relativa a ajustes específicos, trabajos de montaje, mantenimiento o reparación que puedan escapar al ámbito de este manual, le rogamos contacte con su representante Bredel. Asegúrese de tener a mano los datos siguientes:

- Número de serie de la bomba peristáltica
- Código de identificación de la manguera de la bomba
- Código de identificación del reductor
- Código de identificación del motor eléctrico
- Código de identificación del controlador de frecuencia

Estos datos se encuentran en las placas o etiquetas adhesivas de identificación de la bomba, la manguera, el reductor y el motor eléctrico. Consulte § 4.1.1.

1.5 Medio ambiente y eliminación de desechos



PRECAUCIÓN


Respete siempre las normas y reglamentos locales en relación con el procesamiento de las piezas (no reutilizables) de la bomba.


Consulte con su gobierno local sobre las posibilidades de reutilización o procesamiento no dañino para el medio ambiente de los materiales de embalaje, lubricantes y aceites (contaminados).


2 SEGURIDAD

2.1 Símbolos

En este manual se utilizan los símbolos siguientes:

	ADVERTENCIA Procedimientos que, de no realizarse con el debido cuidado, pueden resultar en lesiones corporales graves.
--	--

	PRECAUCIÓN Procedimientos que, de no realizarse con el debido cuidado, pueden resultar en daños graves a la bomba, a la zona circundante o al medio ambiente.
--	---

	Observaciones, sugerencias y consejos.
---	--

2.2 Uso previsto

La bomba peristáltica se ha diseñado exclusivamente para bombear productos adecuados. Cualquier uso distinto o adicional no es conforme con el uso previsto. Los líquidos inflamables no son productos adecuados para su bombeo con esta bomba peristáltica. Esta bomba no se ha diseñado para funcionar en atmósferas potencialmente explosivas.

El "uso previsto" tal como se establece en EN 292-1 es "... el uso para el que está previsto el producto técnico de acuerdo con las especificaciones del fabricante, incluyendo las indicaciones mostradas en el folleto de venta". En caso de duda, es el uso que puede ser entendido como uso previsto por la estructura, ejecución y funcionamiento del producto, así como su descripción en la documentación del usuario.

Utilice la bomba únicamente para el uso previsto que se indica anteriormente. El fabricante no será responsable de los daños que pudieran resultar de cualquier uso no conforme con el uso previsto. Si usted deseara cambiar la aplicación de su bomba peristáltica, o utilizarla en una aplicación diferente, contacte con su representante Bredel.

2.3 Uso en atmósferas potencialmente explosivas

El cabezal de la bomba y el accionamiento que se mencionan en este manual pueden configurarse para su uso en atmósferas potencialmente explosivas. Dicha bomba cumple los requisitos estipulados en la Directiva Europea 94/9/CE (Directiva ATEX). Dicha bomba pertenece a: Aparatos del grupo II, categoría 2 GD bck T5.



La utilización en atmósferas potencialmente explosivas requiere una configuración especial de la unidad de bomba. Contacte con el representante Bredel para el uso en atmósferas explosivas.

Consulte el manual de instrucciones ATEX de Bredel que se suministra con las bombas configuradas como se menciona arriba.

2.4 Conformidad EHEDG

Las conexiones de manguera del cabezal de la bomba descritas en este manual son conformes con las directrices EHEDG cuando se aplican boquillas de acero inoxidable y se hacen conexiones correctas. Esto solo concierne a la conexión entre la boquilla y la manguera de la bomba.



ADVERTENCIA

El usuario es responsable de la conformidad EHEDG de la conexión entre la boquilla y el conducto de aspiración o descarga, en caso de que dicha conformidad sea necesaria.

Consulte la guía del usuario “NBR Hoses For Food Contact” (Mangueras NBR para contacto alimentario) suministrada con las mangueras F-NBR si desea la descripción de una conexión de manguera correcta.

2.5 Responsabilidad

El fabricante no acepta responsabilidad alguna por daños o lesiones derivados de no seguir las normas e instrucciones de seguridad de este manual y otra documentación suministrada o por negligencia durante la instalación, uso, mantenimiento y reparación de las bombas peristálticas mencionadas en la cubierta. Podrán ser necesarias normas de seguridad adicionales en función de las condiciones de trabajo o accesorios específicos.

Si durante el uso de su bomba peristáltica usted advirtiera un peligro potencial, póngase inmediatamente en contacto con su representante Bredel.

**ADVERTENCIA**

El usuario de la bomba peristáltica es responsable de respetar las normas locales y directivas vigentes en materia de seguridad. Siga estas normas y directivas de seguridad siempre que utilice la bomba peristáltica.

2.6 Cualificación del usuario

El montaje, la utilización y el mantenimiento de la bomba peristáltica están reservados únicamente a usuarios debidamente formados y cualificados. El personal temporal y las personas en periodo de formación solo podrán utilizar la bomba bajo la supervisión y responsabilidad de usuarios debidamente formados y cualificados.

2.7 Normas e instrucciones

- Todas las personas que trabajen con la bomba de peristáltica deben conocer el contenido de este manual y seguir las instrucciones con el máximo cuidado.
- No cambien nunca el orden de las acciones que han de realizarse
- Guarde siempre el manual cerca de la bomba peristáltica

3 CONDICIONES DE GARANTÍA

El fabricante ofrece una garantía de dos años para todas las piezas de la bomba peristáltica. Esto significa que se repararán o cambiarán todas las piezas sin cargo alguno con la excepción de los consumibles, tales como las mangueras de bomba, abrazaderas de bomba, rodamientos, anillos de desgaste, retenes y camisas de goma, o de las piezas que hayan sido utilizadas incorrectamente, hayan sido o no dañadas intencionadamente. Si no se utilizan piezas originales de Watson-Marlow Bredel B.V. (en lo sucesivo denominado Bredel), las reclamaciones de garantía no tendrán efecto.

Las piezas defectuosas que estén amparadas por su garantía correspondiente se podrán devolver al fabricante. Las piezas deben acompañarse del formulario sobre seguridad debidamente relleno y firmado que figura en el anverso de este manual. El formulario sobre seguridad debe colocarse en el exterior del embalaje de envío. Aquellas piezas que hayan sido contaminadas o corroídas por sustancias químicas o de otro tipo que supongan un riesgo para la salud deberán limpiarse antes de su devolución al fabricante. Además, en el formulario sobre seguridad se especificará qué procedimiento de limpieza se ha seguido y se indicará que el equipo ha sido descontaminado. El formulario sobre seguridad es necesario incluso si la pieza no hubiera sido utilizada.

Bredel no se verá obligada por garantías que, no estando de acuerdo con las condiciones de esta garantía, puedan ser dadas por cualesquiera personas en nombre de Bredel, incluyendo aquellas realizadas por representantes de Bredel, filiales o distribuidores de los mismos, a menos que un director o gerente de Bredel así lo apruebe explícitamente por escrito.

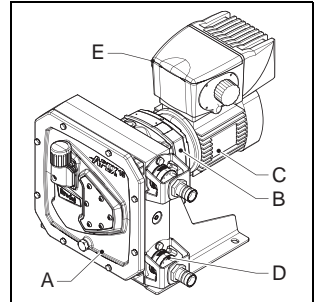
4 DESCRIPCIÓN

4.1 Identificación del producto

4.1.1 Identificación del producto

La bomba peristáltica se puede identificar mediante las placas o etiquetas adhesivas de características en:

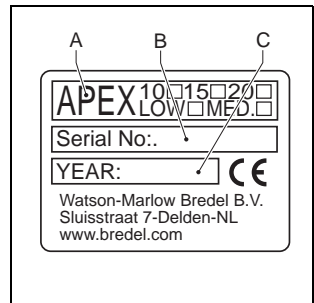
- A:** Cabezal de la bomba
- B:** Reductor
- C:** Motor eléctrico
- D:** Manguera de la bomba
- E:** Controlador de frecuencia (opcional)



4.1.2 Identificación de la bomba

La placa de características del cabezal de la bomba contiene los datos siguientes:

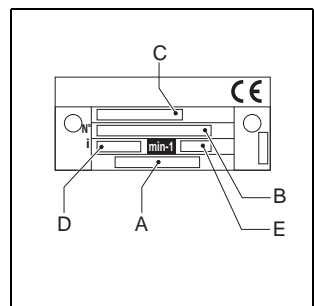
- A:** Tipo de bomba, diámetro de manguera y tipo de rotor (presión baja o media)
- B:** Número de serie
- C:** Año de fabricación



4.1.3 Identificación del reductor

La placa de identificación del reductor contiene los siguientes datos:

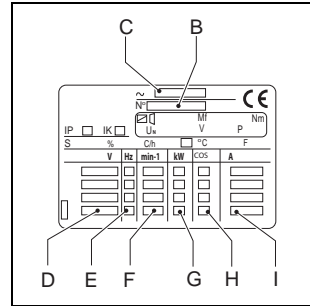
- A:** Código de identificación
- B:** Número de serie
- C:** Número de tipo
- D:** Índice de reducción
- E:** Número de revoluciones por minuto



4.1.4 Identificación del motor eléctrico

La placa de identificación del motor eléctrico contiene los datos siguientes:

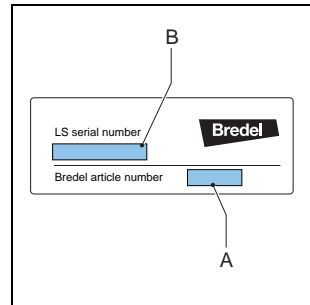
- B:** Número de serie
- C:** Código de identificación
- D:** Red eléctrica
- E:** Frecuencia
- F:** Velocidad
- G:** Potencia
- H:** Factor de potencia
- I:** Corriente



4.1.5 Identificación del controlador de frecuencia

La identificación del Variador de frecuencia (VFD) Bredel se encuentra en el interior del VFD. Retire la tapa aflojando los dos tornillos. La etiqueta adhesiva de características incluye los siguientes datos:

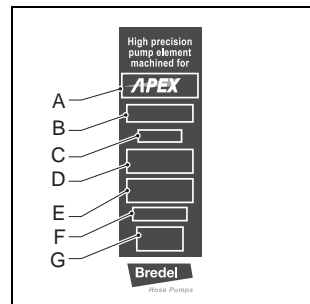
- A:** Código de identificación
- B:** Número de serie

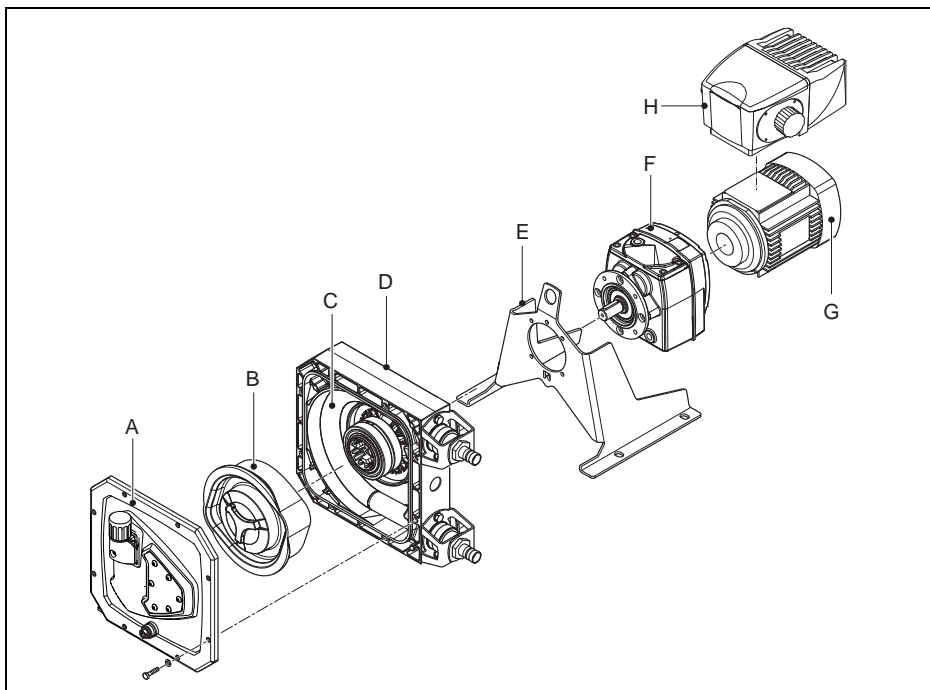


4.1.6 Identificación de la manguera de la bomba

La etiqueta adhesiva de características de la manguera de la bomba contiene los siguientes datos:

- A:** Tipo de bomba
- B:** Código de pieza
- C:** Diámetro interior
- D:** Tipo de material del revestimiento interior
- E:** Observaciones, si corresponde
- F:** Presión máxima permitida de funcionamiento
- G:** Código de producción

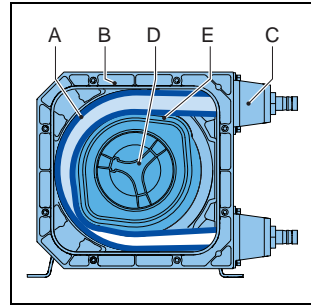


4.2 Estructura de la bomba

- A:** Tapa
- B:** Rotor
- C:** Manguera de la bomba
- D:** Carcasa de bomba
- E:** Soporte
- F:** Reductor
- G:** Motor eléctrico
- H:** Controlador de frecuencia

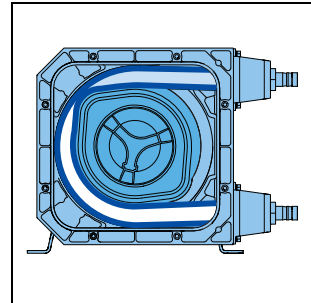
4.3 Funcionamiento de la bomba

El corazón del cabezal de la bomba consiste en una manguera de estructura especial (A) que reposa contra el interior de la carcasa de la bomba (B). Ambos extremos de la manguera están conectados a los conductos de aspiración y descarga (C). En el centro del cabezal de la bomba hay un rotor montado sobre rodamientos (D) con dos zapatas de presión integrales (E). Gira en sentido horario.

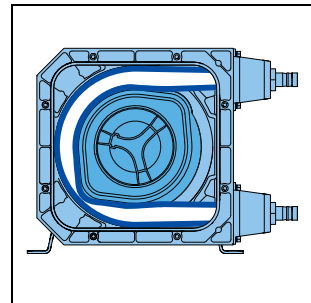


En la fase 1, la zapata de presión inferior comprime la manguera de la bomba por medio del movimiento rotativo del rotor forzando al fluido a pasar por la manguera. Cuando ya ha pasado la zapata de presión, la manguera recupera su forma original debido a las propiedades mecánicas del material y el fluido es introducido en la manguera.

En la fase 2, el fluido es introducido por la manguera por el movimiento de rotación (continuo) del rotor.



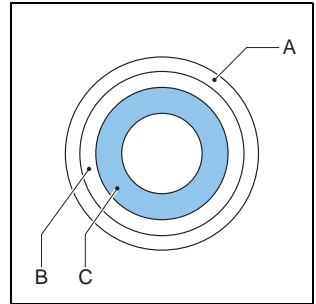
En la fase 3, la segunda zapata de presión integral comprime la manguera de la bomba. Debido al movimiento de rotación continuo del rotor no sólo se aspira fluido nuevo sino que el fluido que ya está presente es forzado a salir por la acción de la zapata. Cuando la primera zapata deja la manguera de la bomba, la segunda zapata ha cerrado ya la manguera de la bomba para evitar el contraflujo del fluido bombeado. Este método de desplazamiento de líquidos es conocido como el "principio de desplazamiento positivo".



4.4 Manguera de la bomba

4.4.1 Generalidades

- A:** Capa exterior extruida fabricada con caucho natural
- B:** Dos capas de refuerzo de nylon
- C:** Revestimiento interior extruido



El material del revestimiento interior de la manguera de la bomba debe ser químicamente resistente al producto que se bombee. Se encuentran disponibles varios tipos de manguera para cada modelo de bomba. Seleccione el más adecuado para su aplicación.

El material del revestimiento interior de la manguera de la bomba determinará el tipo de manguera. Cada tipo de manguera está marcado con un único código de color.

Tipo de manguera	Material	Código de color
NR	Caucho natural	Púrpura
NBR	Caucho nitrilo	Amarillo
F-NBR	Caucho nitrilo	Amarillo
EPDM	EPDM	Rojo
CSM	CSM	Azul



Consulte con su representante Bredel sobre información más detallada en relación con la resistencia química y de temperatura de las mangueras de bomba.

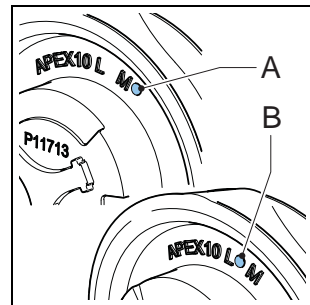
Las mangueras de bomba Bredel han sido cuidadosamente mecanizadas para lograr tolerancias mínimas en el grosor de pared. Es muy importante garantizar la compresión correcta de la manguera de la bomba puesto que:

- Si la compresión es demasiado elevada, crea una carga excesiva en la bomba y en la manguera de la bomba, lo que se traduce en una reducción de la duración de la manguera y de los rodamientos.
- Si la compresión es demasiado baja, se reduce la capacidad y se produce el contraflujo. El contraflujo reduce la duración de la manguera de la bomba.

4.4.2 Ajuste de la fuerza de compresión de la manguera

La fuerza de compresión de la manguera de la bomba puede ajustarse instalando un rotor con una dimensión diferente entre las puntas de las zapatas de presión integrales. Debe elegirse un rotor para lograr una óptima vida útil de la manguera de la bomba para el uso previsto de la bomba peristáltica. Cada tamaño de manguera (diámetro interior de 10, 15 ó 20 mm) tiene sus propios rotores de baja y media presión. Esto significa que hay seis tipos de rotores disponibles. Si desea cambiar la aplicación de su bomba peristáltica o si desea cambiar el tamaño de la manguera, contacte con su representante Bredel.

Es posible reconocer los rotores de baja y media presión gracias a un orificio marcado cerca de "L" para "baja presión" (B) o cerca de "M" para "media presión" (A) en el rotor.



4.4.3 Lubricación y refrigeración

El cabezal de la bomba está lleno de lubricante para mangueras original de Bredel. Este lubricante se encarga de lubricar las zapatas y dispersar el calor generado por el movimiento de las zapatas de presión contra la manguera de la bomba.

El lubricante es apto para uso alimentario. El usuario es responsable de garantizar la compatibilidad química del lubricante con el fluido que va a bombearse. Consulte § 11.1.4 para conocer la cantidad necesaria y el registro.

Consulte § 7.5 para conocer las consecuencias de un fallo de manguera.



Consulte con su representante Bredel si desea recomendaciones para hacer funcionar la bomba peristáltica por debajo de 2 rpm.

4.5 Reductor

Los tipos de bomba peristáltica que se describen en este manual utilizan reductores helicoidales. Se encuentran disponibles otros tipos de reductores de forma opcional. Los reductores incorporan una conexión de brida. Consulte § 11.2 para conocer las especificaciones. Consulte la documentación suministrada del reductor para obtener información sobre la instalación y el mantenimiento. En caso de duda, consulte con su representante Bredel.

4.6 Motor eléctrico

El motor eléctrico de serie es un motor asíncrono de tres fases totalmente cerrado. La conexión del motor debe cumplir los reglamentos locales aplicables. Consulte la documentación suministrada con el motor eléctrico para obtener información sobre la instalación y el mantenimiento. En caso de duda consulte con su representante Bredel. Consulte § 5.3.4 y § 6.1 para obtener información sobre la instalación y la conexión.

4.7 Opciones disponibles

Se encuentran disponibles las siguientes opciones para la bomba peristáltica:

- Interruptor de flotador de nivel alto (lubricante)
- Cuentarrevoluciones
- Rotor de media o baja presión (en función de la presión de descarga)
- Controlador de frecuencia¹
- Tres tamaños de manguera
- Cinco tipos de manguera
- Varios tipos de conexión de manguera
- Transmisión de tornillo sin fin
- Configuración especial para uso en atmósferas explosivas

1 Consulte la documentación del proveedor y § 11.4.

5 INSTALACIÓN

5.1 Desembalaje

Siga las instrucciones de desembalaje en el embalaje o en la bomba peristáltica, el reductor y el motor eléctrico.

5.2 Inspección

Compruebe si la entrega es correcta y si existen daños de transporte. Al sustituir piezas, compruebe que la entrega sea correcta y compruebe si las piezas han sufrido daños durante el transporte. Consulte § 4.1.1. Informe inmediatamente a su representante Bredel de cualquier daño producido.

5.3 Condiciones de instalación

5.3.1 Condiciones ambientales

Asegúrese de que la bomba peristáltica esté en una zona en donde la temperatura ambiente durante su funcionamiento no sea inferior a -20 °C ni superior a +45 °C.

5.3.2 Instalación

- Los materiales y protecciones de la bomba son adecuados para una instalación interior o para una instalación exterior protegida. Bajo ciertas condiciones, la bomba es adecuada para una instalación exterior limitada o un entorno salino o agresivo. Consulte con su representante Bredel para más información.
- Asegúrese de que la superficie del suelo tenga un desnivel máximo de 10 mm por metro.
- Asegúrese de que el espacio dejado alrededor de la bomba sea suficiente para realizar las tareas de mantenimiento necesarias.
- Asegúrese de que la sala esté suficientemente ventilada para que el calor desarrollado por la bomba y el accionamiento pueda disiparse.


Mantenga cierta distancia entre la tapa de ventilación del motor eléctrico y la pared para permitir el suministro del aire de refrigeración.

5.3.3 Tuberías

Al diseñar y conectar los conductos de aspiración y descarga, tenga en cuenta los puntos siguientes:

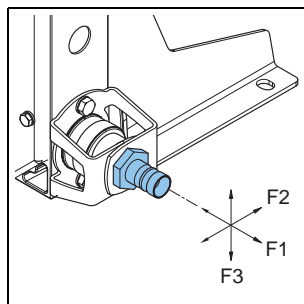
- Se recomienda que el tamaño del diámetro interior de los conductos de aspiración y descarga sea mayor que el tamaño del diámetro interior de la manguera de la bomba. Para más información, consulte con su representante Bredel.
- Limite la presencia de curvas de radio corto en el conducto de descarga. Asegúrese de que el radio de cualquier curva sea lo más grande posible. Utilice conexiones en Y en vez de conexiones en T.
- Se recomienda utilizar una longitud mínima de (3/4) de la longitud de la manguera como manguera flexible del conducto de aspiración o descarga. Esto evita la necesidad de retirar los conductos de conexión cuando cambie una manguera de la bomba.
- Mantenga los conductos de descarga y de aspiración tan cortos y rectos como sea posible.
- Seleccione el material de montaje correcto para las mangueras flexibles y asegúrese de que el montaje sea adecuado para la presión de diseño del sistema.

- No supere la presión de trabajo máxima de la bomba peristáltica. Consulte § 11.1.1. Si es necesario, coloque una válvula de alivio de presión.

	<p>PRECAUCIÓN</p> <p>Tenga en cuenta la presión máxima de trabajo permitida del lado de descarga Si se excede la presión máxima permitida se pueden producir daños graves a la bomba</p>
---	---

- Asegúrese de que no se superen las fuerzas máximas en las bridas. Las cargas permitidas se muestran en la tabla siguiente.

Cargas máximas permitidas [N] en las conexiones de la bomba	
Fuerza	APEX10, 15, 20
F1	600
F2	120
F3	300



5.3.4 Motor

La conexión del motor debe cumplir los reglamentos locales aplicables. Un dispositivo de seguridad térmica debe reducir el riesgo de una sobrecarga del motor. Para conectar los termistores PTC (si están presentes) debe utilizarse un relé termistor especial. En caso de duda, contacte con su representante Bredel para recibir asesoramiento. Consulte § 11.3 para conocer las especificaciones.

Consulte la documentación suministrada con el motor eléctrico si desea información sobre cómo conectar el motor al suministro eléctrico.

5.3.5 Controlador de frecuencia

**ADVERTENCIA**

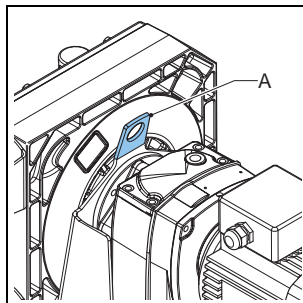
Un controlador de frecuencia que se instala *sin el control manual*, puede arrancar la bomba automáticamente cuando se suministra energía.

Si la bomba peristáltica está equipada con un controlador de frecuencia, tenga en cuenta los puntos siguientes:

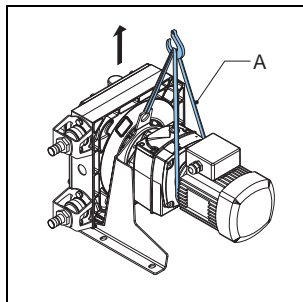
- Tome precauciones para que el motor no vuelva a arrancar automáticamente después de una parada no programada. En caso de un fallo de alimentación o mecánico, el controlador de frecuencia detiene el motor. Cuando se elimina la causa del fallo, el motor vuelve a arrancar automáticamente. Un arranque automático puede ser peligroso en ciertas instalaciones de bombas.
- Todos los cables de control fuera de la envoltura deben estar blindados y contar con un área de la sección transversal entre $0,22 \text{ mm}^2$ y 1 mm^2 . El blindaje debe estar conectado a tierra en ambos extremos. En caso de duda, consulte con su representante Bredel.

5.4 Elevación y traslado de la bomba

El soporte de la bomba tiene una anilla de elevación (A) para elevar y mover la bomba.



La bomba peristáltica completa, es decir, el cabezal de la bomba, el reductor y el motor eléctrico, se debe levantar utilizando la anilla de elevación más el soporte adicional y cintas o eslingas con las características nominales adecuadas (A). Para conocer los pesos, consulte § 11.1.5.



ADVERTENCIA

Si la bomba tiene que ser elevada, compruebe que solamente personal cualificado que cumpla todas las normas sobre izado de máquinas se encargue de hacerlo.

5.5 Colocación de la bomba

Coloque la bomba sobre una superficie horizontal. Utilice pernos de anclaje adecuados para sujetar la bomba a la superficie del piso.

6 PUESTA EN SERVICIO

6.1 Preparativos

**ADVERTENCIA**

Un controlador de frecuencia que se instala *sin el control manual*, puede arrancar la bomba automáticamente cuando se suministra energía.

**ADVERTENCIA**

Desconecte y bloquee el suministro de energía al accionamiento de la bomba antes de llevar a cabo ningún trabajo. En caso de que el motor lleve instalado un controlador de frecuencia y tenga un suministro de energía monofásico, espere dos minutos para asegurarse de que los condensadores se hayan descargado.

1. Conecte el motor eléctrico y, si estuviera presente, el controlador de frecuencia, de conformidad con las normas y reglamentos aplicables localmente. Consulte § 5.3.4 y § 5.3.5. El trabajo de instalación eléctrica debe ser realizado únicamente por personal cualificado.
2. Compruebe que el nivel de lubricante esté por encima de la marca de nivel mínimo de la ventanilla de inspección. Si fuera necesario, rellene de lubricante original para mangueras Bredel a través del tapón del respiradero. Consulte también § 8.4.


6.2 Puesta en servicio

1. Conecte las tuberías.
2. Compruebe que no haya obstrucciones tales como válvulas cerradas.
3. Ponga en marcha la bomba peristáltica.
4. Compruebe la rotación del rotor.
5. Compruebe la capacidad de la bomba peristáltica. Si la capacidad difiere de las especificaciones, siga las instrucciones del capítulo [10](#) o consulte con su representante Bredel.
6. Si hay presente un controlador de frecuencia, compruebe el intervalo de capacidad. En caso de desviaciones, consulte la documentación del proveedor.
7. Compruebe la bomba peristáltica de acuerdo con los puntos 2 a 4 de la tabla de mantenimiento de [§ 8.2](#).

7 FUNCIONAMIENTO


7.1 Temperatura


La bomba se calienta durante el funcionamiento normal. El calor se genera en la zona de contacto entre la zapata de presión y la manguera. El lubricante absorbe el calor y lo transporta a la carcasa y la tapa de la bomba. Esto resultará en una temperatura superior a la temperatura ambiente.

	<p>ADVERTENCIA Evite el contacto con la carcasa y la tapa bajo condiciones de alta presión y velocidad de funcionamiento.</p>
--	--

7.2 Potencia

La bomba necesita una determinada cantidad de potencia para las condiciones de funcionamiento especificadas. El reductor y el motor deben ser capaces de manejar esta potencia a las velocidades de revoluciones dadas. Consulte § 7.3 para determinar la potencia necesaria.

	<p>ADVERTENCIA La sobrecarga del motor puede dar lugar a daños graves en el motor. No supere la potencia nominal máxima del motor.</p>
---	---

	<p>ADVERTENCIA La sobrecarga del reductor provoca un desgaste mayor de los dientes y acorta la duración de los rodamientos. Esto puede producir daños graves en el reductor. No supere la potencia nominal máxima del reductor.</p>
--	--

7.3 Gráficos de rendimiento

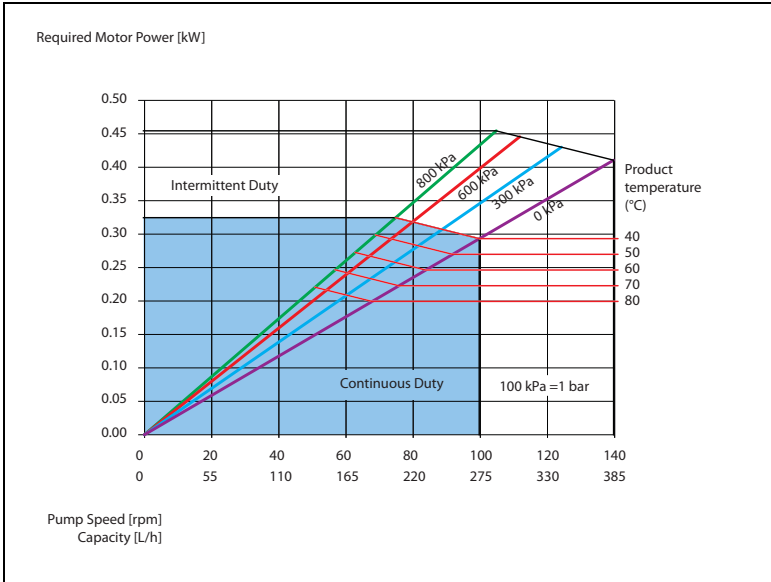
Pueden encontrarse ejemplos útiles de ciclos de funcionamiento en los gráficos de rendimiento en los cuales las curvas de presión de descarga se muestran en un diagrama de velocidad-potencia.

Incluso a una presión de descarga de 0 kPa, es necesario un par determinado para permitir que el rotor de la bomba gire. La bomba y la manguera se han diseñado para manejar una presión de descarga de hasta 800 kPa. La zona triangular entre las líneas de 0 kPa y 800 kPa describe la zona de rendimiento permitida. Los puntos de servicio deseados deben encontrarse dentro de esta zona.

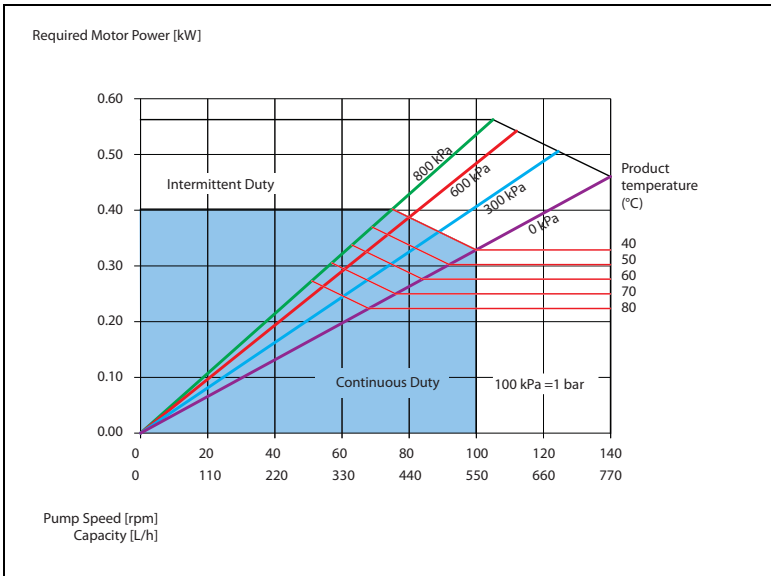
En la dirección de mayores velocidades y potencias, el funcionamiento de la bomba está limitado por el calor generado, la temperatura del producto y la temperatura ambiente. Las líneas de temperatura del producto determinan una distinción entre zonas de funcionamiento continuo y funcionamiento intermitente en los gráficos. Los gráficos son aplicables para una temperatura ambiente máxima de 40 °C.

Si se especifica el servicio para una aplicación en la zona de funcionamiento intermitente, deje descansar la bomba para enfriarla durante al menos una hora cada tres horas de funcionamiento.

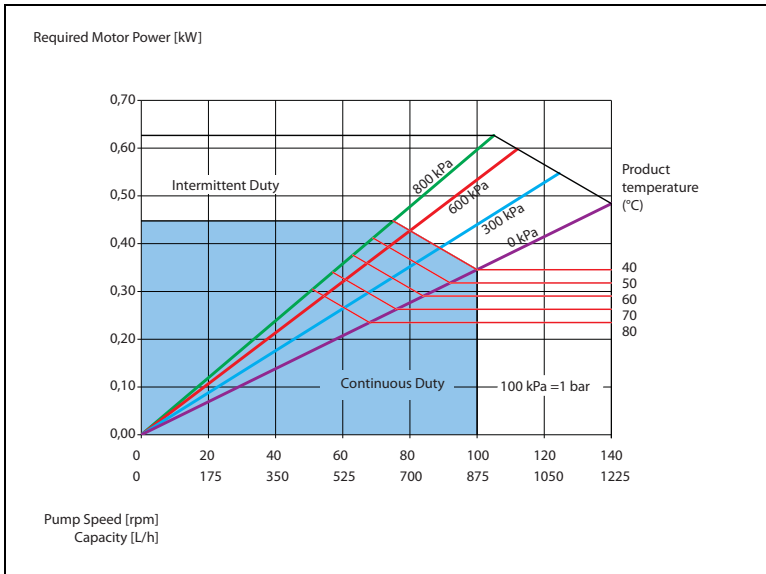
7.3.1 Gráfico de rendimiento APEX10:



7.3.2 Gráfico de rendimiento APEX15:



7.3.3 Gráfico de rendimiento APEX20:



7.4 Funcionamiento en seco

El funcionamiento en seco es un estado de funcionamiento de la bomba en el cual no hay fluido fluyendo por la bomba. Las bombas peristálticas Bredel son muy adecuadas para el funcionamiento en seco.

El funcionamiento en seco impone una carga térmica adicional en la manguera de la bomba, ya que una parte del calor interno asociado con la compresión repetitiva de la manguera normalmente es eliminado por el fluido de proceso. Por tanto, el funcionamiento en seco aumenta el desgaste de la manguera. La carga térmica depende de la velocidad de funcionamiento de la bomba, el tamaño de la manguera (10, 15, 20 mm) así como el tipo de rotor (baja o media presión). Para minimizar el desgaste adicional, se recomienda minimizar los periodos de funcionamiento en seco.

7.5 Fallo de manguera

Causa de un fallo de manguera

La manguera de una bomba peristáltica tiene que soportar muchos ciclos de carga de magnitud considerable. Los ciclos de tensión repetitiva deteriorarán la manguera y eventualmente provocarán un fallo.

Resultado de un fallo de manguera


Un fallo de manguera supondrá el contacto directo entre el lubricante de la bomba y el fluido bombeado.

Consecuencias de un fallo de manguera

En general, esto no supondrá una situación peligrosa puesto que el lubricante original para mangueras Bredel es inocuo (aprobado por la Administración de alimentos y fármacos (FDA) estadounidense). No obstante, existe una excepción en caso de bombear un oxidante fuerte o un ácido fuerte.

Consulte § 11.1.4 para conocer la compatibilidad química.

- Situaciones peligrosas

	<p>ADVERTENCIA</p> <p>Evite el contacto directo entre un oxidante fuerte o un ácido fuerte y el lubricante original para mangueras Bredel. Esto puede provocar reacciones químicas no deseadas. Utilice un lubricante alternativo para evitar situaciones peligrosas. Contacte con su representante Bredel si desea información adicional.</p>
---	---

- **Tiempo de inactividad adicional**
El fallo de la manguera dará lugar a un tiempo de inactividad adicional, ya que debe limpiar la bomba antes de la instalación de una manguera nueva.



Sustituya periódicamente la manguera para evitar el fallo de la misma y un tiempo de inactividad adicional. La duración de la manguera depende de las condiciones de funcionamiento, el fluido de proceso y el material de la manguera. El usuario final debe ser consciente de esto y determinar la frecuencia de sustitución preventiva de la manguera. Contacte con su representante Bredel si desea asesoramiento.

- **Gran derrame de producto**
En caso de que la presión en el conducto de proceso (depósito) esté por encima de la presión en la carcasa de la bomba (presión ambiente), el fluido de proceso puede penetrar en la carcasa de la bomba. Si no hay válvula antirretorno en el conducto de proceso, puede penetrar una gran cantidad de fluido del depósito en la carcasa de la bomba y escapar por el respiradero al suelo. Esto puede dar lugar a un gran derrame de producto fuera de la bomba. Se recomienda algún tipo de protección de contraflujo. Esto no forma parte de la entrega.


7.6 Fugas del fluido


La bomba APEX utiliza un rotor lubricado para comprimir la manguera. Esto quiere decir que el cabezal de la bomba debe llenarse con suficiente de lubricante durante el funcionamiento. Este lubricante se mantiene dentro de la carcasa de la bomba gracias a la tapa en la parte frontal y a un retén dinámico en la parte posterior. El reductor está lleno de lubricante para reductores.

Pueden producirse daños en los retenes debidos al desgaste normal con el tiempo, pero esto se ve seriamente acelerado si el retén entra en contacto con lubricante contaminado. Tras un fallo de la manguera se recomienda una limpieza exhaustiva de la carcasa de la bomba y la sustitución periódica del lubricante.

Tanto el cabezal de la bomba como el reductor están directamente acoplados entre sí. En el cabezal de la bomba se ha incorporado una característica especial que permite la detección temprana de daños en los retenes de la bomba o el reductor.

Esta característica se denomina la zona de fuga. Las gotas visibles de lubricante en la parte posterior de la bomba indican un posible fallo del retén. Para evitar daños resultantes, la bomba debe pararse y deben comprobarse los niveles de lubricante del cabezal de la bomba y el reductor. El retén dañado debe sustituirse.

	<p>Inspeccione la bomba periódicamente para comprobar fugas de fluido.</p>
---	--

	<p>ADVERTENCIA ¡Riesgo de lesiones por caída! El fluido de proceso mezclado con lubricante de la bomba que se fuga de ésta puede hacer que los suelos sean resbaladizos.</p>
--	--

8 MANTENIMIENTO

8.1 Generalidades

**ADVERTENCIA**

Desconecte y bloquee el suministro de energía al accionamiento de la bomba antes de llevar a cabo ningún trabajo. En caso de que el motor lleve instalado un controlador de frecuencia y tenga un suministro de energía monofásico, espere dos minutos para asegurarse de que los condensadores se hayan descargado.

**ADVERTENCIA**

No retire la tapa de la bomba si el cable eléctrico está conectado al motor. No conecte el cable eléctrico al motor si está retirada la tapa de la bomba.

Cuando repare la bomba peristáltica utilice siempre piezas originales Bredel. Bredel no puede garantizar un correcto funcionamiento, ni responsabilizarse de los daños consecuentes que puedan originarse por el uso de piezas no originales Bredel. Consulte también los capítulos 2 y 3.

Compruebe si la entrega de piezas originales es correcta y si existen daños de transporte. Si hay piezas dañadas, consulte con su representante Bredel.



Antes de la instalación, compruebe siempre el estado de las piezas suministradas. No instale piezas dañadas. En caso de duda, contacte con su representante Bredel.

8.2 Mantenimiento e inspecciones periódicas

En el diagrama siguiente se muestran el mantenimiento y las inspecciones periódicas que deben realizarse en la bomba peristáltica para garantizar un funcionamiento óptimo y seguro, así como una larga vida útil de la misma.

Punto	Acción	A realizar	Observaciones
1	Comprobación del nivel del lubricante.	Antes de arrancar la bomba y en intervalos programados durante su funcionamiento.	Compruebe que el nivel de lubricante esté por encima de la marca de nivel mínimo en la ventanilla de inspección. Si fuera necesario, rellene de lubricante. Consulte también § 8.4.
2	Comprobación de fugas de lubricante alrededor de la tapa, los soportes y la parte posterior del cabezal de la bomba.	Antes de arrancar la bomba y en intervalos programados durante su funcionamiento.	Consulte § 10.
3	Comprobación de fugas en el reductor.	Antes de arrancar la bomba y en intervalos programados durante su funcionamiento.	En caso de fugas, consulte con su representante Bredel.
4	Comprobación de cambios no previstos de temperatura y ruidos extraños en la bomba.	En intervalos programados durante su funcionamiento.	Consulte § 10.
5	Comprobación de un posible desgaste excesivo del rotor con las zapatas de presión integrales.	Al sustituir la manguera de la bomba.	Consulte § 8.5.
6	Limpieza interna de la manguera de la bomba.	Limpieza del sistema o cambio de fluido.	Consulte § 8.3.

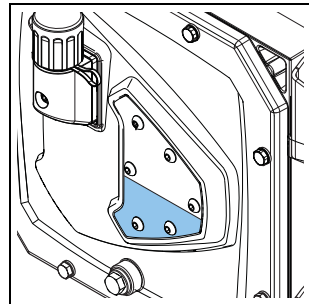
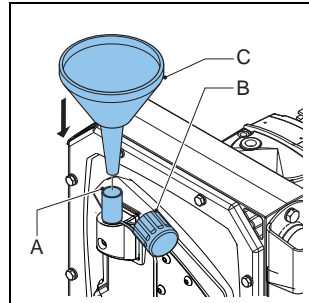
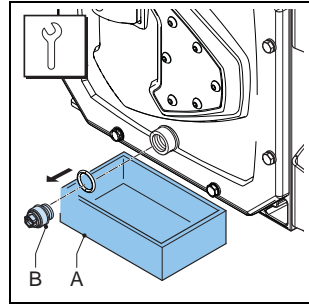
Punto	Acción	A realizar	Observaciones
7	Sustitución de la manguera de la bomba.	Preventiva, lo que significa transcurrido el 75% de la vida útil de la primera manguera.	Consulte § 8.5.
8	Cambio de lubricante.	Después de cada segundo cambio de manguera o después de 5.000 horas de servicio, lo que suceda primero, o tras la rotura de la manguera.	Consulte § 8.4
9	Sustitución de la junta de estanqueidad.	Cuando sea necesario.	Consulte § 8.6.1.
10	Sustitución del rotor con las zapatas de presión integrales.	Desgaste en la superficie de rodadura de la manguera de la bomba y/o la junta de estanqueidad.	
11	Sustitución de los rodamientos.	Cuando sea necesario.	Consulte § 8.6.1.

8.3 Cómo limpiar la manguera de la bomba

El interior de la manguera de la bomba se puede limpiar fácilmente enjuagándola con agua limpia. Si se añade al agua algún líquido limpiador, compruebe que el material del revestimiento interior de la manguera sea resistente a dicho líquido. Compruebe también si la manguera de la bomba puede resistir la temperatura de limpieza. También se encuentran disponibles bolas de limpieza especiales. Contacte con su representante Bredel si desea información adicional.

8.4 Cambio de lubricante

1. Coloque una bandeja (A) debajo del tapón de drenaje, situado en la tapa de la bomba. Quite el tapón de drenaje (B). Recoja en la bandeja el lubricante procedente de la carcasa de la bomba. Vuelva a colocar el tapón de drenaje y apriételo.
2. La carcasa de la bomba puede llenarse de lubricante a través del respiradero (A) de la tapa. Para ello, saque la tapa del respiradero (B) y coloque un embudo (C) en el respiradero. Vierta el lubricante en la carcasa de la bomba a través del embudo.
3. Continúe vertiendo hasta que el nivel de lubricante haya subido por encima de la línea de nivel en la ventana de inspección. Vuelva a colocar la tapa del respiradero.



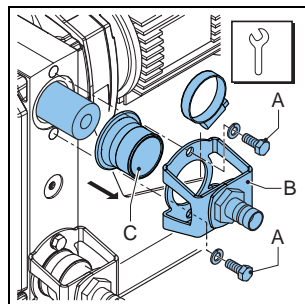
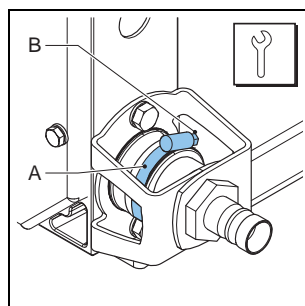
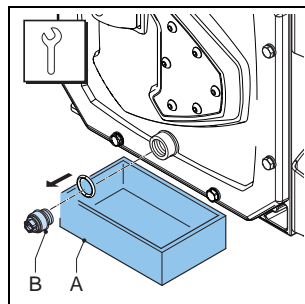
i	Para conocer la cantidad necesaria de lubricante, consulte § 11.1.4.
----------	--

8.5 Sustitución de la manguera de la bomba

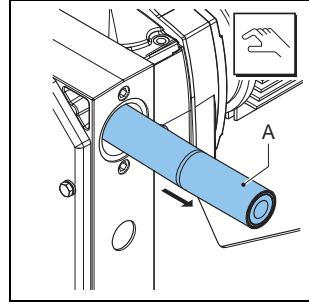
8.5.1 Desmontaje de la manguera de la bomba

1. Aísle la bomba del suministro eléctrico.
2. Cierre las válvulas de cierre en los conductos de aspiración y descarga para minimizar la pérdida de producto.

3. Coloque una bandeja (A) debajo del tapón de drenaje situado en la parte inferior del cabezal de la bomba. La bandeja debe ser lo suficientemente grande como para contener el lubricante, contaminado posiblemente con el fluido del producto, que salga del cabezal de la bomba. Quite el tapón de drenaje (B). Recoja en la bandeja el lubricante procedente de la carcasa de la bomba. Compruebe que el respiradero montado en la tapa no esté obstruido. Vuelva a colocar el tapón de drenaje y apriételo.
4. Desconecte los conductos de aspiración y descarga.
5. Afloje la abrazadera de la manguera (A) de los puertos de entrada y salida aflojando el perno (B).
6. Afloje los pernos (A) del soporte (B) y retírelos.
7. Saque el soporte y la abrazadera de la manguera de ésta. A continuación saque la camisa de goma (C).
Realice los pasos 6 a 7 para los puertos de entrada y salida.
8. Conecte la corriente eléctrica.



9. Extraiga la manguera (A) de la cámara de la bomba haciendo avanzar lentamente el motor de accionamiento.

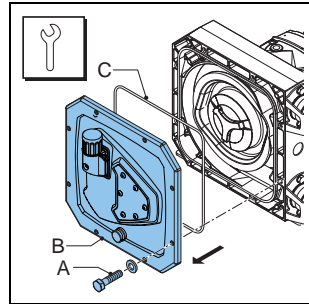
**ADVERTENCIA**

Durante el avance lento del accionamiento:

- No se coloque delante de los puertos de la bomba.
- No intente guiar la manguera a mano.

8.5.2 Limpieza del cabezal de la bomba

1. Aísle la bomba del suministro eléctrico.
2. Desmonte la tapa (B) aflojando los pernos (A).
3. Compruebe el retén de la tapa (C) y sustitúyalo si fuera necesario.
4. Enjuague el cabezal de la bomba con agua limpia, eliminando cualquier residuo. Limpie los huecos en la carcasa de la bomba. Asegúrese de que no queden restos de agua de enjuagar en el cabezal de la bomba.
5. Compruebe si el rotor ha sufrido desgaste o daños y sustitúyalo si fuera necesario. Consulte también el esquema de mantenimiento en § 8.2.

**PRECAUCIÓN**

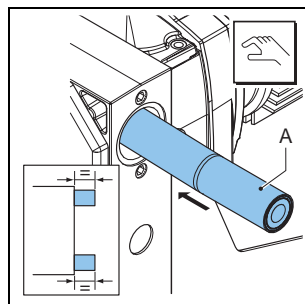
Cuando el rotor está desgastado, la fuerza de compresión de la manguera disminuye. Si la fuerza de compresión es demasiado baja, se producirá una pérdida de capacidad debida al contraflujo del líquido a bombear.

El contraflujo ocasiona una reducción de la vida útil de la manguera de la bomba.

6. Vuelva a montar la tapa y apriete los pernos de retención con el par de apriete correcto. Consulte § 11.1.6.
7. Conecte la alimentación eléctrica de la bomba.

8.5.3 Fijación de la manguera de la bomba

1. Limpie la manguera de la bomba (nueva) en su parte exterior y lubríquela totalmente con lubricante original para mangueras Bredel.
2. Fije la manguera (A) a través de uno de los puertos.
3. Haga funcionar el motor para que el rotor pueda meter la manguera en la carcasa de la bomba. Pare el motor cuando la manguera sobresalga por igual a ambos lados de la carcasa de la bomba.

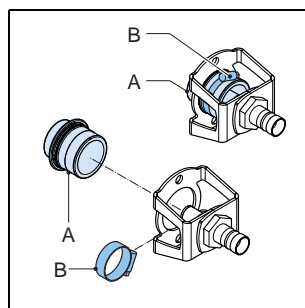


ADVERTENCIA

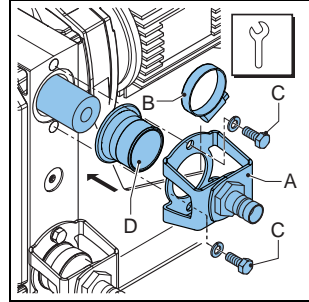
Durante el avance lento del accionamiento:

- No se coloque delante de los puertos de la bomba.
- No intente guiar la manguera a mano.

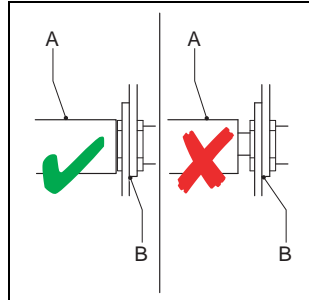
4. Compruebe que las camisas de goma (A) no estén deformadas ni dañadas y sustitúyalas si fuera necesario.
5. Compruebe que las abrazaderas de la manguera (B) no estén dañadas y sustitúyalas si fuera necesario.



6. Fije primero el puerto de entrada.
Deslice la camisa de goma (D) sobre la manguera. Empuje a la vez el soporte (A) y la abrazadera (B) sobre la manguera. Alinee los orificios del soporte con los orificios situados en la parte delantera del puerto. Coloque los dos pernos (C) y apriételos. Asegúrese de que los pernos estén apretados con el par correcto. Consulte § 11.1.6.

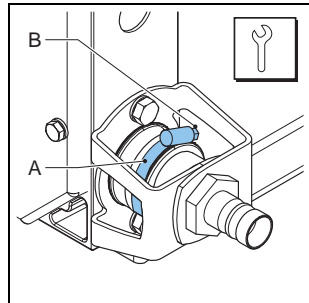


7. Gire el rotor de tal forma que la manguera (A) quede presionada firmemente contra el soporte (B).



8. Coloque la abrazadera de manguera de forma precisa sobre la pista de la camisa de goma. Apriete el perno (B) de la abrazadera de la manguera (A). Asegúrese de que el perno esté apretado con el par correcto. Consulte § 11.1.6.

9. Ahora instale el otro puerto del mismo modo.
10. Llene el cabezal de la bomba de lubricante original para mangueras Bredel. Consulte § 8.4.
11. Conecte los conductos de aspiración y descarga.



8.6 Cambio de piezas de repuesto

8.6.1 Sustitución del rotor, los rodamientos y la junta de estanqueidad

1. Quite la manguera de la bomba. Consulte § 8.5.1.

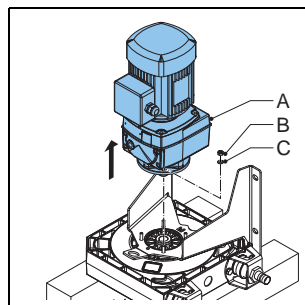
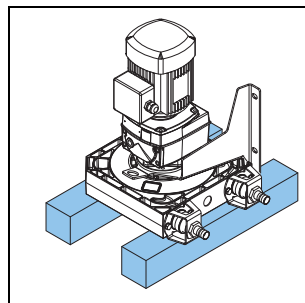
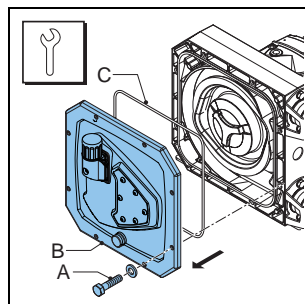
2. Aísle la bomba del suministro eléctrico.

3. Desmonte la tapa (B) aflojando los pernos de retención (A).

4. Compruebe el retén de la tapa (C) y sustitúyalo si fuera necesario.

5. Coloque la bomba peristáltica sobre bloques, sobre su lateral como se muestra. Asegúrese de que el espacio entre los bloques sea lo suficientemente ancho para que el rotor caiga.

6. Retire las tuercas (B), las arandelas (c) y el accionamiento de la bomba (A).



7. Coloque una estaca (A) de plástico o madera en el rotor.

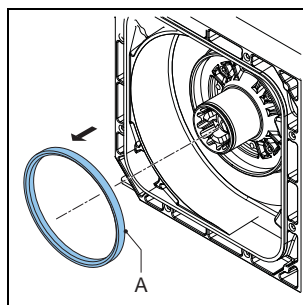
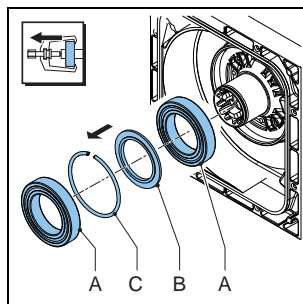
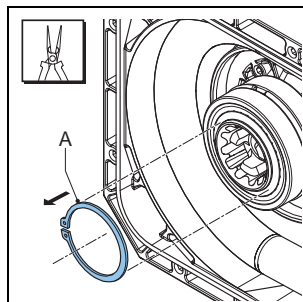
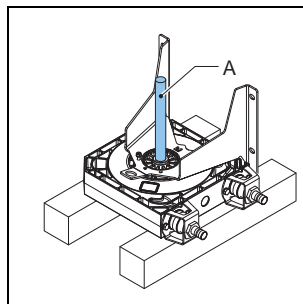
8. Golpee la estaca firmemente con un martillo para retirar el rotor.

9. Coloque la bomba peristáltica vertical en el soporte.

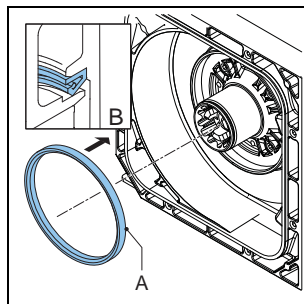
10. Desmonte la grupilla (A) con la herramienta adecuada.

11. Desmonte los rodamientos (A), el anillo espaciador (B) y el anillo de seguridad (C) con la herramienta adecuada. Limpie el cubo.

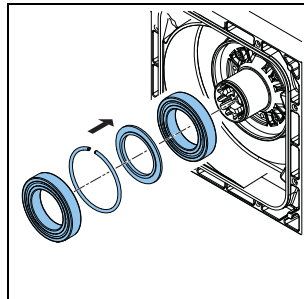
12. Quite la junta de estanqueidad (A). Limpie y desengrase el diámetro interior. Los orificios en la carcasa de la bomba pueden utilizarse para sacar el retén antiguo.



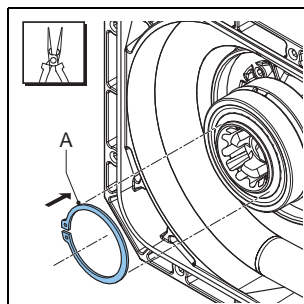
13. Coloque una nueva junta de estanqueidad (A) siguiendo prácticas adecuadas de ingeniería. La junta de estanqueidad debe colocarse en la orientación correcta (B). Asegúrese de que el lado abierto apunte hacia la tapa de la bomba.



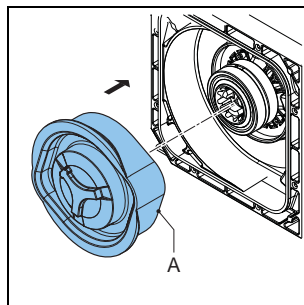
14. Engrase ligeramente el anillo interior de los (nuevos) rodamientos y el asiento en el cubo. Coloque los rodamientos y los anillos. Los rodamientos están colocados en el cubo con un encaje por fricción. Utilice una herramienta de presión para introducir los rodamientos en el cubo.



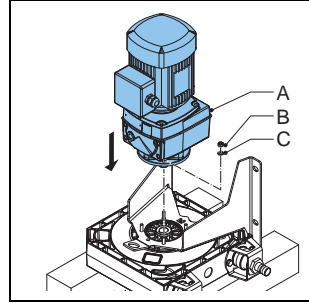
15. Monte la grupilla (A).



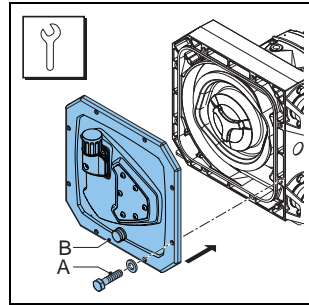
16. Coloque el rotor (A). El rotor se coloca sobre los rodamientos con un encaje holgado. Presione el rotor sobre el cubo hasta que quede fijado en el anillo de seguridad.



17. Coloque la bomba peristáltica sobre dos bloques, sobre su lateral como se muestra.
18. Coloque el accionamiento de la bomba (A) con las tuercas (B) y las arandelas (C). Asegúrese de que el acoplamiento y el rotor estén orientados correctamente de modo que encajen uno en el otro. Apriételes de acuerdo con las especificaciones de par indicadas. Consulte § 11.1.6.



19. Coloque la bomba peristáltica vertical en el soporte.
20. Vuelva a colocar la tapa (B). Asegúrese de que los ocho pernos (A) estén colocados y apretados en el orden correcto, diagonalmente opuestos unos a otros. Consulte § 11.1.6.

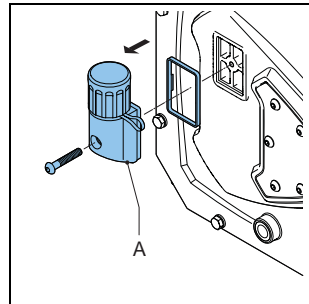


21. Conecte la alimentación eléctrica de la bomba.
22. Coloque la (nueva) manguera de la bomba. Consulte § 8.5.3.

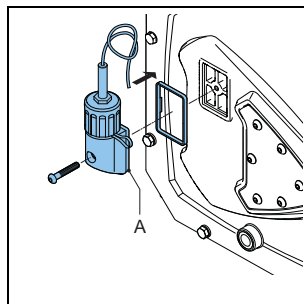
8.7 Montaje de opciones

8.7.1 Montaje de un interruptor de flotador de nivel alto

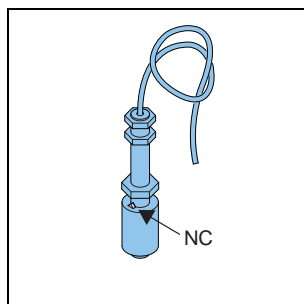
1. Desmonte el respiradero estándar (A) en la tapa del cabezal de la bomba.



2. Monte el respiradero (A) con el interruptor de flotador de nivel alto.



3. Conecte el interruptor de flotador de nivel alto al circuito eléctrico auxiliar a través del cable de PVC de 1,5 metros de largo ($2 \times 0,34 \text{ mm}^2$). Tenga en cuenta que el contacto eléctrico del interruptor de flotador está normalmente cerrado (NC). El pomo está hacia arriba para el funcionamiento normalmente cerrado. Cuando el nivel de lubricante sea (demasiado) alto, se abrirá el contacto.



Especificaciones*

Tensión:	Máx. 230 V CA/CC
Corriente:	Máx. 2 A
Potencia:	Máx. 40 VA

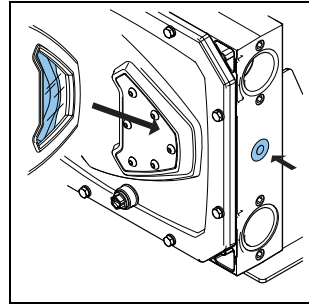
* Para uso en atmósferas no explosivas.



Cuando el interruptor de flotador se haya diseñado para parar el equipo, debe ajustarse el funcionamiento de modo que la función de parada se bloquee, evitando que el equipo pueda volver a ponerse en marcha sin reajustar. Compruebe si el interruptor de flotador se ha montado con la señal NC en la parte superior.

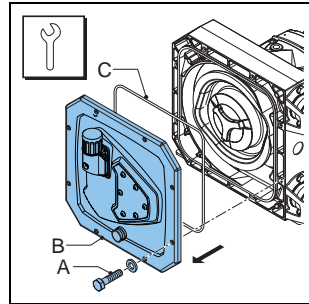
8.7.2 Sustitución del cuentarrevoluciones

1. Haga avanzar lentamente el rotor hasta que la zapata de presión sea claramente visible por la ventanilla de inspección. Ahora la zapata de presión está orientada a la posición del sensor.

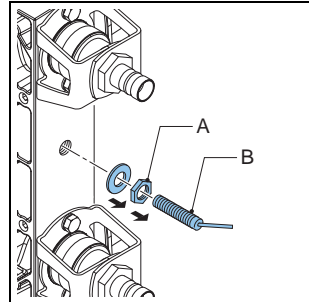


2. Retire el lubricante. Consulte 8.4.

3. Desmonte la tapa (B) aflojando los pernos de retención (A).

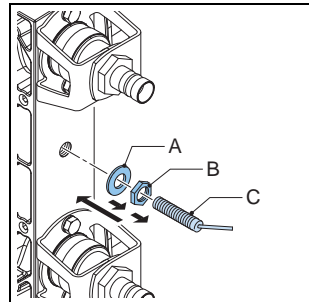


4. Retire la tuerca (A) y el sensor antiguo (B).

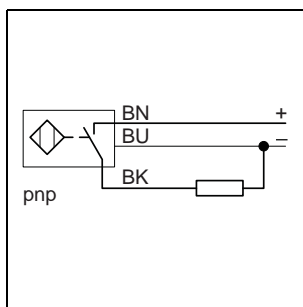
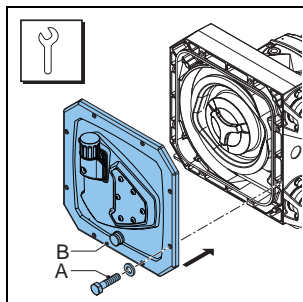
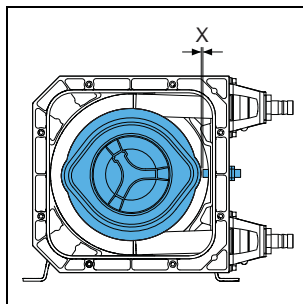


5. Monte la tuerca (B) y la junta de estanqueidad (A) en el sensor nuevo (C).

6. Coloque el sensor (C) en la carcasa de la bomba.



7. Apriete las tuercas de tal modo que la distancia entre el sensor y el rotor (X) esté entre 0,75 mm y 1,25 mm.
8. Compruebe si el cuentarrevoluciones funciona correctamente:
 - 1 El sensor debe enviar señales.
 - 2 El rotor debe poder girar libremente.
9. Vuelva a colocar la tapa (B). Asegúrese de que los ocho pernos (A) estén colocados y apretados en el orden correcto, diagonalmente opuestos unos a otros. Consulte § 11.1.6.
10. Rellene la carcasa de la bomba de lubricante. Consulte 8.4.
11. Realice la conexión eléctrica del sensor mediante el cable de PVC de 2 metros de largo (3 x 0,34 mm²). Consulte el esquema de conexión, derecha.



Especificaciones *	
Tensión	10 ... 30 V CC
Corriente	Máx. 200 mA

* Para uso en atmósferas no explosivas.

9 ALMACENAMIENTO

9.1 Bomba peristáltica

- Almacene la bomba peristáltica y las piezas de la bomba en lugar seco. Asegúrese de que la manguera y otras piezas de la bomba no se expongan a temperaturas inferiores a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ o superiores a $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Tape las aberturas de los puertos de entrada y salida.
- Prevenga la corrosión de las piezas que no lleven tratamiento. Para ello, use la protección correcta o un embalaje adecuado.
- Tras un largo periodo de parada o almacenamiento, la presión continua sobre la manguera de bomba puede haber causado una deformación permanente lo que reduce la vida útil de la manguera de la bomba. Para evitarlo, saque la manguera de la bomba cuando ésta no vaya a utilizarse durante más de un mes.

9.2 Manguera de la bomba

- Almacene la manguera de la bomba en una sala fría y oscura. Al cabo de dos años, el material de la manguera habrá perdido propiedades, lo que reducirá la vida útil de la manguera.

10 LOCALIZACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS



ADVERTENCIA

Desconecte y bloquee el suministro de energía al accionamiento de la bomba antes de llevar a cabo ningún trabajo.

En caso de que el motor lleve instalado un controlador de frecuencia y tenga un suministro de energía monofásico, espere dos minutos para asegurarse de que los condensadores se hayan descargado.

Si la bomba no funciona correctamente, consulte la lista de verificación siguiente para ver si puede usted solucionar el problema. De no ser posible, contacte con su representante Bredel.

Problema	Posible causa	Solución
No funciona.	No hay tensión.	Compruebe que esté conectado el interruptor de suministro eléctrico.
		Compruebe que la bomba disponga de suministro eléctrico.
	El rotor se ha calado.	Compruebe si la bomba se ha calado porque la manguera está mal puesta.
		Compruebe los ajustes del VFD, si corresponde.
	Se ha activado el sistema de control de nivel de lubricante.	Compruebe si el sistema de control del nivel de lubricante ha calado la bomba. Compruebe el funcionamiento del sistema de control del nivel de lubricante y compruebe el nivel de lubricante.

Problema	Posible causa	Solución
Temperatura de bomba elevada.	Se ha utilizado un lubricante para mangueras no estándar.	Consulte con su representante Bredel sobre el lubricante correcto.
	Nivel de lubricante bajo.	Añada lubricante original para mangueras Bredel. Para conocer la cantidad necesaria de lubricante consulte § 11.1.4.
	Temperatura de fluido demasiado alta.	Consulte con su representante Bredel sobre el rango de temperatura máxima del fluido.
	Hay fricción interior en la bomba causada por un atasco o malas características de aspiración.	Compruebe si las tuberías/ válvulas están atascadas. Asegúrese de que la tubería de aspiración sea lo más corta posible y que el diámetro sea lo suficientemente grande.
	Velocidad de bomba alta.	Baje al mínimo la velocidad de la bomba. Consulte con su representante Bredel sobre información de velocidades óptimas de bombas.

Problema	Posible causa	Solución
Baja capacidad / presión.	Válvula de cierre del conducto de aspiración (parcialmente) cerrada.	Abra a tope la válvula de cierre.
	Ruptura de la manguera o manguera muy desgastada.	Sustituya la manguera. Consulte § 8.5.
	Bloqueo (parcial) del conducto de aspiración o demasiado poco fluido en el lado de aspiración.	Compruebe que el conducto de aspiración no tenga atascos y que haya suficiente fluido disponible.
	Las conexiones y abrazaderas de la manguera no están montadas correctamente, provocando que la bomba aspire aire.	Apriete las conexiones y abrazaderas de la manguera.
	El grado de llenado de la manguera de la bomba es demasiado bajo, porque la velocidad es demasiado alta en relación con la viscosidad del producto a bombear y la presión de entrada. Es posible que el conducto de aspiración sea demasiado largo o demasiado estrecho o una combinación de ambos factores.	Solicite el consejo de su representante Bredel.

Problema	Posible causa	Solución
Vibraciones de la bomba y tuberías.	Los conductos de aspiración y descarga no están bien fijados.	Compruebe y fije las tuberías.
	Velocidad de bomba alta con conductos de aspiración y descarga largos o alta densidad relativa o ambas cosas.	Disminuya la velocidad de la bomba. Donde sea posible, disminuya la longitud de los conductos tanto de aspiración como de descarga. Solicite el consejo de su representante Bredel.
	Diámetro demasiado estrecho de los conductos de aspiración y/o descarga.	Aumente el diámetro de los conductos de aspiración/descarga.

Problema	Posible causa	Solución
Breve vida útil de la manguera.	Ataque químico del caucho.	Compruebe la compatibilidad del material de la manguera con el fluido que se está bombeando. Pida la selección de manguera correcta a su representante Bredel.
	Velocidad de bomba alta.	Disminuya la velocidad de la bomba.
	Presiones de descarga altas.	Presión máxima de trabajo 800 kPa. Compruebe que el conducto de descarga no esté bloqueado, las válvulas de cierre estén totalmente abiertas y la válvula de alivio de presión funcione correctamente (en caso de que esté instalada en el conducto de descarga).
	Temperatura de producto elevada.	Pida la selección de manguera correcta a su representante Bredel.
	Pulsaciones altas.	Reestructure las condiciones de descarga y entrada.
La manguera es absorbida hacia la carcasa de la bomba.	No hay lubricación de manguera en el cabezal de la bomba o es insuficiente.	Añada lubricante adicional. Consulte § 8.4.
	Lubricante incorrecto: no hay lubricante original para mangueras Bredel en el cabezal de la bomba.	Consulte con su representante Bredel sobre el lubricante correcto.
	Presión de entrada extremadamente alta - superior a 200 kPa.	Disminuya la presión de entrada.

Problema	Posible causa	Solución
Fugas de lubricante por el soporte.	La manguera está atascada con un objeto incomprendible dentro de la misma. La manguera no puede ser comprimida y podría ser introducida en la carcasa de bomba.	Quite la manguera, busque las obstrucciones y sustituya la manguera si es preciso.
	Pernos sueltos en el soporte.	Apriételos de acuerdo con las especificaciones de par indicadas. Consulte § 11.1.6.
	Pernos sueltos en las abrazaderas de manguera.	Apriételos de acuerdo con las especificaciones de par indicadas. Consulte § 11.1.6.
Fugas por la parte posterior de la carcasa de bomba “Zona del eje”.	Junta de estanqueidad deteriorada.	Sustituya la junta de estanqueidad.
Fugas de lubricante por la tapa.	Junta de estanqueidad deteriorada.	Sustituya la junta de estanqueidad.
	Pernos no apretados.	Apriételos de acuerdo con las especificaciones de par indicadas. Consulte § 11.1.6.
	Par de apriete demasiado bajo.	Apriételos de acuerdo con las especificaciones de par indicadas. Consulte § 11.1.6.

11 ESPECIFICACIONES

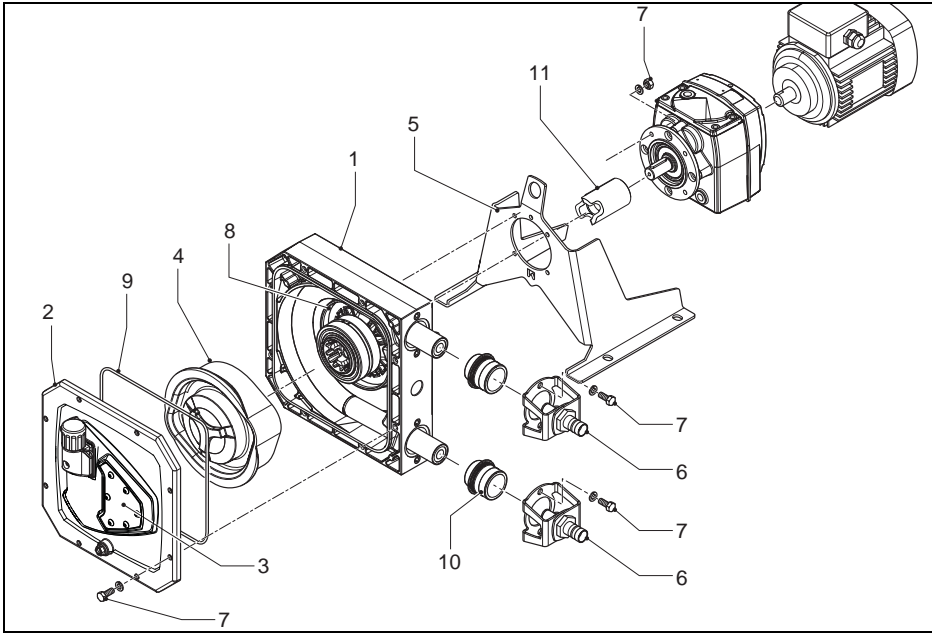
11.1 Bomba

11.1.1 Características

Descripción		APEX10	APEX15	APEX20
		Ø 10 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm
Capacidad máx., continua [m ³ /h]		0,28	0,55	0,87
Capacidad máx., intermitente [m ³ /h] *		0,39	0,77	1,20
Capacidad por revolución [l/rev]		0,046	0,091	0,145
Presión máx. de trabajo permitida [kPa]	con rotor de baja presión	400	400	400
	con rotor de media presión	800	800	800
Temperatura ambiente límite [°C]		-20 a +45		
Temperatura de fluido límite [°C]		-10 a +80		
Nivel acústico a 1 m en [dB(A)]		60		

* Servicio intermitente: "Deje la bomba en reposo para que se enfríe durante al menos una hora después de tres horas de funcionamiento".

11.1.2 Materiales



Pos	Descripción	Material
1	Carcasa de bomba	Aluminio
2	Tapa	Aluminio
3	Ventanilla de la tapa	PMMA
4	Rotor de la bomba	Hierro fundido
5	Soporte de la bomba	Acero galvanizado (AISI 316 opcional)
6	Soporte	AISI 316
7	Elementos de fijación	AISI 316
8	Retén dinámico detrás del rotor	NBR
9	Retén de la tapa	EPDM
10	Camisa de estanqueidad en la conexión de manguera	EPDM
11	Acoplamiento	Acero

11.1.3 Tratamiento de superficies

- Tras la preparación de superficie, se utiliza una capa de acrilato de dos componentes para la protección de superficie. El color estándar es RAL 3011.
- Todas las piezas galvanizadas han recibido una capa de zinc electrolítico de 15 - 20 micras.

11.1.4 Tabla de lubricantes para la bomba

	APEX
Lubricante	Lubricante original para mangueras Bredel
Cantidad necesaria [litros]	1,0

El lubricante original para mangueras Bredel está registrado en NSF: N° de registro NSF 123204; Código de categoría H1. Consulte también: www.NSF.org/USDA.

Componentes:		
Glicerol	(C ₃ H ₈ O ₃)	50-100% w/w
Glicol	(C ₂ H ₆ O ₂)	2,5-10% w/w
Agua	(H ₂ O)	



Si necesitara información adicional en relación con la hoja de datos de seguridad, consulte con su representante Bredel.



ADVERTENCIA

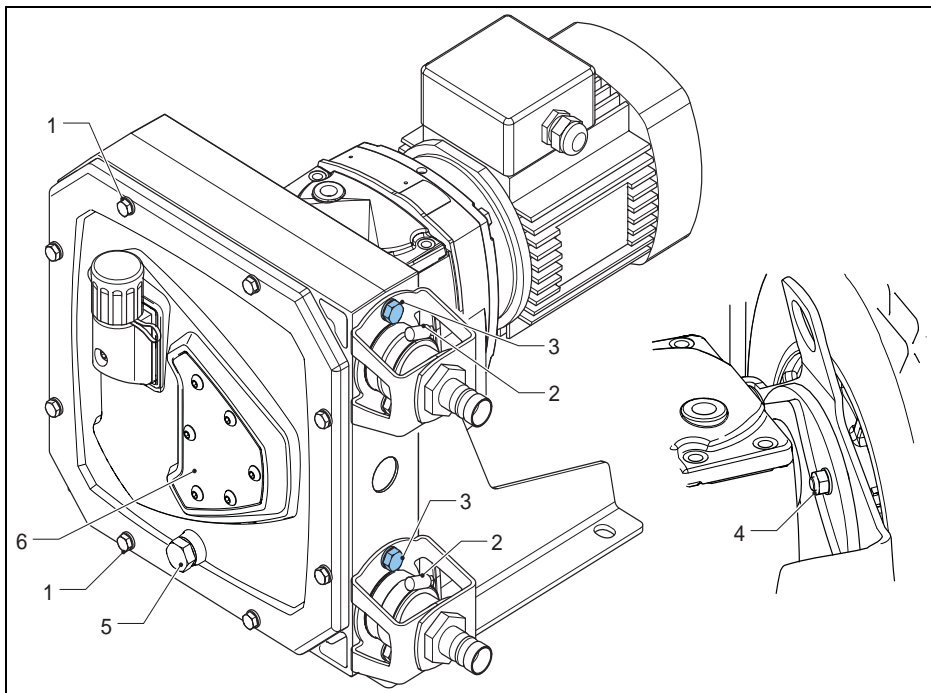
Es responsabilidad del usuario garantizar la compatibilidad química del fluido que va a bombearse con el lubricante del cabezal de la bomba. Respete las normas sobre salud y seguridad locales.

Se encuentra disponible un lubricante alternativo con base de silicona. La compatibilidad con este lubricante también debe comprobarse en caso de aplicarse. Consulte el cuadro de compatibilidad química en www.wmpg.com/chemical o contacte con su representante Bredel si desea orientación.

11.1.5 Pesos

Descripción		Peso [kg]
Cabezal de la bomba (incluye manguera, lubricante y soporte de la bomba)		17,6
Soporte de la bomba		2,4
Rotor		4,8 ... 5,6
Manguera		0,5 ... 0,7
Tapa de la bomba (completa)		1,8
Acoplamiento		0,4
Reductor	coaxial dos fases	4,7
	coaxial tres fases	4,8
	reductor de tornillo sin fin	2,4
Motor eléctrico		5,0 ... 8,3

11.1.6 Pares de apriete



Pos	Descripción	Tamaño de perno *	Par de apriete [Nm]
1	Tapa	M6x25	10
2	Abrazadera de manguera**		3
3	Soporte	M8x20	25
4	Soporte + reductor	tuerca M6	10
5	Tapón de drenaje	M12x15-PA6	4
6	Ventanilla de inspección	M6x12	1,5

* Todos los pernos son de clase 8.8.

** Debido al movimiento del material de la manguera, la fuerza inicial de la abrazadera de manguera se reduce con el tiempo. Si se produce una fuga, vuelva a apretar la abrazadera de manguera al par de apriete especificado. Los valores de par de apriete indicados son aplicables a una abrazadera de manguera nueva y correctamente engrasada. Consulte también § 8.5.3 si desea instrucciones adicionales y para conocer la instalación de la abrazadera de manguera


11.2 Reductor

Tipo	Reductor coaxial con engranajes helicoidales*
Número de fases	Dos o tres
Lubricación	Lubricada de por vida
Posición de montaje	Reductor embridado IM 3001 (IM B5) con eje estriado en posición horizontal.
Adaptador del motor	Integrado
Adaptador de motor opcional	Adaptadores conformes con IEC-B5 o NEMA C.

* Se encuentran disponibles otros tipos de reductores de forma opcional.

11.3 Motor eléctrico

El diseño del motor eléctrico estándar es un motor asíncrono trifásico cerrado. Se encuentra disponible como opción un dispositivo de seguridad térmica para evitar la sobrecarga del motor.

	En caso de duda acerca de los reglamentos locales aplicables para la conexión del accionamiento, póngase en contacto con su representante Bredel.
---	---

Clase de protección	IP55/IK08
Clase de aislamiento	F
Aumento de temperatura	Dentro de la clase B
Tensión/frecuencia	Consulte la placa de identificación en el motor.

11.4 Variador de frecuencia (VFD) (opcional)

El variador de frecuencia (VFD) Bredel está preprogramado y sólo necesita ser conectado a la red eléctrica.

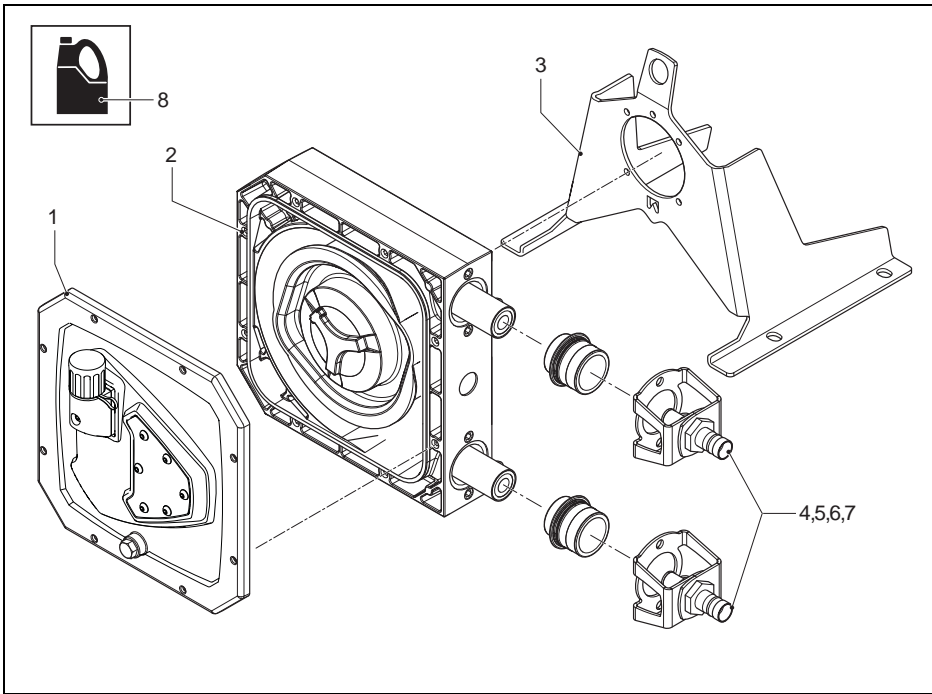
Filtro IRF	Filtro IRF integrado de tipo B (aplicaciones industriales).
Control	Control manual para fijar la velocidad y las teclas de arranque hacia delante, parada y arranque hacia atrás.
Clase de protección	IP65
Suministro de red eléctrica	Hay tres tipos disponibles; la elección depende de la red de energía eléctrica local: <ul style="list-style-type: none">• 200-240 V \pm 10%; 50/60 Hz \pm 5%; monofásico• 200-240 V \pm 10%; 50/60 Hz \pm 5%; trifásico• 400-480 V \pm 10%; 50/60 Hz \pm 5%; trifásico

11.5 Lista de piezas

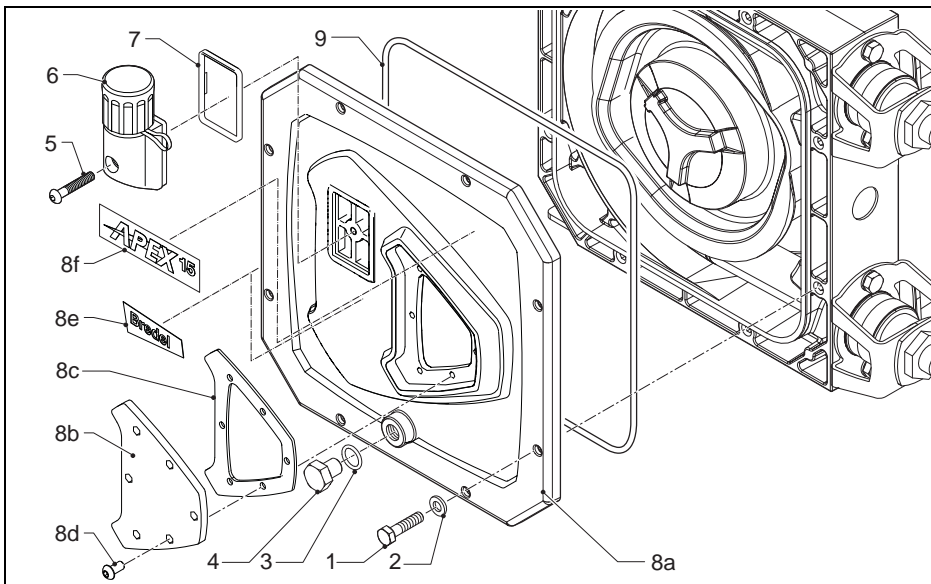
11.5.1 Pedido de piezas

Especifique el código de identificación, la descripción y el tamaño de bomba (APEX10, APEX15 o APEX20) para identificar el componente que necesita. Asimismo, especifique la cantidad que necesita.

11.5.2 Vista general

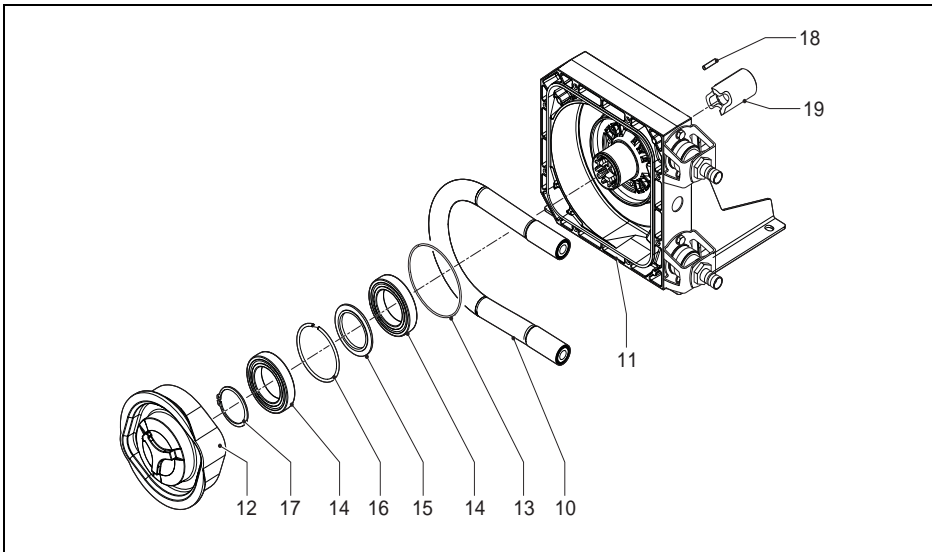


Pos.	Descripción
1	Conjunto de tapa. Consulte § 11.5.3.
2	Conjunto del cabezal de la bomba. Consulte § 11.5.4.
3	Conjunto de soporte de la bomba. Consulte § 11.5.5.
4	Conjunto de boquilla barbada. Consulte § 11.5.6.
5	Conjunto de boquilla roscada. Consulte § 11.5.7.
6	Conjunto de brida (1). Consulte § 11.5.8.
7	Conjunto de brida (2). Consulte § 11.5.9.
8	Lubricante. Consulte § 11.5.10.

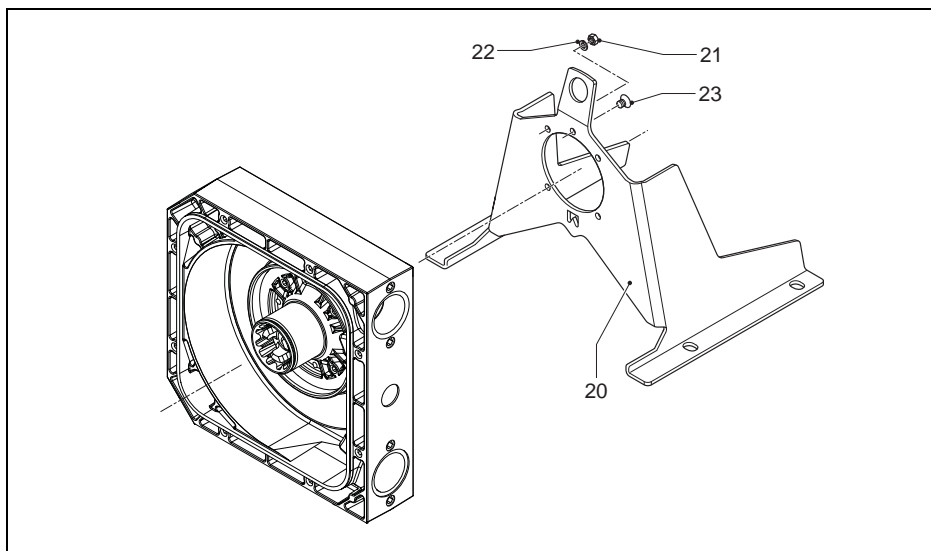
11.5.3 Conjunto de tapa


Pos.	Uds.	Descripción
1	8	Tornillo de tapa
2	8	Arandela de tornillo de tapa
3	1	Junta tórica del tapón de drenaje
4	1	Tapón de drenaje
5	1	Tornillo del respiradero
6	1	Respiradero
7	1	Junta del respiradero
8a	1	Tapa
8b	1	Ventanilla de inspección
8c	1	Junta de la ventana de inspección
8d	6	Tornillo de la ventana de inspección
8e	1	Etiqueta adhesiva 'Bredel'
8f	1	Etiqueta adhesiva 'APEX' (específica del tamaño de la bomba)
9	1	Retén de la tapa

11.5.4 Conjunto del cabezal de la bomba

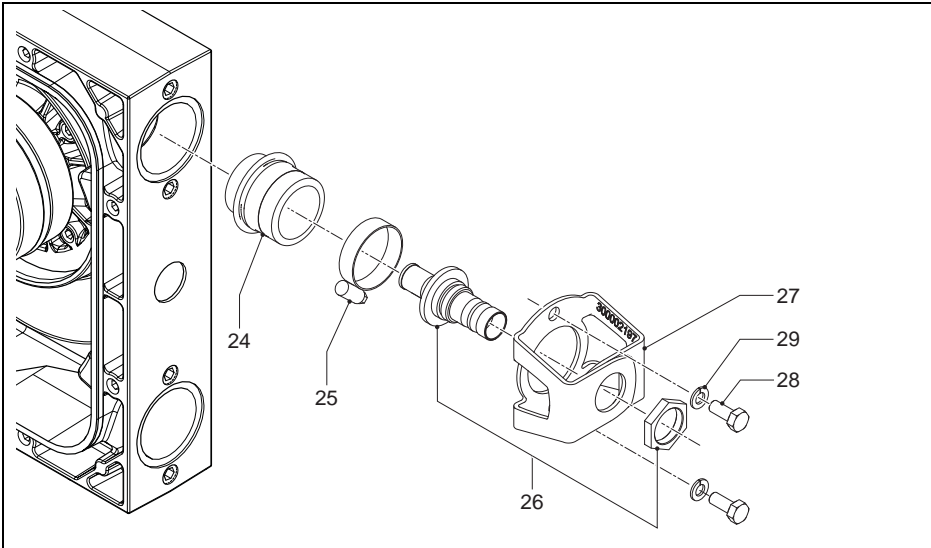


Pos.	Uds.	Descripción
10	1	Manguera NR
	1	Manguera NBR
	1	Manguera F-NBR
	1	Manguera EPDM
	1	Manguera CSM
11	1	Carcasa de bomba
12	1	Rotor, baja presión (L)
		Rotor, media presión (M)
13	1	Junta de estanqueidad
14	2	Rodamiento
15	1	Anillo espaciador
16	1	Anillo de seguridad
17	1	Grupilla
18	4	Espárrago de soporte
		Espárrago de soporte
19	1	Acoplamiento, Ø 20 x 63 mm
		Acoplamiento, Ø 25 x 63 mm

11.5.5 Conjunto del soporte


Pos.	Uds.	Descripción
20	1	Soporte de la bomba
21	4	Tuerca del soporte
22	4	Arandela de tuerca del soporte
23	1	Tornillo de orientación

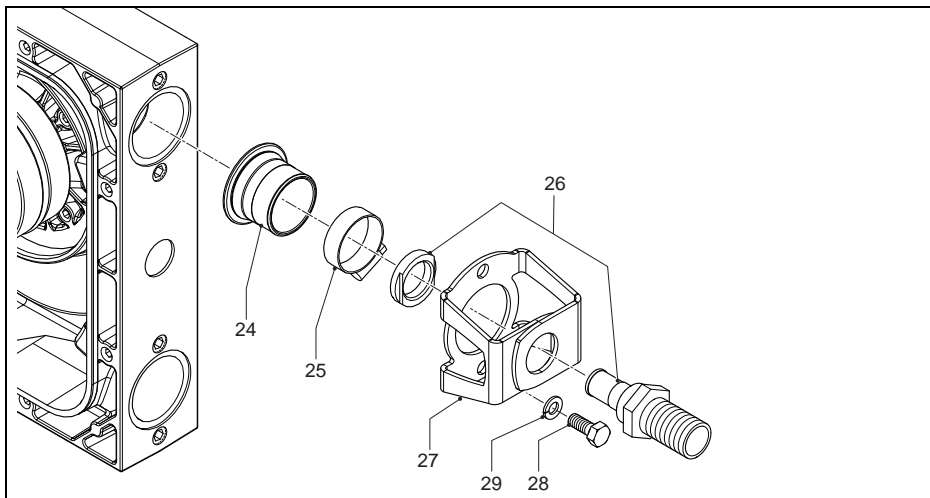
11.5.6 Conjunto de boquilla barbada (PTFE/PVDF)



i Todas las piezas difieren para la APEX10, APEX15 y APEX20 excepto el perno del soporte y la arandela del perno del soporte.

Pos.	Uds.	Descripción
24	2	Camisa de goma
25	2	Abrazadera de manguera
26	2	Boquilla barbada PTFE
		Boquilla barbada PVDF
27	2	Soporte
28	4	Perno del soporte
29	4	Arandela de perno del soporte

11.5.7 Conjunto de boquilla barbada o roscada (acero inoxidable/PP/PVC)

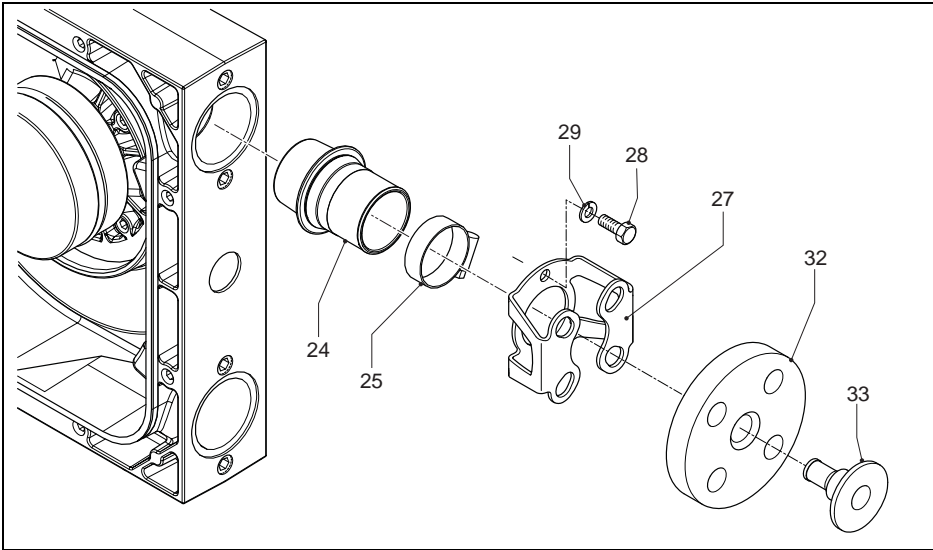


Todas las piezas difieren para la APEX10, APEX15 y APEX20 excepto el perno del soporte y la arandela del perno del soporte.

Pos.	Uds.	Descripción
24	2	Camisa de goma
25	2	Abrazadera de manguera
26	2	Boquilla barbada acero inoxidable*
		Boquilla roscada BSP acero inoxidable*
		Boquilla roscada DIN 11851 acero inoxidable*
		Boquilla roscada NPT acero inoxidable*
		Boquilla roscada NPT PP
		Boquilla roscada NPT PVC
27	2	Soporte
28	4	Perno del soporte
29	4	Arandela de perno del soporte

* Una conexión correcta entre una boquilla de acero inoxidable y la manguera de la bomba es conforme con las directrices de la EHEDG.

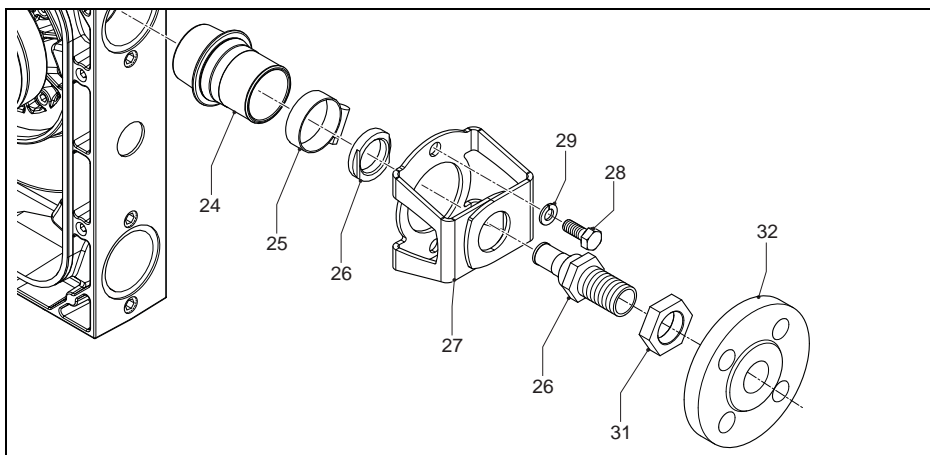
11.5.8 Conjunto de brida con inserción con collarín



i Todas las piezas difieren para la APEX10, APEX15 y APEX20 excepto el perno del soporte y la arandela del perno del soporte.

Pos.	Uds.	Descripción
24	2	Camisa de goma
25	2	Abrazadera de manguera
27	2	Soporte de brida
28	4	Perno del soporte
29	4	Arandela de perno del soporte
32	2	Brida ASA
33	2	Inserción con collarín PP

11.5.9 Conjunto de brida con boquilla roscada



Todas las piezas difieren para la APEX10, APEX15 y APEX20 excepto el perno del soporte y la arandela del perno del soporte.

Pos.	Uds.	Descripción
24	2	Camisa de goma
25	2	Abrazadera de manguera
26	2	Boquilla roscada (BSP) acero inoxidable*
27	2	Soporte
28	4	Perno del soporte
29	4	Arandela de perno del soporte
31	2	Tuerca de boquilla
32	2	Brida roscada DIN acero inoxidable
	2	Brida roscada ASA acero inoxidable

* Una conexión correcta entre una boquilla de acero inoxidable y la manguera de la bomba es conforme con las directrices de la EHEDG.

11.5.10 Lubricante

Pos.	Uds.	Descripción
	1	Lata de 1 l de lubricante original para mangueras Bredel

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE DE MAQUINARIA

(según el Anexo II.1.A. de la Directiva 2006/42/CE de máquinas)

Nosotros,

Watson-Marlow Bredel B.V.
Sluisstraat 7
P.O. Box 47
NL-7490 AA Delden
Holanda

por la presente declaramos, bajo nuestra propia responsabilidad, que la máquina:

Bomba peristáltica: **APEX10-20** serie,

para el transporte de varios tipos de fluidos,

es conforme con todas las disposiciones relevantes de la Directiva 2006/42/CE.

y, cuando corresponda, la maquinaria es conforme con las normas armonizadas, otras normas o especificaciones técnicas y los requisitos aplicables de estas normas y/o especificaciones indicados a continuación:

EN 809
EN-ISO 12100-2
NEN-EN-IEC60204-1

Autorización para compilar el archivo técnico:
J. van den Heuvel, Sluisstraat 7, 7491GA, Delden, Holanda

Holanda, Delden
viernes, 01 de marzo de 2013

J. van den Heuvel
Director gerente

FORMULARIO SOBRE SEGURIDAD

Uso del producto y Declaración de descontaminación

En cumplimiento con las **Normas sobre salud y seguridad**, el usuario tiene la obligación de declarar aquellas sustancias que hayan estado en contacto con el o los artículos que devuelva a Watson-Marlow Bredel B.V. o a cualquiera de sus filiales o distribuidores. De no hacerlo así, se podrán producir retrasos en el servicio o en la emisión de una respuesta. Por tanto, **le rogamos cumplimente este formulario**, para garantizar que dispongamos de la información antes de la recepción del o los artículos objeto de la devolución. Debe fijarse una copia cumplimentada al **exterior del embalaje** que contenga el o los artículos. Usted, el usuario, será responsable de limpiar y descontaminar el(los) artículo(s) antes de devolverlos.

Le rogamos cumplimente un Certificado de Descontaminación separado por cada artículo que se devuelva. nº **RG/KBR**

1 Compañía

Dirección

.....

.....

Teléfono

Código postal

Número Fax

2 Producto	3.4 Líquido limpiador utilizado si se encuentran residuos químicos durante el servicio.
2.1 Número de serie	a)
2.2 ¿Se ha utilizado el producto? Sí <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	b)
En caso afirmativo, le rogamos cumplimente las secciones siguientes	c)
En caso negativo, cumplimente únicamente la sección 5	d)

3 Detalles de las sustancias bombeadas	4 Por la presente confirmo que sólo las sustancias mencionadas han sido bombeadas por, o han estado en contacto con, el equipo especificado. Además confirmo que la información proporcionada es correcta y que el transportador ha sido informado de los riesgos acarreados por la índole del envío, si se da el caso.
3.1 Nombres de los productos químicos	
a)	
b)	
c)	
d)	

3.2 Precauciones a tomar para manejar estas sustancias:	5 Firma
a)	Apellidos
b)	Cargo
c)	Fecha
d)	

3.3 Acciones a tomar en caso de contacto humano:

a)

b)

c)

d)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Nota:
Rogamos describa cualquier condición de fallo detectada, con el fin de facilitar la tarea del servicio.

.....

.....

.....

.....

Watson-Marlow Bredel B.V.
P.O. Box 47
NL-7490 AA Delden
Holanda

Teléfono +31 (0)74 3770000
Fax: +31 (0)74 3761175

E-mail: bredel@wmpg.com
Internet: <http://www.bredel.com>



© 2014 Watson-Marlow Bredel B.V.
