



Contenido

1 Declaración de conformidad	3
2 Garantía	4
3 Uso previsto	4
4 Manipulación del acero inoxidable y otros materiales	5
5 Información sobre devoluciones	5
6 Medioambiente y eliminación de desechos	5
7 Desembalaje de la bomba	6
8 Bombas sinusoidales: visión general	6
9 Notas de seguridad	6
9.1 Obligación de la organización responsable de la operación	7
9.2 Medidas organizativas	7
9.3 Obligación de los operarios	7
9.4 Capacitación del personal	7
9.5 Medidas de seguridad	7
9.6 Peligros durante el manejo del equipo	7
9.7 Medidas de seguridad durante la operación normal	7
9.8 Dispositivos de protección	7
9.9 Peligros relacionados con el bombeo de material peligroso	7
9.10 Peligros de la energía eléctrica	7
9.11 Peligros de la energía hidráulica	8
9.12 Peligros especiales	8
9.13 Cambios que afecten a la construcción del equipo	8
9.14 Ruido	8
9.15 Valores límite de la bomba	9
9.16 Mantenimiento y reparación	9
9.17 Limpieza de la bomba	10
9.18 Averías	10
10 Especificaciones de la bomba	11
10.1 Normas	11
10.2 Dimensiones	12
Dimensiones en milímetros:	12
Dimensiones en pulgadas:	12
10.3 Pesos de la unidad	13
11 Transporte	14
12 Buenas prácticas de instalación de bombas	15
12.1 Recomendaciones	15
12.2 Conexión con las tuberías	16
12.3 Cavitación	17
12.4 Orientaciones posibles de la bomba	18
12.5 Conexión a una fuente de suministro	18
13 Puesta en marcha y operación	19
14 Enjuague del sistema de sellado	20
14.1 Enjuague dinámico	20
14.2 Dispositivo estático de enjuague	21

14.3 Instalación de un anillo de enjuague	21
15 Limpieza y esterilización	22
16 Cambio de aceite	24
17 Opción de calentamiento o enfriamiento	25
18 Resolución de problemas	26
18.1 Reparación de la cubierta frontal y posterior	26
18.2 Asistencia técnica	27
19 Desmontaje y montaje	28
19.1 Desmontaje de la bomba	28
19.2 Desmontaje del sistema de sellado mecánico	31
19.3 Desmontaje de la carcasa intermedia	32
19.4 Desmontaje del soporte/cambio de la orientación de las boquillas	32
19.5 Montaje del soporte/centrado del rotor con el anillo de separación	33
19.6 Verificación de la dimensión X	34
19.7 Montaje del sello mecánico frontal	34
19.8 Montaje del cabezal de la bomba	36
19.9 Montaje del anillo de enjuague de un sistema de sellado mecánico sencillo	39
19.10 Montaje del sello posterior en un sistema de sellado mecánico doble	39
20 Torques de apriete	44
21 Listas de piezas	46
21.1 Tipos de rotor	46
21.2 Bombas	47
21.3 Sello mecánico sencillo	53
21.4 Anillo de enjuague	54
21.5 Lado de la atmósfera del sello mecánico doble	55
21.6 Sistema de enjuague estático	57
21.7 Sistema de enjuague dinámico	58
21.8 Herramientas	59
22 Ubicación del número de lote en las piezas Certa Plus	60
23 Marcas registradas	62
24 Renuncia de responsabilidad	62
25 Historial de publicaciones	62

1 Declaración de conformidad



EC/EU Declaration of Conformity (English translation)

for the purposes of Directive 2006/42/EC Annex II 1.A

1. Manufacturer:
Watson Marlow GmbH, Steinbeisstr. 3, 74360 Ilsfeld (Germany),
Phone: +49(0)70629560-0
2. Name and address of the authorised documentation officer:
Watson Marlow GmbH, Steinbeisstr. 3, 74360 Ilsfeld (Germany)
3. Product : **MasoSine Pump**
Type designation : **Certa, SPS, MR, EcoSine**
4. The above-mentioned manufacturer declares on his own responsibility that the product / machine conforms to all regulations of this EC directive:
2006/42/EG Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery and amending Directive 95/16/EC (recast) (1) Official Journal of the EU: L 157/24 of 09.06.2006

The above-mentioned manufacturer further declares that the product / machine is in conformity with the following additional EC/EU directives or relevant regulations:
2014/30/EU Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (recast), Official Journal of the EU: L 96/79 of 29.03.2014

Directive **2014/35/EU** was complied with in accordance with Annex I No. 1.5.1 MRL 2006/42/EC with regard to its protection objectives.


According to Directive **2014/68/EU, Artikel 4.3** the above mentioned manufacturer certifies in "accordance with the applicable good engineering practice" that the design and manufacture ensures that the pump can be used safely according to the operating data on the nameplate and in the instruction manual.
5. The following harmonised standards - or parts thereof - have been applied:
EN ISO 12100: 2011-03 Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction

EN ISO 13857: 2008 Safety distances against reaching of hazardous areas

EN 809: 1998+A1:2009 + AC:2010 Pumps and pump units for liquids - General safety requirements

The following other technical standards/specifications - or parts thereof - were applied:
DIN EN 10357:2014-03 Longitudinally welded stainless steel tubes for the food and chemical industry
DIN 11851 Dairy pipe fittings
DIN 11864 Aseptic tube shipments

Ilsfeld, 01.01.2020
Ort, Datum


Ewald Warmuth (Managing Director)

Rev. 00 / 01.01.2020

2 Garantía

División MasoSine de Watson-Marlow GmbH ("MasoSine") garantiza que este producto no tendrá defectos de materiales ni elaboración durante dos (2) años a partir de la fecha de envío. Esta garantía se aplica solo al comprador original. Los productos fabricados por terceros y suministrados por el vendedor están exentos de esta garantía y solo están cubiertos por la garantía del fabricante original.

Esta garantía no afectará la garantía de los engranajes, el motor o cualquier otro componente que no esté fabricado por MasoSine.

MasoSine no se hace responsable por pérdidas, daños ni gastos relacionados directa o indirectamente con el uso de sus productos o surgidos de este, lo cual incluye daños o lesiones causados a otros productos, maquinaria, edificios o propiedades. MasoSine no será responsable de daños emergentes, como por ejemplo, entre otros, pérdida de ganancias, pérdida de tiempo, molestias, pérdida del producto bombeado y pérdida de producción. Esta garantía no obliga a MasoSine a cubrir ningún costo de extracción, instalación, transporte u otros gastos que pudieran surgir en relación con un reclamo de garantía.

Las condiciones y las excepciones específicas de la garantía antedicha son las siguientes:

Excepciones

Quedan excluidos los reclamos de garantía y de responsabilidad por lesiones personales y daños materiales, si son atribuibles a una o varias de las siguientes causas:

- Desgaste normal del producto.
- Accidentes, uso indebido o instalación, operación o mantenimiento incorrectos del producto.
- Deterioro fortuito de los productos, total o parcialmente, debido al transporte de estos.
- Uso del equipo distinto del previsto.
- Funcionamiento del equipo con dispositivos de seguridad defectuosos o con los dispositivos de protección o seguridad mal instalados o no activados.
- Incumplimiento de las instrucciones de operación relativas al transporte, almacenaje, instalación, puesta en marcha, manejo, mantenimiento y configuración del equipo.
- Cambios no autorizados que afecten la construcción del equipo.
- Modificaciones o reparaciones realizadas por el comprador sin el consentimiento por escrito de MasoSine.
- Catástrofes debidas al efecto de cuerpos extraños y causas de fuerza mayor.
- Condiciones anormales como, a modo ilustrativo, ataques corrosivos, cantidades excesivas de suciedad en el sistema o fallas en el suministro de energía.
- Error o negligencia deliberada por parte del comprador, sus empleados, agentes, consultores o subcontratistas.

MasoSine no ofrece ninguna garantía implícita de la idoneidad de los productos descritos para una aplicación determinada. MasoSine no acepta ninguna responsabilidad por los errores contenidos en esta documentación ni por daños emergentes debidos al diseño, rendimiento y uso de esta documentación.

Las "Condiciones generales de venta y entrega" de MasoSine contienen todos los detalles. Estas condiciones estarán a disposición del comprador cuando se ultime el contrato de compra, a más tardar.

Sujeto a las disposiciones establecidas en esta sección, MasoSine garantiza que si el comprador devuelve el producto dentro de los veinticuatro meses que dura el período de la garantía y, según el análisis de MasoSine, dicho producto resulta defectuoso en cuanto a los materiales o la mano de obra, MasoSine reparará el defecto de una de las siguientes maneras, según MasoSine lo considere apropiado:

- Reparación del producto defectuoso.
- Cambio de los componentes defectuosos del producto defectuoso.
- Cambio del producto defectuoso en su totalidad.

En ningún caso:

- i. El costo de la reparación exclusiva del cliente excederá el precio de compra del producto.
- ii. MasoSine será responsable por daños especiales, indirectos, fortuitos, emergentes o ejemplares que pudieran surgir, incluso si MasoSine ha recibido aviso de la posibilidad de dichos daños.

MasoSine no se hace responsable por pérdidas, daños ni gastos relacionados directa o indirectamente con el uso de sus productos o surgidos de este, lo cual incluye daños o lesiones causados a otros productos, maquinaria, edificios o propiedades. MasoSine no será responsable por daños emergentes, como, entre otros, la pérdida de ganancias, pérdida de tiempo, molestias, pérdida del producto bombeado y pérdida de producción.

Esta garantía no obliga a MasoSine a cubrir ningún costo de extracción, instalación, transporte u otros gastos que pudieran surgir en relación con un reclamo de garantía.

MasoSine no se hace responsable de los daños ocasionados durante el envío de artículos devueltos.

Sin perjuicio a cualquier otro término de la presente sección, MasoSine no limita ni excluye su responsabilidad por fraude o declaraciones fraudulentas, ni por la muerte o lesión de personas, que surgieran de su negligencia o de la negligencia de sus empleados, agentes o subcontratistas.

3 Uso previsto

El uso previsto de este producto está indicado en la confirmación del pedido. El producto no debe utilizarse de forma distinta ni con otra finalidad que la descrita.

Si desea modificar el producto, la presión, la velocidad o la temperatura de servicio, póngase en contacto con MasoSine.

4 Manipulación del acero inoxidable y otros materiales

Corrosión del acero inoxidable

Las sustancias químicas pueden causar corrosión, como, por ejemplo, el óxido. Utilice únicamente líquidos de limpieza que sean aptos para usar con acero inoxidable. Tenga cuidado al decidir la concentración, la temperatura y el tiempo de exposición de las sustancias químicas, para evitar ataques químicos.

Material anticorrosión

A276/CF10SMnN o A494/CY5SnBiM (UNS n.º N26055) son los dos materiales opcionales del rotor para las bombas serie Certa Plus de MasoSine. Esta aleación anticorrosión es un material a base de níquel resistente a la corrosión, que se desarrolló para trabajar en bombas de desplazamiento positivo. Se encuentra en las normas 3-A y, por consiguiente, es aceptable para usar en superficies expuestas a productos. No se debe usar con ácido nítrico altamente concentrado, por ejemplo, durante la pasivación de sistemas nuevos de tuberías de acero inoxidable. En este caso, extraiga el rotor y la compuerta durante el proceso de pasivación, para evitar daños o ataque químico. Al extraer el rotor, se necesita un sello mecánico doble o una traba con junta de labios; además, se deben cerrar las conexiones del fluido de enjuague con tapones, para conservar el líquido en la bomba durante el proceso de pasivación. No utilice una concentración de más del 3 % de ácido nítrico para el fluido de limpieza CIP.

Manipulación de piezas de elastómero y plástico después del proceso de pasivación

Revise las piezas de elastómero y plástico después de la pasivación para detectar si hubo ataques químicos; si fuera necesario, cámbielas.

5 Información sobre devoluciones

En cumplimiento de la normativa de su área en relación con el control de sustancias peligrosas para la salud, tiene la obligación de declarar qué sustancias han estado en contacto con el o los productos que devuelva a MasoSine o a sus distribuidores. No hacerlo producirá demoras. Asegúrese de enviarnos esta información por correo electrónico y de haber recibido una RGA (Autorización para Devolución de Mercancías) antes de enviar el o los productos. Adhiera una copia de esta RGA al exterior del embalaje que contiene el o los productos.

Complete un certificado de descontaminación independiente por cada producto y adhiéralo al exterior del embalaje que contiene el o los productos. Puede descargar una copia del certificado de descontaminación correspondiente desde la página web de Watson-Marlow Limited: www.wmftg.com.

Es su responsabilidad limpiar y descontaminar los productos antes de devolverlos.

6 Medioambiente y eliminación de desechos



Respete siempre las normas y reglamentos locales en relación con la eliminación segura de residuos.

Consulte con su gobierno local sobre las posibilidades de reutilización o procesamiento ecológico de materiales, lubricantes y aceites (contaminados). Elimine los materiales siguiendo un procedimiento seguro y conforme a la normativa de su zona.

- Las piezas de acero inoxidable se deben reciclar, siempre que sea posible.
- El plástico se debe reciclar, siempre que sea posible.
- El aceite, la grasa y los lubricantes se deben lavar y eliminar de acuerdo con la normativa local.
- Los elastómeros se deben reciclar, siempre que sea posible.

7 Desembalaje de la bomba

Extraiga cuidadosamente todas las piezas del embalaje y consérvelo hasta asegurarse de que todos los componentes estén presentes y en buen estado. Verifique el material recibido consultando la lista de componentes suministrados, que aparece más abajo.

Eliminación del embalaje

Deshágase de los materiales de embalaje siguiendo un procedimiento seguro y conforme a la normativa de su zona. La caja exterior está hecha de cartón ondulado y es reciclable.

Inspección

Verifique que todos los componentes estén presentes. Examine los componentes por si se hubiesen producido daños durante el transporte. Si alguno de los componentes falta o está dañado, comuníquese de inmediato con su distribuidor.

Componentes suministrados

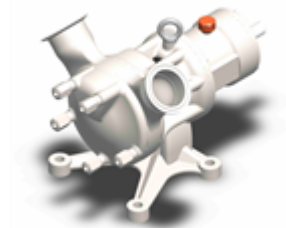
- Bomba sinusoidal serie Certa Plus de MasoSine, de eje libre
- Ficha técnica que identifica, describe y define la bomba
- Instrucciones de operación
- Herramienta de bloqueo y adaptador de encaje

Artículos opcionales

- Acoplamiento
- Protección del acoplamiento
- Accionamiento
- Base

Diseño especial opcional

- Sistemas de enjuague
- Protección general
- Revestimiento para calentamiento o enfriamiento



Almacenaje

Este producto tiene una duración útil de almacenaje prolongada. Sin embargo, las piezas de plástico y de elastómero deben almacenarse en un entorno fresco y seco. Después del almacenaje, verifique que todos los componentes funcionen correctamente.

8 Bombas sinusoidales: visión general

El principio de funcionamiento de las bombas MasoSine es tan ingenioso como sencillo.

La bomba consta de componentes modulares.

El **rotor sinusoidal** crea una **cámara** dentro del **cuerpo de la bomba** cuatro veces por revolución, en la que se desplaza el fluido de la bomba. Al girar cada cámara, se abre en la succión para llenarse de fluido y luego se va contrayendo en la descarga para expulsarlo. Al mismo tiempo, la cámara opuesta se abre en la misma fracción de milímetro, para atraer más fluido. El resultado es un bombeo sin pulsaciones.

La **compuerta** actúa como un sello entre el lado de la succión y el lado de presión de la bomba. Esto evita que se equalice la presión generada por el rotor, lo que impide que parte del fluido bombeado se escape hacia el lado de la succión.

9 Notas de seguridad

Conocer estas instrucciones de seguridad y la normativa de seguridad de su región es un requisito obligatorio para el manejo seguro y una operación sin contratiempos de esta máquina.

Estas instrucciones de manejo contienen las instrucciones más importantes para la manipulación segura del equipo. Todas las personas que trabajen con el equipo deben respetar estas instrucciones de manejo y, sobre todo, las instrucciones de seguridad. Asimismo, deben obedecerse las reglas y normativas correspondientes para la prevención de accidentes en el trabajo.

Las siguientes instrucciones de seguridad deben respetarse sin excepciones. Son parte crucial e indispensable de la documentación del usuario. No respetarlas puede invalidar los reclamos de la garantía.

Por el bien de todos los involucrados, es recomendable registrar todas las medidas de instalación y mantenimiento, los casos de averías y reparaciones, los cursos de capacitación, las instrucciones y los eventos especiales en un registro asignado al equipo.



Este símbolo indica una instrucción de seguridad que debe respetarse para no exponer a las personas o la bomba a peligros.



Este símbolo significa: cuidado, alta tensión.



Este símbolo significa: precaución, superficie caliente.



Precaución: la bomba contiene piezas giratorias. El usuario debe cuidar que no se le enganchen los dedos o la ropa suelta dentro de la bomba.

9.1 Obligación de la organización responsable de la operación

La organización responsable de la operación debe asegurar que todas las personas que trabajen con el equipo estén familiarizadas y respeten la normativa de seguridad laboral y de prevención de accidentes.

9.2 Medidas organizativas

La organización responsable de la operación debe suministrar los elementos de protección personal necesarios. Los dispositivos de seguridad deben comprobarse periódicamente.

9.3 Obligación de los operarios

Antes de empezar a trabajar, las personas que manejen el equipo deben respetar la normativa de seguridad correspondiente al trabajo seguro y la prevención de accidentes, y deben leer el capítulo sobre seguridad y las notas de advertencia contenidas en estas instrucciones de operación.

9.4 Capacitación del personal

Solo pueden trabajar con el equipo las personas debidamente capacitadas. Sus responsabilidades en cuanto al montaje, la puesta en marcha, la operación, la configuración, el mantenimiento y las reparaciones deben estar claramente definidas.

9.5 Medidas de seguridad

Las instrucciones de operación deben estar en el equipo en todo momento. Deben respetarse las normativas general y local de prevención de accidentes y protección ambiental, así como las instrucciones de operación. Las advertencias de seguridad y peligro del equipo deben ser legibles.

9.6 Peligros durante el manejo del equipo

La bomba MasoSine está construida de acuerdo a avanzados principios tecnológicos y a las normas de seguridad reconocidas en el sector de la ingeniería. Sin embargo, el uso del equipo puede suponer peligros para la vida y la integridad física del usuario o de terceros, así como ocasionar desperfectos en el equipo o en otros activos.

El equipo debe utilizarse exclusivamente:

- Para su uso previsto.
- Si se encuentra en estado de seguridad técnica.

Las averías que puedan comprometer la seguridad deben corregirse de inmediato.

9.7 Medidas de seguridad durante la operación normal

El equipo solo debe operarse si todos los dispositivos de protección funcionan correctamente. Antes de encender el equipo, asegúrese de que nadie pueda verse en peligro cuando la máquina arranque. Al menos una vez por turno, inspeccione el equipo para comprobar si hay daños y si los dispositivos de protección funcionan correctamente.

9.8 Dispositivos de protección

Todos los dispositivos de protección deben estar bien instalados y activados antes de cada puesta en marcha. Los dispositivos de protección solo pueden quitarse después de detener el equipo y aplicar las medidas de protección necesarias para evitar el arranque.

Después de instalar piezas de repuesto, se deben instalar los dispositivos de protección de acuerdo con la normativa de la organización responsable de la operación.

Si el contacto con las piezas calientes o frías del equipo puede resultar peligroso, se debe instalar una protección adecuada para la seguridad del usuario de la bomba.

9.9 Peligros relacionados con el bombeo de material peligroso

Si es necesario bombear un material peligroso, se debe respetar la normativa correspondiente.

9.10 Peligros de la energía eléctrica

Toda tarea que involucre al suministro eléctrico debe estar a cargo de un electricista.



Revise las conexiones eléctricas del equipo de forma periódica. Corrija de inmediato las conexiones sueltas y los cables quemados.

Mantenga el gabinete de control bajo llave o cerrado con una herramienta. Solo debe permitirse el acceso al personal autorizado.

Si es necesario trabajar con piezas conductoras de electricidad, llame a una segunda persona para apagar la alimentación de red, si fuera necesario.

Las conexiones eléctricas de la bomba deben llevarse a cabo de acuerdo con la normativa local y debe estar a cargo de personal debidamente capacitado.

9.11 Peligros de la energía hidráulica

Solo el personal con conocimientos especializados y experiencia en hidráulica debe trabajar con dispositivos hidráulicos.

Antes de iniciar la reparación, alivie la presión de las secciones del sistema y de las tuberías de presión que deben abrirse.

Cambie las tuberías hidráulicas a intervalos adecuados, aunque no se detecten defectos relativos a la seguridad.

9.12 Peligros especiales



La bomba contiene un rotor giratorio, que puede aplastar o cortar dedos o manos. La bomba debe estar cubierta, de forma que no sea posible sujetarla por los puertos de succión o descarga cuando el rotor esté en marcha. Cuando el rotor está detenido, el accionamiento se debe inmovilizar para evitar un arranque accidental. El peligro es mayor si se desmontan las tuberías o si la bomba está abierta.



9.13 Cambios que afecten a la construcción del equipo

No cambie o distorsione el equipo y no añada nada sin la aprobación del fabricante. Todos los cambios necesitan una confirmación por escrito de División MasoSine de Watson-Marlow GmbH.

Cambie de inmediato las piezas que no estén en perfecto estado. Utilice solamente piezas de repuesto y desgaste originales. No existen garantías de que las piezas que no hayan sido adquiridas a través de MasoSine estén diseñadas y fabricadas de acuerdo con los requisitos de carga y de seguridad.

La garantía quedará invalidada si se utilizan piezas de repuesto no originales que no procedan de MasoSine.

9.14 Ruido

El nivel de presión acústica continua procedente del equipo no debe superar los 70 dB(A). Dependiendo de las condiciones del lugar, pueden alcanzarse niveles mayores de presión acústica que pueden causar sordera. De ser así, proteja a los operarios con elementos y medidas de protección adecuados.

9.15 Valores límite de la bomba

La velocidad, la presión y la temperatura máximas de la bomba figuran en la ficha de datos técnicos provista con cada bomba. Estos valores límite no deben superarse bajo ningún concepto. Esto es especialmente cierto al usar un variador de frecuencia.

Si la bomba se suministra sin un accionamiento, los valores correspondientes serán los siguientes:

	P100	P200	P250	P300	P400
Presión máxima*	6 bar/ 87 psi	6 bar/ 87 psi	6 bar/ 87 psi	6 bar/ 87 psi	6 bar/ 87 psi
Velocidad máxima*	1000 rpm	1000 rpm	800 rpm	600 rpm	600 rpm
Temperatura máxima*	100 °C/ 212 °F	100 °C/ 212 °F	100 °C/ 212 °F	100 °C/ 212 °F	100 °C/ 212 °F
Temperatura mínima*	-20 °C/-4 °F	-20 °C/-4 °F	-20 °C/-4 °F	-20 °C/-4 °F	-20 °C/-4 °F

* Estos límites pueden variar en función del accionamiento, la aplicación y la capacidad nominal de la bomba. (Consulte la confirmación de su orden de compra o comuníquese con MasoSine indicando el número de serie de su bomba). Es posible diseñar presiones y temperaturas más altas a pedido del cliente.

9.16 Mantenimiento y reparación

Las tareas de mantenimiento y reparación solo deben estar a cargo de personal de servicio calificado, que deberá haber leído y comprendido este manual antes de instalar, operar o realizar cualquier tarea de mantenimiento sobre este equipo.

Informe a los operarios antes de comenzar cualquier labor de mantenimiento o reparación. Proteja todas las máquinas de la planta y los fluidos conectados antes y después del equipo, tales como el suministro de aire comprimido y el sistema hidráulico, contra el arranque accidental. Antes de cualquier labor de mantenimiento, inspección o reparación, apague el equipo e inmovilice el interruptor de alimentación, para impedir una posible puesta en marcha accidental.

Sujete firmemente las piezas de gran tamaño a los dispositivos de elevación. Revise si hay algún tornillo suelto que impida una sujeción firme. Utilice solo repuestos originales.



Una vez completadas las labores de mantenimiento, verifique que los dispositivos de seguridad funcionen.

Mantenimiento de los rodamientos

Nota: La carcasa de los rodamientos solo debe retirarse para cambiar o regular el anillo de sujeción. No intente desmontar el lado de potencia de la bomba ni cambiar los rodamientos. Si una bomba necesita reparación, mantenimiento, rodamientos nuevos o cualquier otra labor en el lado de potencia, se debe enviar a MasoSine. Se encuentra disponible una capacitación especial. Comuníquese con MasoSine para obtener más información.

Intervalos de cambio de los rodamientos de Certa Plus P100/P200/P250/P300/P400:

La siguiente tabla muestra los intervalos recomendados (en horas) de cambio de los rodamientos sometidos a las velocidades y presiones máximas que se detallan en la tabla Consulte Valores límite de la bomba arriba

Certa Plus Modelo de la bomba	Intervalo de mantenimiento de los rodamientos
P100	10,000 horas
P200	10,000 horas
P250	10,000 horas
P300	10,000 horas
P400	10,000 horas

Intervalos y tareas de mantenimiento

Intervalo	Subconjunto (si está instalado)	Nivel de destreza	Acción
Según las especificaciones del fabricante	Acoplamiento	Operario	Revisar si el acoplamiento está desgastado
Semanal	Caja de rodamientos	Operario Experto	Revisar el nivel de aceite Revisar si hay sonidos extraños Rellenar/cambiar el lubricante, si fuera necesario
	Sello mecánico	Operario Experto	Verificar si hay fugas En caso de fuga: - Determinar la magnitud de la fuga - Consultar a Watson-Marlow MasoSine - Cambiar las piezas de desgaste
	Sellos de elastómero (p. ej., carcasa de la bomba)	Operario Experto	Verificar si hay fugas En caso de fuga: - Determinar la magnitud de la fuga - Consultar a Watson-Marlow MasoSine - Cambiar los o-rings
	Calefacción	Experto	Revisar las conexiones eléctricas Verificar el funcionamiento
	Motor	Experto	Revisar si hay desgaste Revisar si hay fugas Revisar si hay sonidos extraños
Cada 6 meses o 500 ciclos de limpieza	Sello mecánico y elastómeros	Experto	Revisar si hay fugas Revisar si hay indicios de ataque químico Revisar si hay desgaste Verificar la elasticidad de las piezas de elastómero y si se ha producido algún cambio en sus características Cambiar, si fuera necesario
Anual	Caja de rodamientos	Experto	Cambiar el lubricante
Para obtener información sobre la operación continua, consulte "Mantenimiento de los rodamientos".	Caja de rodamientos	Experto	Cambiar los rodamientos Comuníquese con Watson-Marlow MasoSine para obtener asistencia

Puntos a tener en cuenta durante el mantenimiento:

- Limpie todas las ranuras accesibles de sellos antes del montaje.
- Limpie todas las superficies accesibles, roscas y componentes desarmados con un agente de limpieza adecuado.
- Limpie la rosca del eje y de la tuerca de seguridad antes de volver a instalarla, para evitar la acumulación de microorganismos en la rosca (por ejemplo, use un pincel pequeño, aire comprimido, agua presurizada o fluido de limpieza para el agujero ciego).
- Revise la elasticidad de las piezas de elastómero y si se ha producido algún cambio en sus características (p. ej., adherencia, aspereza, decoloración, deformación considerable).
- Para montar las piezas de elastómero en aplicaciones de alimentación o bebidas, use solo lubricantes homologados de tipo NSF H1 que sean compatibles con el material del elastómero. Use la menor cantidad de lubricante que sea posible.

9.17 Limpieza de la bomba

Manipule correctamente las sustancias y materiales utilizados, sobre todo al trabajar con sistemas de lubricación y al limpiar con disolventes. Para obtener información sobre cómo limpiar las piezas que están en contacto con el fluido bombeado, consulte Limpieza y esterilización en la página 22.

9.18 Averías

Si se produce una avería, apague el equipo e inmovilícelo para impedir arranques accidentales.

10 Especificaciones de la bomba

La bomba tiene una placa de identificación en la carcasa de rodamientos. Contiene un número de serie, que identifica las características del producto. El número de serie aparece también en la ficha de datos técnicos.

La siguiente es una placa de identificación de ejemplo.

(Las abreviaturas de la etiqueta significan lo siguiente: Pm = presión máxima, max. = velocidad máxima, s/n = número de serie).

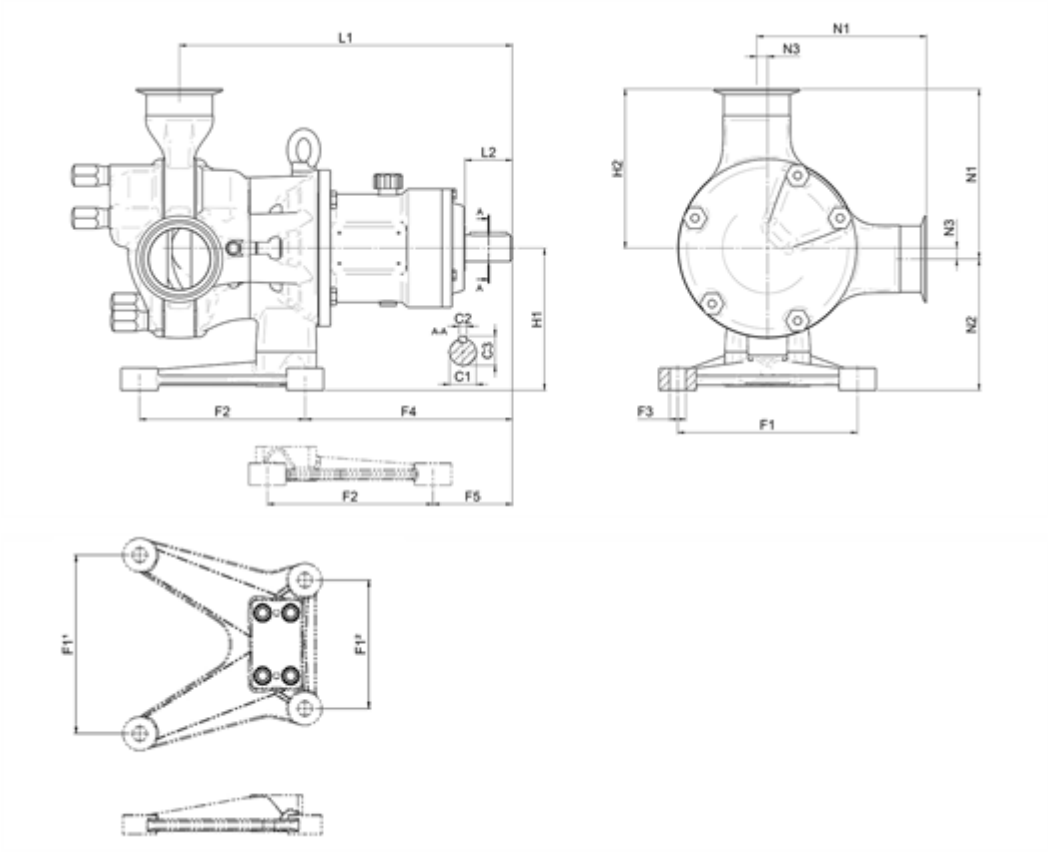


10.1 Normas

Normas aplicables a la bomba conectada a un accionamiento:

Consulte la Consulte Declaración de conformidad en la página 3

10.2 Dimensiones



Dimensiones en milímetros:

Modelo	Boquillas			Pata											
	N1	N2	N3	F1	F2	F3	F4	F5	L1	L2	H1	H2	C1	C2	C3
P100	139	85	10	120	135	Ø12	143	57	265	50	95	129	Ø28	8	31
P200	155	99.5	10	120	135	Ø12	167.5	81.5	298.5	50	109.5	145	Ø28	8	31
P250	191.5	138.5	11.5	190	175	Ø17	219	84	352	50	150	180	Ø28	8	31
P300	237.5	152.5	17.5	250	215	Ø20	285	154	455.5	80	170	220	Ø50	14	53.5
P400	323.5	169	31	266.5	254	Ø21	301	169	513.5	77	200	292.5	Ø50	14	53.5

Dimensiones en pulgadas:

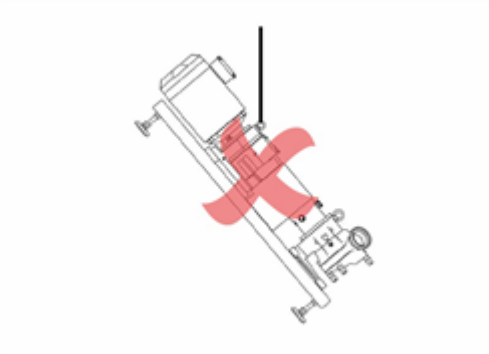
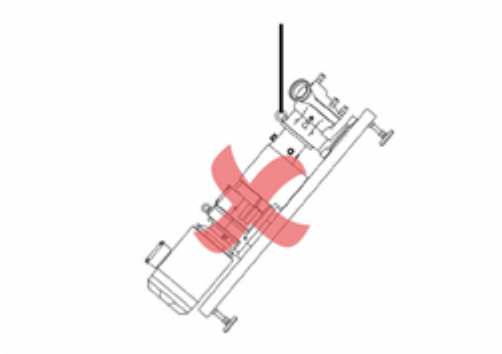
Modelo	Boquillas			Pata											
	N1	N2	N3	F1	F2	F3	F4	F5	L1	L2	H1	H2	C1	C2	C3
P100	5.47	3.35	0.39	4.72	5.31	Ø0.47	5.63	2.24	10.43	1.97	3.74	5.08	Ø1.10	0.31	1.22
P200	6.10	3.92	0.39	4.72	5.31	Ø0.47	6.59	3.21	11.75	1.97	4.31	5.71	Ø1.10	0.31	1.22
P250	7.54	5.45	0.45	7.48	6.89	Ø0.67	8.62	3.31	13.86	1.97	5.91	7.08	Ø1.10	0.31	1.22
P300	9.35	6.00	0.68	9.84	8.46	Ø0.79	11.22	6.06	17.93	3.15	6.69	8.66	Ø1.97	0.55	2.11
P400	12.74	6.65	1.22	10.49	10.00	Ø0.83	11.85	6.65	20.22	3.03	7.87	11.52	Ø1.97	0.55	2.11

10.3 Pesos de la unidad

Modelo de bomba	Solo la bomba	Base estándar
P100	16 kg (35 lb, 4 onzas)	N.º de pieza KK-... 11 kg (24 lb, 4 onzas)
P200	21 kg (46 lb, 5 onzas)	N.º de pieza KK-... 11 kg (24 lb, 4 onzas)
P250	40 kg (88 lb, 3 onzas)	N.º de pieza KR-... 15 kg (33 lb, 7 onzas)
P300	67 kg (147 lb, 11 onzas)	N.º de pieza KM-... 19 kg (41 lb, 14 onzas)
P400	115 kg (253 lb, 9 onzas)	N.º de pieza KG-... 31 kg (68 lb, 5 onzas)

11 Transporte

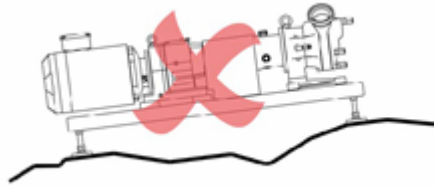
Elija el medio de transporte correcto según el tamaño de la bomba y el accionamiento. La bomba debe estar suspendida correctamente para el transporte. Si va a utilizar una grúa o montacargas, las cuerdas o correas deben ser de dimensiones adecuadas. Si la bomba se transporta en un camión grúa o montacargas, tenga en cuenta que el punto central de la unidad no coincidirá necesariamente con el centro de gravedad.



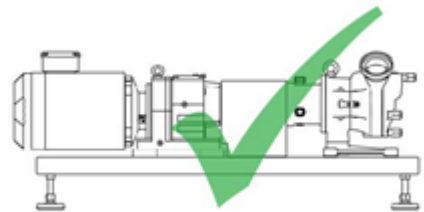
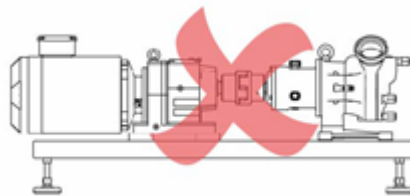
12 Buenas prácticas de instalación de bombas



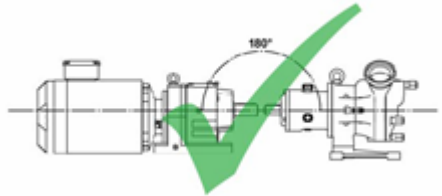
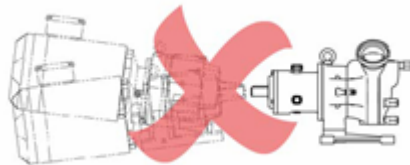
La conexión entre el eje del motor y el eje de la bomba debe tener una cubierta, para proteger al usuario contra la posibilidad de contacto mientras se encuentra en funcionamiento.



- Coloque la bomba sobre una superficie nivelada.



- No ponga la bomba en marcha sin una protección del acoplamiento, para proteger al usuario contra la posibilidad de contacto con las piezas móviles.
- La superficie de montaje debe ser lo suficientemente fuerte como para soportar el peso de la bomba.
- Debe quedar espacio suficiente alrededor de la bomba para realizar las tareas de mantenimiento.
- El motor debe recibir un suministro de aire adecuado.
- La unidad debe estar protegida contra cargas estáticas.
- Asegúrese de que la carcasa frontal se encuentre en una posición accesible para facilitar el mantenimiento.



- Alinee el eje de la bomba con el eje de accionamiento.

12.1 Recomendaciones

- No instale la bomba en una ubicación estrecha sin una circulación de aire adecuada a su alrededor.
- No bombee ningún químico incompatible con los materiales del cabezal de la bomba.
- Mantenga los conductos de descarga y succión lo más cortos, rectos y directos que sea posible (aunque lo ideal es que midan más de 1 metro). Use codos de radio amplio: como mínimo, de cuatro veces el diámetro de la tubería. Asegúrese de que las tuberías y los empalmes de conexión cumplan las especificaciones adecuadas, para que soporten la presión prevista en la tubería. Evite los reductores de tubería y los tramos de manguera con un diámetro interno menor que la sección del cabezal, especialmente en las tuberías del lado de la succión. Si hay alguna válvula en la tubería, esta no debe restringir el caudal. Cuando la bomba esté en operación, toda válvula instalada en la tubería de flujo debe estar abierta.
- Utilice tuberías de succión y descarga con diámetro igual o mayor que el diámetro interior de la boquilla.
- Si es posible, coloque la bomba a nivel o ligeramente por debajo del fluido a bombear. Esto garantizará que la succión se mantenga inundada y que la eficacia de bombeo sea máxima.
- Se deben abrir las llaves de paso del flujo de proceso antes de poner la bomba en marcha. Se aconseja a los usuarios que instalen un dispositivo de alivio de presión entre la bomba y cualquier válvula en el lado de descarga de la bomba, como protección contra posibles daños causados por la operación accidental con la válvula de descarga cerrada.

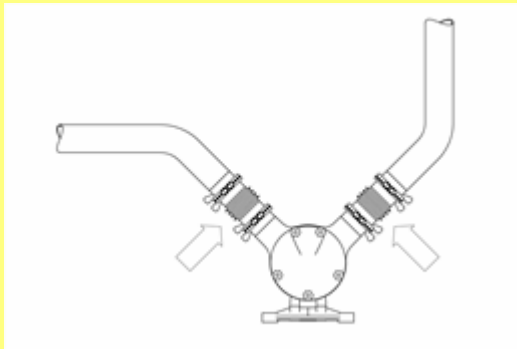
12.2 Conexión con las tuberías



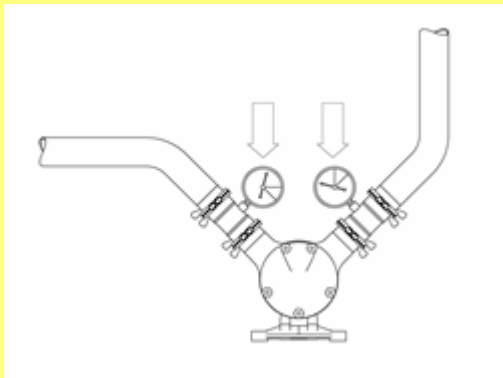
Antes de realizar la conexión, limpie las tuberías y retire los cuerpos extraños, tales como residuos de soldadura.



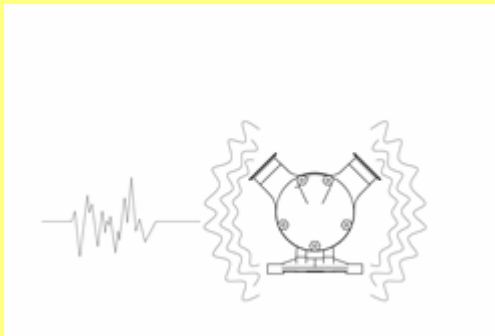
Evite las fuerzas y torques ejercidas por las tuberías sobre las conexiones de la bomba (por ejemplo, distorsiones y dilataciones térmicas, etc.) utilizando compensadores u otros equipos adecuados.



El usuario debe asegurarse de que no sea posible un aumento de presión por encima del valor acordado en la orden de compra y especificado en la ficha de datos técnicos.



En general, las bombas MasoSine funcionan con una frecuencia de resonancia tan baja que no causan daños. Sin embargo, y especialmente durante la operación con variadores de frecuencia, ciertas frecuencias pueden causar vibraciones por interferencias que deben evitarse. Durante la puesta en servicio, es importante determinar si existen dichas vibraciones y, en tal caso, definir las, para poder programar el variador y evitar estas frecuencias. De forma similar, deben evitarse las interferencias procedentes de cavitaciones o debidas a tuberías rígidas.



12.3 Cavitación

La cavitación es un problema que se da en algunos dispositivos en los que el fluido interacciona con una superficie móvil. Ocasionalmente, puede producirse en las bombas sinusoidales.

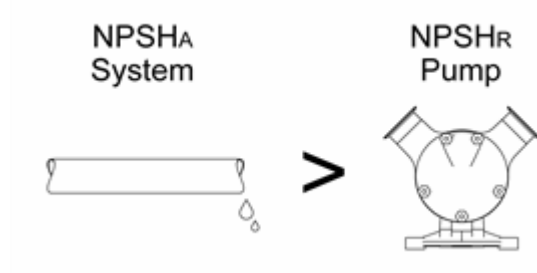
Cuando una superficie por la que está atravesando un fluido se mueve, se forman zonas de baja presión en la superficie. Cuanto más rápidamente se mueva la superficie, menor podrá ser la presión en la zona circundante. Si la presión estática del fluido desciende por debajo de su presión de vapor, se forman burbujas en el lado de la descarga. Estas implosionan, causando picos de presión muy breves pero elevados, de hasta varios miles de bares. Estos picos de presión pueden erosionar el material y generan mucho ruido.

Cómo identificar la cavitación

Si la bomba hace mucho ruido y vibra intensamente, junto con el sistema de tuberías conectado a la bomba, es probable que se deba a la cavitación.

Cómo evitar o eliminar la cavitación

Aumentar la presión de entrada en el lado de la succión, instalar una tubería de entrada más corta o de mayor diámetro y desacelerar la bomba son todas opciones que pueden solucionar el problema. Asegúrese de que la bomba nunca quede seca, es decir, totalmente vacía de fluido.






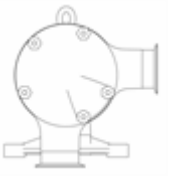

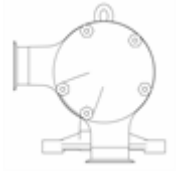


- Para evitar la cavitación, verifique siempre que $NPSHA > NPSHR$.



La cavitación puede destruir la bomba. El operario debe verificar que la bomba funcione sin cavitación.

12.4 Orientaciones posibles de la bomba

La bomba puede colocarse en ocho orientaciones distintas y se puede girar en sentido horario o antihorario.

			
10-02	12-03	02-04 *	03-06
			
04-08	06-09	08-10 *	09-12

A menos que se especifique otra cosa al hacer el pedido, la bomba se entrega en la posición 10-02.

También hay disponibles boquillas con orientaciones especiales.

*Tenga en cuenta que, de acuerdo con las disposiciones del EHEDG, el cabezal de la bomba debe contar siempre con un sistema de autodrenaje. En una instalación estándar, esto solo se puede asegurar en las posiciones de las boquillas 02-04 o 08-10.

Cómo cambiar la orientación de la bomba

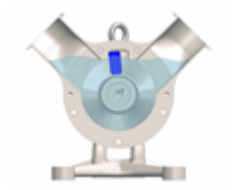
Consulte Consulte Desmontaje del soporte/cambio de la orientación de las boquillas en la página 32 para obtener más detalles sobre cómo modificar la orientación de la bomba.

12.5 Conexión a una fuente de suministro



La conexión del motor debe respetar la normativa local y estar a cargo de una persona debidamente capacitada. Consulte el manual de instrucciones suministrado con el motor del accionamiento.

13 Puesta en marcha y operación



- Si va a poner en marcha la bomba por primera vez, o si ha realizado tareas de limpieza o reparación, compruebe primero que todos los tornillos estén apretados por completo y de forma correcta.
- Es posible que la bomba se haya contaminado durante el transporte. Retire la cubierta delantera de la bomba y límpiela, si fuera necesario, antes de ponerla en marcha.



Si se van a bombear líquidos peligrosos, respete la normativa correspondiente.



Verifique que la bomba esté instalada en una posición adecuada, con todas las protecciones y precauciones de seguridad necesarias (sensores, interruptores, manómetros, etc.).

Las bombas MasoSine deben cebarse antes del uso. Antes de la puesta en servicio y durante la operación, la bomba debe estar llena de fluido, con el nivel de fluido por encima del rotor (consulte diagrama). Esto puede hacerse de forma manual mediante un canal lateral de las tuberías del sistema, o mediante un dispositivo de vacío, si van a bombearse fluidos muy viscosos; póngase en contacto con MasoSine para obtener más información. Se puede evitar tener que cebar la bomba dejando algo de producto en esta una vez detenida, o bien dejando fluido CIP o SIP en la bomba después de limpiarla.



Antes de la puesta en marcha, asegúrese de que estén abiertas todas las válvulas del lado de la descarga y del lado de la succión. La bomba no debe bombear contra una válvula cerrada sin una válvula de sobrepresión.



Si la bomba tiene fugas, interrumpa el bombeo lo antes posible y cambie los elementos de sellado dañados. Consulte Consulte Desmontaje del sistema de sellado mecánico en la página 31.



El operario debe verificar que la bomba funcione sin cavitación. La cavitación puede destruir la bomba. Consulte Consulte Cavitación en la página 17.

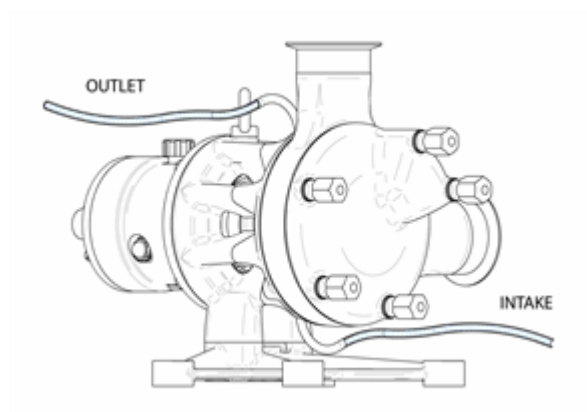
14 Enjuague del sistema de sellado



Para prevenir la operación en seco y garantizar que el sistema de sellado funcione correctamente, es recomendable instalar un sistema de enjuague de sellos.

El fluido de enjuague a presión atmosférica (normalmente, agua) lava la zona detrás del sistema de sellado y evita que el producto se endurezca y dañe dicho sistema. Si hay instalado un dispositivo estático de enjuague, el fluido de enjuague llena el área de detrás del sello.

- El fluido de enjuague debe ser compatible con el producto bombeado, como mínimo. No debe contener partículas abrasivas, que podrían dañar los sellos. Recomendamos utilizar mangueras de plástico transparentes para el sistema de enjuague.
- También se pueden utilizar para crear una barrera (hermética a las bacterias) con la atmósfera.
- La sello mecánico sencillo debe enjuagarse sin presión, permitiendo que el fluido de enjuague salda del sistema a presión atmosférica. El sello mecánico doble puede utilizarse sin presión o, de forma alternativa, con sobrepresión.
- Llene la bomba de líquido para evitar que funcione en seco, posiblemente mediante una válvula de admisión independiente conectada al tubo de succión o de presión.
- Si la bomba está configurada para el enjuague permanente, compruebe siempre la entrada y la salida (consulte el diagrama siguiente).



14.1 Enjuague dinámico



La imagen muestra una manguera conectada para el sistema de enjuague. La manguera debe tener un diámetro externo de 8 mm o una conexión con rosca G1/8.



La imagen muestra mangueras instaladas para el enjuague.

Conecte las mangueras en el punto más alto posible (salida) y en el punto más bajo posible (entrada), de forma tal que formen un ángulo de 180° entre ellas.



Coloque todas las otras conexiones posibles en el armazón, usando los tapones roscados suministrados con la bomba (consulte los números de parte en la Consulte Listas de piezas en la página 46). Las demás conexiones son para usar con diferentes orientaciones de las boquillas de la bomba (consulte Consulte Orientaciones posibles de la bomba en la página 18).

14.2 Dispositivo estático de enjuague

Antes de ponerlo en servicio, llene el dispositivo de enjuague (si hay uno instalado) con un fluido adecuado, dependiendo del producto que se está bombeando. Llene el visor con fluido de enjuague hasta que el nivel de fluido quede justo por debajo de la curvatura de la tubería de salida.

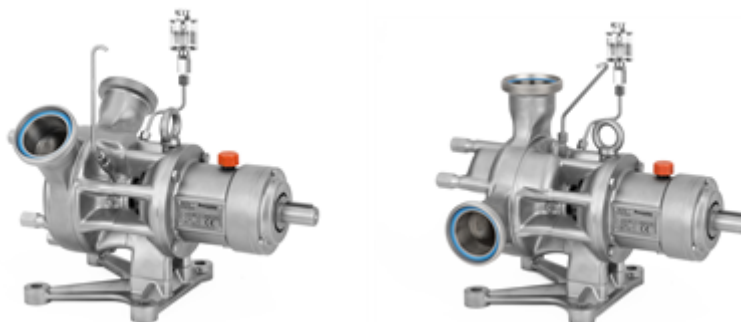
Instalación del dispositivo estático de enjuague

El dispositivo estático de enjuague se puede instalar en una bomba Certa Plus con un anillo de enjuague o un sello mecánico doble. Consulte también Consulte Montaje del cabezal de la bomba en la página 36.

La conexión con la tubería de venteo debe estar en el puerto de enjuague más elevado.

- Para una orientación de las boquillas 10/2, es el puerto de enjuague ubicado a 45° del eje vertical.
- Para todas las demás orientaciones de las boquillas, es el puerto de enjuague ubicado en la parte superior de la bomba.

La conexión con el visor se debe instalar en el puerto de enjuague que se encuentra desfasado a 45° del eje vertical.



Retire el tapón roscado del puerto de enjuague necesario utilizando una llave de 10 mm con extensión.

Aplique un material de sellado apropiado (por ejemplo, teflón) en ambas roscas de las boquillas dobles y colóquelas en los puertos de enjuague utilizando una llave de 14 mm.

Conecte el visor y la tubería de venteo con los conectores instalados utilizando dos llaves de 14 mm para apretarlos.

Compruebe si el depósito y la tubería de venteo se encuentran a la misma altura y cierre todos los puertos de enjuague.

Extracción del dispositivo estático de enjuague

El dispositivo estático de enjuague debe vaciarse y desmontarse antes de desarmar la bomba. Para hacerlo, abra el puerto de enjuague en el punto más bajo de la bomba.

Después de que el dispositivo de enjuague se haya vaciado, invierta la secuencia de pasos descrita anteriormente para retirarlo.

14.3 Instalación de un anillo de enjuague

Consulte Consulte Montaje del anillo de enjuague de un sistema de sellado mecánico sencillo en la página 39.

15 Limpieza y esterilización



Atención: Manténgase a una distancia mínima de 50 cm (20 pulgadas) de la bomba durante la limpieza a alta presión.

Las bombas MasoSine serie Certa Plus están diseñadas para limpiarse in situ. Respete nuestras instrucciones de limpieza CIP que se encuentran a continuación.

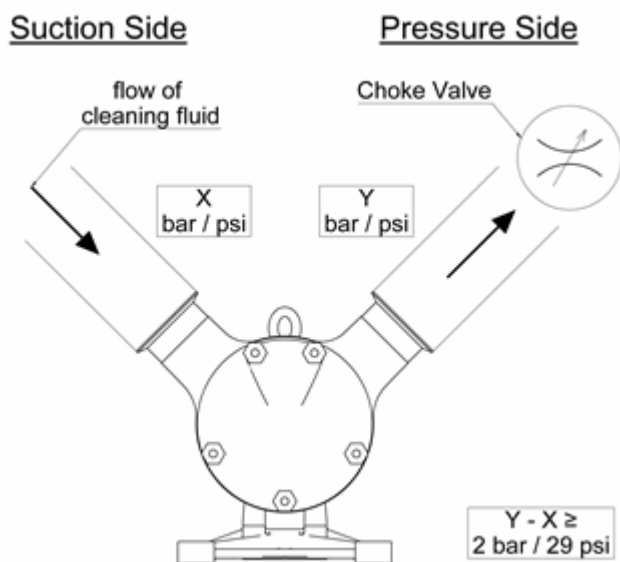
Mantener la línea de proceso limpia es imprescindible para tener un alto grado de higiene y evitar la contaminación del producto final. La contaminación cuesta tiempo y dinero.

La reacción térmica o química de los procesos de limpieza in situ (CIP) y de limpieza con vapor in situ (SIP) daña las estructuras fundamentales de las células vivas, como la membrana citoplásmica, lo que hace que las células mueran.

El proceso recircula el detergente y las soluciones de enjuague de forma automática.

El procedimiento CIP

- Antes de comenzar el proceso CIP, se debe realizar una limpieza preliminar a velocidad máxima sin contrapresión. Esto eliminará la mayor parte del producto residual.
- Los fluidos aptos para el proceso CIP pueden incluir concentraciones con menos del 1 % de aditivos. Pueden ser:
 - Hidróxido de sodio en agua destilada
 - Ácido nítrico en agua destilada
 - Ácido fosfórico en agua destilada
- La limpieza CIP se puede realizar entre 60 °C (140 °F) y 100 °C (212 °F), según las necesidades del cliente.
- Para conseguir un buen resultado, la limpieza se debe realizar con la bomba a máxima velocidad.
- Se recomienda que durante el proceso CIP la presión diferencial del lado de la descarga de la bomba sea de, al menos, 2.0 bar/29.0 psi más alta que la presión del lado de la succión de la bomba.
- Para la mayoría de las aplicaciones, es suficiente una velocidad de 1.5 m/seg. (5 pies/seg.).
- Si la bomba MasoSine no puede suministrar la velocidad de solución CIP requerida, pueden ser necesarias una bomba de alimentación CIP independiente y una derivación.



- Se debe instalar una válvula de estrangulamiento en la tubería de descarga, inmediatamente después de la bomba. Cierre lentamente la válvula de estrangulamiento hasta que la diferencia de presión sea la correcta.
- El tiempo de limpieza CIP para la bomba depende del tiempo necesario para limpiar el sistema, normalmente entre 20 y 40 minutos.

Esterilización con vapor in situ (SIP) para productos MasoSine

La esterilización con vapor in situ mata los microorganismos mediante la aplicación de calor húmedo (vapor saturado) presurizado sin desmontar la bomba.

La temperatura de los procesos de limpieza con vapor in situ (SIP) daña las estructuras fundamentales de las células vivas, como la membrana citoplásmica, lo que hace que las células mueran.

- La presión debe ser lo bastante alta para asegurar que el vapor llegue a todas las partes de la bomba a través de los huecos existentes.
- La bomba debe estar detenida durante la esterilización SIP. En casos excepcionales, la bomba puede funcionar muy lentamente.



¡Evite los choques térmicos!

Se deben evitar los choques térmicos, ya que podrían causar una dilatación térmica despareja de los componentes de la bomba. Una dilatación desigual causada por un cambio brusco de temperatura puede provocar un aumento en los componentes de la bomba.



Tras la esterilización SIP, verifique que se aplique un período adecuado de aclimatación antes de volver a poner la bomba en marcha

Procedimiento SIP y CIP de clase II	Temperatura recomendada	Diferencial de presión recomendado
CIP	80-90 °C / 176-194 °F	2 bar (29 psi)
SIP	120 °C / 248 °F	—

Información clave de seguridad sobre CIP y SIP

- Durante la limpieza SIP, se debe mantener una distancia de un metro en torno a la bomba para minimizar el peligro en caso de fuga.
- Los procesos CIP y SIP deben supervisarse continuamente.
- Si se produce una fuga durante la limpieza CIP o SIP, no se debe tocar el cabezal de la bomba hasta que se haya aliviado la presión del sistema y el cabezal se haya enfriado.

Limpieza manual

La limpieza CIP no siempre es suficiente al trabajar con algunos productos que son insolubles en agua o que contienen fibras. En estos casos, se recomienda un procedimiento de limpieza manual.

Determine el programa de limpieza in situ de la bomba para los materiales del proceso y el programa de mantenimiento de la planta. Mayormente, la serie MasoSine de bombas Certa Plus no requiere limpieza manual si se realiza una limpieza in situ (CIP) luego de la operación.

Para desmontar el cabezal de la bomba, consulte Consulte Desmontaje de la bomba en la página 28. Inspeccione y cambie las piezas gastadas según sea necesario.

Nota: Es recomendable cambiar el sello de la carcasa frontal y el del tornillo de retención al volver a armar la bomba. Si el área detrás de estos sellos se ensucia, póngase en contacto con División MasoSine de Watson-Marlow GmbH para obtener más información sobre un procedimiento específico de limpieza y desinfección validado para eliminar bacterias. Si se utiliza una solución de cloro (con 150 ppm de cloro disponibles), no deben quedar residuos en la bomba.

Además, los limpiadores ácidos presentan un índice de corrosión del metal mucho mayor, por lo que los componentes de la bomba no deben permanecer en contacto con soluciones de limpieza ácidas más tiempo del necesario. Cualquier ácido fuerte a base de minerales inorgánicos, que es perjudicial para las manos, será nocivo también para los componentes de la bomba.

En aplicaciones donde los materiales puedan endurecerse dentro de la bomba durante la inactividad, es altamente recomendable llevar a cabo una limpieza CIP, enjuagar o desmontar el cabezal de la bomba y limpiar manualmente.

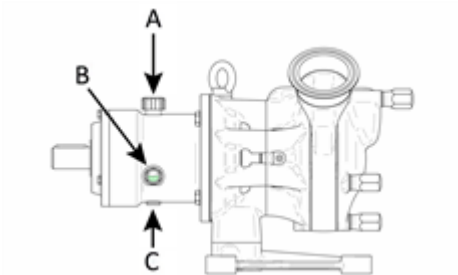
Sistema de procesamiento aséptico

Si el equipo se instala en un sistema de procesamiento aséptico que se esteriliza por calor y funciona a una temperatura de 121 °C (250 °F) o superior, la sección 02-11 de la norma 3-A exige que el sistema supervise la presión interna y se apague automáticamente si la presión del producto en el sistema cae por debajo de la presión atmosférica. El sistema solo puede reiniciarse una vez se haya vuelto a esterilizar.

16 Cambio de aceite

Cada día antes de poner en funcionamiento la bomba, compruebe el visor de aceite **B** en la carcasa de rodamientos para ver si está dañado y verifique que haya suficiente aceite en la cubierta del extremo. El aceite debería llegar hasta la mitad del visor.

- Compruebe que el tapón de drenaje **C** esté colocado y bien apretado.
- Abra la válvula de venteo de aceite **A** y llene la cubierta del extremo con un aceite adecuado (consulte la nota siguiente) hasta que esté casi llena.
- Cierre la válvula de venteo de aceite **A**.
- Compruebe el nivel de aceite en el visor **B**. No permita que el nivel de aceite se encuentre por debajo de la línea central del visor.



Nota: Cuando se suministra una nueva bomba, de forma estándar contiene el aceite lubricante Klüberoil 4 UH 1-220 N para las industrias farmacéutica y alimentaria, el cual es apropiado para temperaturas de procesos de entre -30 °C (-22 °F) y 120 °C (248 °F).

Volúmenes de llenado

Los volúmenes se indican en litros.

P100:	Aprox. 0.10
P200:	Aprox. 0.10
P250:	Aprox. 0.18
P300:	Aprox. 0.35
P400:	Aprox. 0.45

Nota: Deseche el aceite usado según la normativa local.

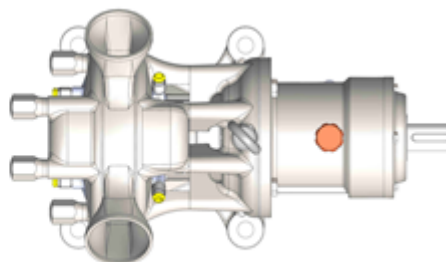
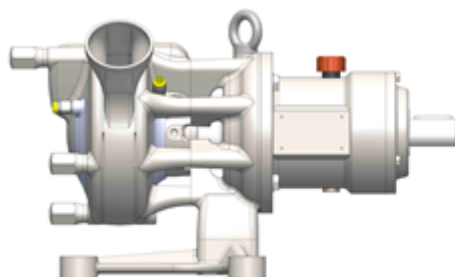
Nota: Cambie el aceite al menos una vez al año.

17 Opción de calentamiento o enfriamiento

Hay versiones especiales de las bombas P100, P200, P250, P300 y P400 de MasoSine que pueden calentarse o enfriarse para mantener la temperatura necesaria del producto (al bombear chocolate o helado, por ejemplo) dentro de la bomba, haciendo pasar el fluido a la temperatura necesaria mediante canales en forma de media luna situados en la carcasa de la bomba y en la carcasa delantera. La bomba tiene conexiones de 1/8 de pulgada en dos lados, por las que circula el agente calefactor o refrigerante. La posición de las conexiones varía según el modelo. La posible contrapresión no debe ser mayor que 1 bar/15 psi. El caudal mínimo necesario para la opción de calentamiento/enfriamiento es de 0.2 l/min. o 0.05 gal./min.

Nota: La mayoría de los tamaños de bomba pueden modificarse retroactivamente para permitir el calentamiento y el enfriamiento (consulte la tabla de abajo).

Nota: La temperatura de calentamiento o enfriamiento debe permanecer dentro de los límites de temperatura de la bomba. Estos datos se pueden consultar en la sección Consulte Valores límite de la bomba en la página 9.



	P100	P200	P250	P300	P400
Carcasa de la bomba	MP-HZG-G-P100	MP-HZG-G-P200	MP-HZG-G-P250	MP-HZG-G-P300	MP-HZG-G-P400
Cubierta delantera	MP-HZG-D-P100	MP-HZG-D-P200	MP-HZG-D-P250	MP-HZG-D-P300	MP-HZG-D-P400

18 Resolución de problemas

Fallo	Causa	Solución
La bomba no succiona	El sentido de giro es incorrecto	Compruebe el sentido de rotación
	No hay líquido humectante en la bomba	Llene la bomba de líquido
	Los tornillos no están apretados	Compruebe el apriete de los tornillos
	La tubería de succión es demasiado larga	Adapte la tubería de succión
	La tubería de succión es demasiado estrecha	Adapte la tubería de succión
	Fuga en el sello del eje	Compruebe el sello para ver si está dañado
	Piezas de desgaste gastadas	Cambie las piezas de desgaste
	La velocidad del motor es incorrecta	Mida y regule la velocidad
La bomba no suministra fluido	El sentido de giro es incorrecto	Compruebe el sentido de rotación
	Se han intercambiado las tuberías de succión y de presión	Revise el sistema de tuberías
	La velocidad del motor es incorrecta	Compare la velocidad de la bomba con las curvas de rendimiento (consulte su orden de compra).
	Piezas de desgaste gastadas	Cambie las piezas de desgaste
	Válvula de compuerta cerrada	Revise el sistema de tuberías
La bomba hace ruido	El accionamiento emite ruidos	Consulte al fabricante
	La bomba emite ruidos	Consulte al fabricante
	La tubería de succión es demasiado pequeña (cavitación)	Acorte la tubería de succión o aumente el diámetro; reduzca la velocidad
	El cabezal emite un ruido de golpeteo	Compruebe si la compuerta está gastada y cámbiela, si fuera necesario
		Cavitación. Consulte Consulte Cavitación en la página 17.
	El armazón emite ruidos	Cargue lubricante, cambie los rodamientos de rodillos cónicos
	El acoplamiento no está alineado	Alinee el acoplamiento correctamente. Consulte la sección Consulte Buenas prácticas de instalación de bombas en la página 15.
Fugas en la bomba	Fuga en el sistema de sellado	Cambie las caras estática y dinámica del sello
	Fuga en el o-ring	Cambie el o-ring
	Fuga en el anillo de la junta de labios de la carcasa; fuga de lubricante	Desmonte el armazón y cambie las juntas de labios
	Las caras del sello están gastadas o quemadas	Use un sistema de enjuague para evitar que el sello mecánico funcione en seco
La bomba tiene fugas en la carcasa frontal o posterior	El sello de la carcasa no está instalado o está mal instalado	Instale correctamente o cambie el o-ring de la carcasa
	El sello de la carcasa está en averiado	Instale correctamente o cambie el o-ring de la carcasa
La bomba está bloqueada	Cuerpo extraño en la bomba	Quite el cuerpo extraño y revise si la bomba está dañada
	Interrupción del suministro eléctrico	Revise la instalación eléctrica, los fusibles y el accionamiento
	Defecto en el accionamiento	Separe el acoplamiento y haga girar la bomba a mano para confirmar
Desgaste intenso tras un intervalo breve de operación	Sólidos en el fluido bombeado	Cambie las piezas de desgaste con frecuencia; verifique la compatibilidad del material
	El fluido bombeado es abrasivo	Utilice una bomba más grande, reduzca la velocidad
El rotor se ha desgastado en un solo lado	El rotor no se ha apretado bien durante la instalación	Apriete bien la tuerca del eje en el bloque
	Las dimensiones de ajuste han cambiado tras el mantenimiento de la carcasa de rodamientos	Verifique y corrija la dimensión X: consulte la sección Consulte Montaje del soporte/centrado del rotor con el anillo de separación en la página 33
La bomba no está limpia tras la limpieza CIP	No se han cumplido las normas de limpieza.	Consulte la sección Consulte Limpieza y esterilización en la página 22.
El conjunto de la bomba vibra	La velocidad del motor del accionamiento es demasiado alta	Reduzca la velocidad del motor del accionamiento
La bomba emite olores y humo	La bomba está funcionando en seco	Detenga la bomba de inmediato. Revise si se han dañado las piezas internas y cámbielas, si fuera necesario.

18.1 Reparación de la cubierta frontal y posterior

En algunos casos, puede que sea necesario reparar la cubierta frontal o posterior de la bomba para alisar rayones profundos (por ejemplo, daños superficiales causados por un objeto extraño). Comuníquese con la fábrica de MasoSine o con su proveedor local si necesita una restauración. MasoSine puede proporcionarle los datos necesarios para hacerlo correctamente.

18.2 Asistencia técnica

Para obtener los datos de contacto completos, visite nuestro sitio web:
<http://www.watson-marlow.com/gb-en/range/masosine/>

19 Desmontaje y montaje



Aplique el valor de torque adecuado (consulte Consulte Torques de apriete en la página 44)



Antes de comenzar a desmontar la bomba, desconéctela del suministro eléctrico e inmovilícela para impedir arranques accidentales.



Las fotografías que se muestran en los siguientes procedimientos son de una bomba Certa de tamaño intermedio. Si su bomba es un modelo más pesado, utilice un sistema elevador apropiado que soporte el peso de la bomba durante el desmontaje y montaje, para evitar lesiones.

Extracción del dispositivo estático de enjuague

Si el dispositivo de enjuague está instalado, debe vaciarse y extraerse antes de desarmar la bomba. Para más detalles, consulte Consulte Dispositivo estático de enjuague en la página 21.

19.1 Desmontaje de la bomba

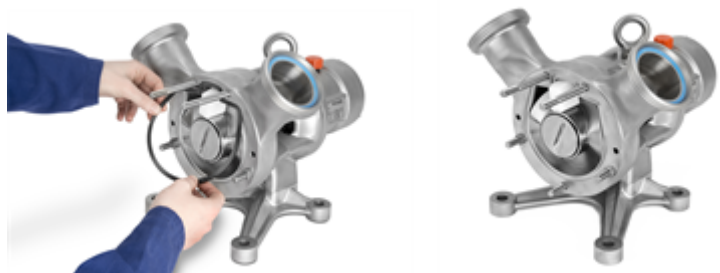
Extracción de la carcasa frontal



- Asegúrese de que la bomba esté bien sujeta, para evitar que se incline.
- Desatornille las tuercas ciegas con una llave, girándolas en sentido antihorario.

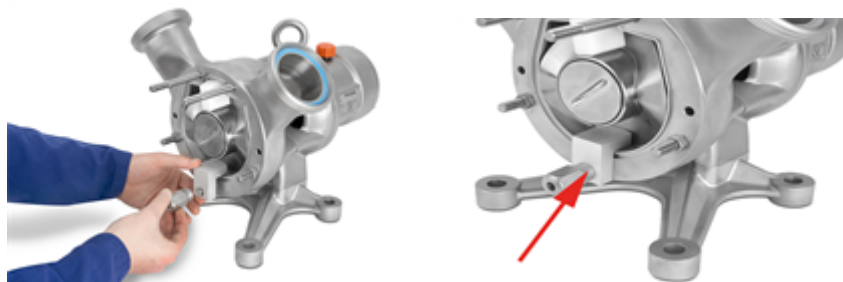


- Quite la carcasa frontal.



- Con cuidado, quite el sello del centro de la carcasa y guárdelo.

Extracción del tornillo de retención



- Utilice la herramienta de bloqueo (para conocer los números de parte, consulte la sección Consulte Herramientas en la página 59) para bloquear el rotor y el eje antes de quitar el tornillo de retención del rotor.
- Utilice una de las tuercas ciegas de la carcasa frontal para ajustar la herramienta de bloqueo.



- Quite el tornillo de retención con el adaptador de encaje, girándolo en sentido antihorario (para conocer los códigos de pieza consulte).



**Se necesita un torque elevado.
Use una herramienta adecuada.**



Un o-ring mantiene la posición del resorte de disco del tornillo de retención.



Los componentes del tornillo de retención.



**La cantidad de componentes puede variar según el tamaño,
consulte Consulte Listas de piezas en la página 46.**

- Extraiga la herramienta de bloqueo.

Extracción del rotor y la compuerta



- Tire del rotor, junto con la compuerta, hasta quitarlo de la carcasa, como se muestra en la imagen.



- Con cuidado, extraiga el rotor y guárdelo. Al extraer el rotor, cuide que las caras de los sellos no se dañen.



Las caras de los sellos son quebradizas.

Para volver a montar la bomba, consulte las instrucciones de montaje a continuación, comenzando con la sección Consulte Montaje del soporte/centrado del rotor con el anillo de separación en la página 33

19.2 Desmontaje del sistema de sellado mecánico



Para que el procedimiento sea más claro, en algunas imágenes se ha extraído la carcasa intermedia. Esto no es necesario para el mantenimiento periódico.

Extracción del sistema de sellado



- Extraiga cuidadosamente la cara del sello posterior del sistema de sellado mecánico y guárdela en un lugar seguro.



La cara del sello con o-ring en el diámetro exterior, que está instalada en la carcasa de la bomba.

Extracción del conjunto de resortes



- Extraiga el conjunto de resortes de la carcasa posterior.

19.3 Desmontaje de la carcasa intermedia



No se necesita desmontar la carcasa intermedia para cambiar, por ejemplo, la compuerta o el sistema de sellado mecánico. Solo está explicado aquí por razones de precisión.



- Desenrosque las tuercas que sujetan la carcasa intermedia, girándolas en sentido antihorario.
- Quite la carcasa intermedia de la bomba.

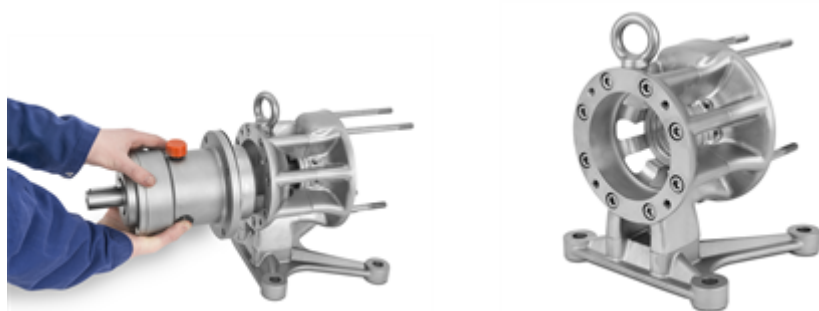
El procedimiento de montaje de la carcasa intermedia se muestra en la sección Consulte Montaje del cabezal de la bomba en la página 36.

19.4 Desmontaje del soporte/cambio de la orientación de las boquillas

Desmontaje de la unidad de soporte

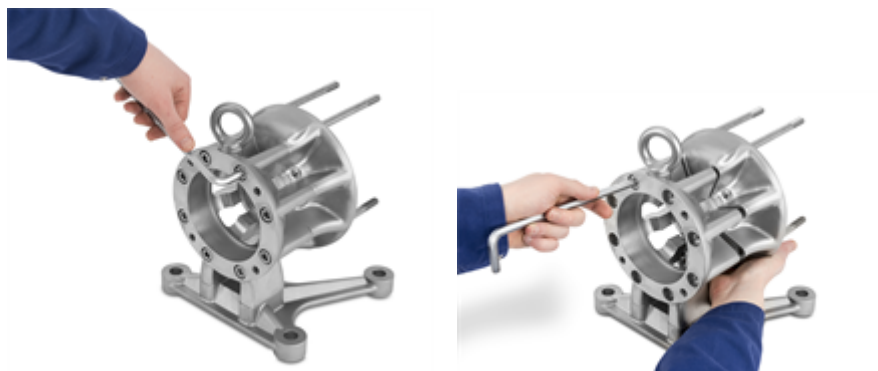


- Desenrosque los tornillos del soporte en la parte posterior de la carcasa, girándolos en sentido antihorario con una llave.



- Tire cuidadosamente de la unidad de soporte.

Cambio de la orientación de las boquillas



- Desenrosque los tornillos, girándolos en sentido antihorario con una llave.
- Tenga cuidado de que, al quitar los tornillos, la carcasa posterior no se caiga.



- Quite la carcasa posterior.
- Gire la carcasa posterior sobre la cubierta del extremo hasta la posición deseada. Asegúrese de alinear los segmentos de la carcasa posterior con los segmentos de la cubierta del extremo.
- Ajuste los tornillos girándolos en sentido horario.

19.5 Montaje del soporte/centrado del rotor con el anillo de separación



- Coloque el anillo de separación en la brida del soporte.



- Inserte la unidad de soporte en la cubierta del extremo.



- Ajuste los tornillos en el soporte de la parte posterior de la carcasa, girándolos en sentido horario con una llave.

19.6 Verificación de la dimensión X



El rotor y el tornillo de retención deben estar completamente ajustados hasta el valor de torque adecuado (consulte Consulte Torques de apriete en la página 44).



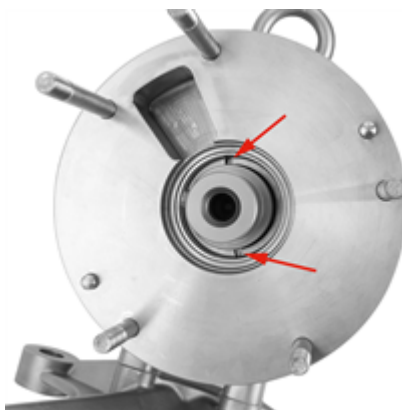
- Verifique la dimensión X midiendo la distancia desde el rotor hasta la carcasa posterior, desde la sección plana en la parte superior de la curva del rotor.

Tolerancias de la dimensión X

Si la dimensión X no se encuentra dentro de las tolerancias que se muestran en la tabla a continuación, extraiga el rotor y la compuerta siguiendo las instrucciones que figuran en Consulte Desmontaje de la bomba en la página 28. Después, extraiga la unidad de soporte para poder acceder al anillo de separación. Retire tantas capas como sea necesario hasta obtener la dimensión X correcta. Cada capa tiene un espesor de 0.05 mm.

P100:	0.10 +0.05 mm / 0.004 +0.002 pulg.
P200:	0.12 +0.05 mm / 0.005 +0.002 pulg.
P250:	0.15 +0.05 mm / 0.006 +0.002 pulg.
P300:	0.15 +0.05 mm / 0.006 +0.002 pulg.
P400:	0.15 +0.05 mm / 0.006 +0.002 pulg.

19.7 Montaje del sello mecánico frontal



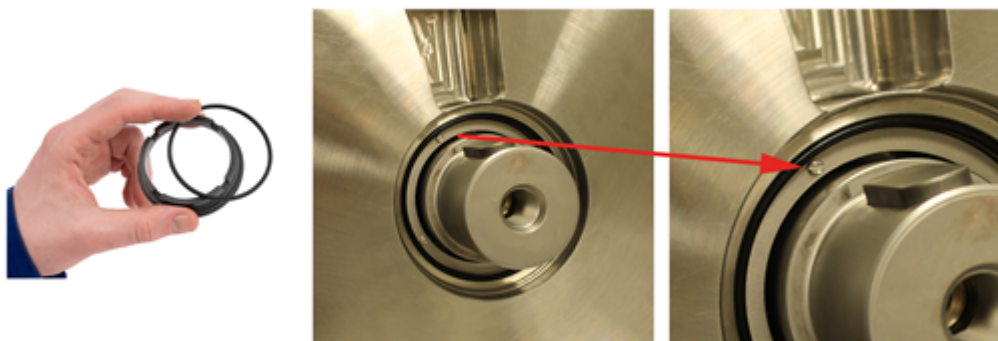
Las flechas muestran las dos muescas en la carcasa donde se colocará el conjunto de resortes.

- Instale el conjunto de resortes en la carcasa de la bomba. Asegúrese de que las dos clavijas de la parte posterior del anillo encajen en las dos muescas de la carcasa.



Las clavijas deben encajar en las ranuras correspondientes para evitar que la pieza gire.

- Asegúrese de que el conjunto de resortes encastre en las dos muescas. Con un destornillador o una herramienta similar, mueva el conjunto de resortes de forma axial. Si está trabado, se encuentra en la posición correcta. Si puede girar el anillo, hágalo cuidadosamente hasta que sea posible presionarlo para que entre en las muescas.



- Coloque el o-ring en el diámetro interior de la carcasa posterior.



- Monte la cara del sello en la carcasa. Asegúrese de que la pequeña clavija encastre en la muesca de la cara del sello.



Las clavijas deben encajar en las ranuras correspondientes para evitar que la pieza gire.



- La cara del sello estará bien asentada cuando se note que se ha acoplado y la cara del sello quede trabada.
- Es posible que deba ejercer más fuerza.



Verifique la compresión del conjunto de resortes.

Instalación del sistema de sellado del rotor

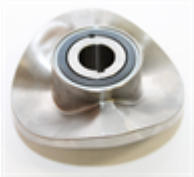


La cara del sello para colocarla en el rotor, junto con la copa de caucho.

- Instale la copa de caucho en la cara del sello.



- Presione cuidadosamente la cara del sello para que entre en el rotor, con los lados de la copa nivelados.
- Asegúrese de que la cara del sello entre hasta el final, presionando como se muestra en la imagen. Es recomendable utilizar una prensa manual u otra herramienta apropiada, para asegurar un montaje correcto.



19.8 Montaje del cabezal de la bomba

Montaje de la carcasa intermedia y la carcasa frontal



- Coloque el sello en la parte posterior de la carcasa intermedia.



No es necesario desmontar la carcasa intermedia para cambiar, por ejemplo, la compuerta o el sistema de sellado mecánico. Solo se explica por razones de precisión.



- Coloque la carcasa intermedia sobre las clavijas roscadas.
- Asegúrese de alinear la ranura donde se coloca la compuerta con la misma ranura de la carcasa posterior.



- Ajuste las tuercas en sentido horario para sujetar la carcasa intermedia. Asegúrese de utilizar las clavijas roscadas que permiten que las tuercas encastran en los orificios de la carcasa frontal (verifique la orientación de las boquillas).

Montaje del rotor y la compuerta



- Monte el rotor y la compuerta en el eje.



Verifique la compresión del conjunto de resortes.

- Inserte la placa de fijación y ajuste los tornillos.



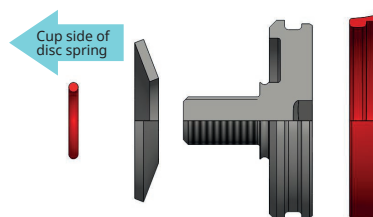
Tenga cuidado con las arandelas de retención. Deben cambiarse cada vez que se quiten los tornillos.



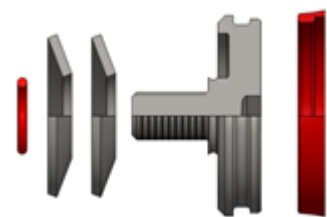
Aplique el valor de torque adecuado (consulte Consulte Torques de apriete en la página 44).



Verifique que los resortes de disco estén bien orientados cuando se coloquen sobre el tornillo de retención con el lado de la copa apuntando en dirección contraria a la cabeza del tornillo de retención. De lo contrario, el tornillo de retención se aflojará por la vibración.



1 resorte de disco P100- P250



2 resortes de disco P300- P400



Aplique el valor de torque adecuado (consulte Consulte Torques de apriete en la página 44)

- Ajuste el tornillo de retención con un adaptador de encaje. Puede que necesite bloquear el eje, para evitar que gire, utilizando la herramienta de bloqueo (para conocer los códigos de pieza,).



Verifique si las curvas del rotor están situadas ligeramente por detrás de la superficie delantera del anillo intermedio.

- Extraiga la herramienta de bloqueo.

Montaje de la carcasa frontal



- Coloque el sello en la parte frontal de la carcasa intermedia.



- Coloque la carcasa frontal. Asegúrese de alinear correctamente el canal sobre la compuerta.



- Ajuste las tuercas ciegas girándolas en sentido horario con una llave.

19.9 Montaje del anillo de enjuague de un sistema de sellado mecánico sencillo



Las flechas muestran la posición del anillo de enjuague en la cubierta del extremo. Para acceder al anillo, siga las instrucciones de Consulte Desmontaje del soporte/cambio de la orientación de las boquillas en la página 32.



Los componentes del anillo de enjuague para el sistema de sellado mecánico sencillo.



La imagen muestra la base rotada 180° para evitar que la bomba se caiga, ya que la carcasa no está unida.



Anillo de enjuague completamente montado con junta de labios y O-ring.

El anillo de enjuague en la parte posterior de la cubierta del extremo. Se utiliza con un sistema de sellado mecánico sencillo. Se coloca una junta de labios en el anillo de la misma forma que se coloca un anillo de enjuague para un sistema de enjuague.

- Coloque el O-ring, como se muestra en la imagen.

19.10 Montaje del sello posterior en un sistema de sellado mecánico doble



Los componentes del montaje del conjunto de sellado posterior.



- Coloque el o-ring en el diámetro exterior de la cara del sello.
- Monte la cara del sello y el o-ring en la placa del sello. Asegúrese de que la clavija en la placa del sello encastre en la muesca de la cara del sello (indicada por una flecha).



Las clavijas deben encajar en las ranuras correspondientes para evitar que la pieza gire.



- Presione la cara del sello para que se encaje en la placa del sello.
- Coloque el o-ring en la muesca del diámetro interno de la placa del sello.



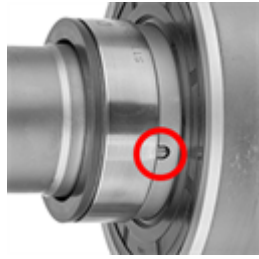
La flecha roja muestra el o-ring colocado.



- Coloque el sistema de sellado montado en el eje de la unidad de soporte desmontada.



Las clavijas deben encajar en las ranuras correspondientes para evitar que la pieza gire.



La clavija bien colocada en la muesca.



La parte trasera de la carcasa posterior muestra la ubicación donde se instalará el conjunto de sellado posterior del sistema de sellado mecánico doble.



No es necesario desmontar la carcasa posterior de la cubierta de extremo para instalar el lado de la atmósfera del sello mecánico doble.



- Instale el conjunto de resortes en la parte trasera de la carcasa posterior. Asegúrese de que las clavijas encastran en las muescas (indicadas por flechas).



Las clavijas deben encajar en las ranuras correspondientes para evitar que la pieza gire.

Para obtener más instrucciones sobre cómo armar los componentes del conjunto de resortes, consulte Consulte Montaje del sello mecánico frontal en la página 34.



El conjunto de resortes bien instalado en la parte trasera de la carcasa posterior.



- Coloque el o-ring en el diámetro exterior de la cara del sello.
- Coloque la cara del sello y el o-ring en la parte trasera de la carcasa posterior. Asegúrese de que las clavijas del conjunto de resortes encastran en las muescas de la cara del sello, como lo indican las flechas.



Las clavijas deben encajar en las ranuras correspondientes para evitar que la pieza gire.

- La cara del sello estará bien asentada cuando se note que se ha acoplado y quede trabada..
- Es posible que deba ejercer más fuerza..



Verifique la compresión del conjunto de resortes.



- Instale la carcasa posterior con el sistema de sellado montado en la cubierta del extremo. Asegúrese de instalarla con la orientación necesaria. (Consulte Consultas Orientaciones posibles de la bomba en la página 18).
- Ajuste los tornillos girándolos en sentido horario.



La primera parte del sistema de sellado posterior instalada en la carcasa posterior de la bomba.



- Monte cuidadosamente la unidad de soporte con la cara del sello instalada.
- Ajuste los tornillos del soporte en la parte posterior de la carcasa girándolos en sentido horario con una llave.



Observe a través del área abierta que muestra el sistema de sellado posterior instalado.

Para obtener una explicación del procedimiento de montaje del conjunto de sellado frontal, consulte la sección Consulte Montaje del sello mecánico frontal en la página 34.

20 Torques de apriete

P100

Piezas adyacentes	Tipo de tornillo	Torque
Cubierta para el rodamiento (soporte)	M6 A2 70 DIN 931	7 Nm / 5 lb-pie
Cubierta del extremo (soporte)	M8 A2 70 DIN 931	16 Nm / 12 lb-pie
Cubierta del extremo (tapón roscado)	R 1/4" DIN 908	25 Nm / 18.5 lb-pie
Carcasa posterior (cubierta del extremo)	M6 A2 70 DIN 912	7 Nm / 5 lb-pie
Eje (tornillo de retención)	M10x1	45 Nm / 33 lb-pie
Carcasa frontal (tuerca ciega)	SW22	35 Nm / 26 lb-pie
Sello mecánico (tornillo)	M4 SW3	-

P200

Piezas adyacentes	Tipo de tornillo	Torque
Cubierta para el rodamiento (soporte)	M6 A2 70 DIN 931	7 Nm / 5 lb-pie
Cubierta del extremo (soporte)	M8 A2 70 DIN 931	16 Nm / 12 lb-pie
Cubierta del extremo (tapón roscado)	R 1/4" DIN 908	25 Nm / 18.5 lb-pie
Carcasa posterior (cubierta del extremo)	M6 A2 70 DIN 912	7 Nm / 5 lb-pie
Eje (tornillo de retención)	M10x1	45 Nm / 33 lb-pie
Carcasa frontal (tuerca ciega)	SW22	35 Nm / 26 lb-pie
Sello mecánico (tornillo)	M4 SW3	-

P250

Piezas adyacentes	Tipo de tornillo	Torque
Cubierta para el rodamiento (soporte)	M6 A2 70 DIN 931	7 Nm / 5 lb-pie
Cubierta del extremo (soporte)	M10 A2 70 DIN 931	33 Nm / 24.5 lb-pie
Cubierta del extremo (tapón roscado)	R 1/4" DIN 908	25 Nm / 18.5 lb-pie
Carcasa posterior (cubierta del extremo)	M10 A2 70 DIN 912	33 Nm / 24.5 lb-pie
Eje (tornillo de retención)	M16x1,5	70 Nm / 51.5 lb-pie
Carcasa frontal (tuerca ciega)	SW22	45 Nm / 33 lb-pie
Sello mecánico (tornillo)	M4 SW3	-

P300

Piezas adyacentes	Tipo de tornillo	Torque
Cubierta para el rodamiento (soporte)	M6 A2 70 DIN 931	7 Nm / 5 lb-pie
Cubierta del extremo (soporte)	M12 A2 70 DIN 931	56 Nm / 41.5 lb-pie
Cubierta del extremo (tapón roscado)	R 1/4" DIN 908	25 Nm / 18.5 lb-pie
Carcasa posterior (cubierta del extremo)	M10 A2 70 DIN 912	33 Nm / 24.5 lb-pie
Eje (tornillo de retención)	M20x1,5	120 Nm / 88.5 lb-pie
Carcasa frontal (tuerca ciega)	SW22	45 Nm / 33 lb-pie
Sello mecánico (tornillo)	M5 SW4	-

P400

Piezas adyacentes	Tipo de tornillo	Torque
Cubierta para el rodamiento (soporte)	M6 A2 70 DIN 931	7 Nm / 5 lb-pie
Cubierta del extremo (soporte)	M12 A2 70 DIN 931	56 Nm / 41.5 lb-pie
Cubierta del extremo (tapón roscado)	R 1/4" DIN 908	25 Nm / 18.5 lb-pie
Carcasa posterior (cubierta del extremo)	M10 A2 70 DIN 912	33 Nm / 24.5 lb-pie
Eje (tornillo de retención)	M20x1,5	120 Nm / 88.5 lb-pie
Carcasa frontal (tuerca ciega)	SW22	56 Nm / 41.5 lb-pie
Sello mecánico (tornillo)	M6 SW5	-

21 Listas de piezas

Con la excepción de los códigos de los resortes, los códigos de pieza están compuestos por tres secciones con formato: xxxx-yyyy-zz

Donde:

xxxx es el tipo de bomba,
yyyy es la pieza y
zz es el material.

Cuando en la posición zz aparece ## en lugar de un código alfanumérico, seleccione una opción en la tabla siguiente.

Plásticos (por ejemplo, para la compuerta)

##	Material
-47	PTFE
-59USP	PEEK LSG natural

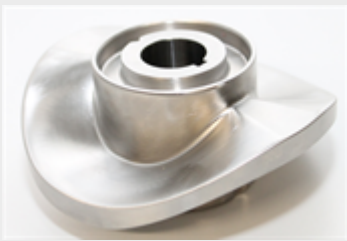
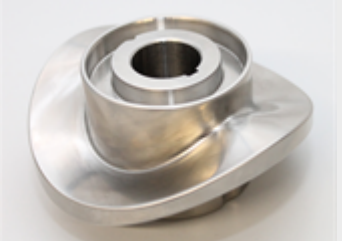
Elastómeros (por ejemplo, para o-rings)

##	Material
-82	EPDM
-84	FKM

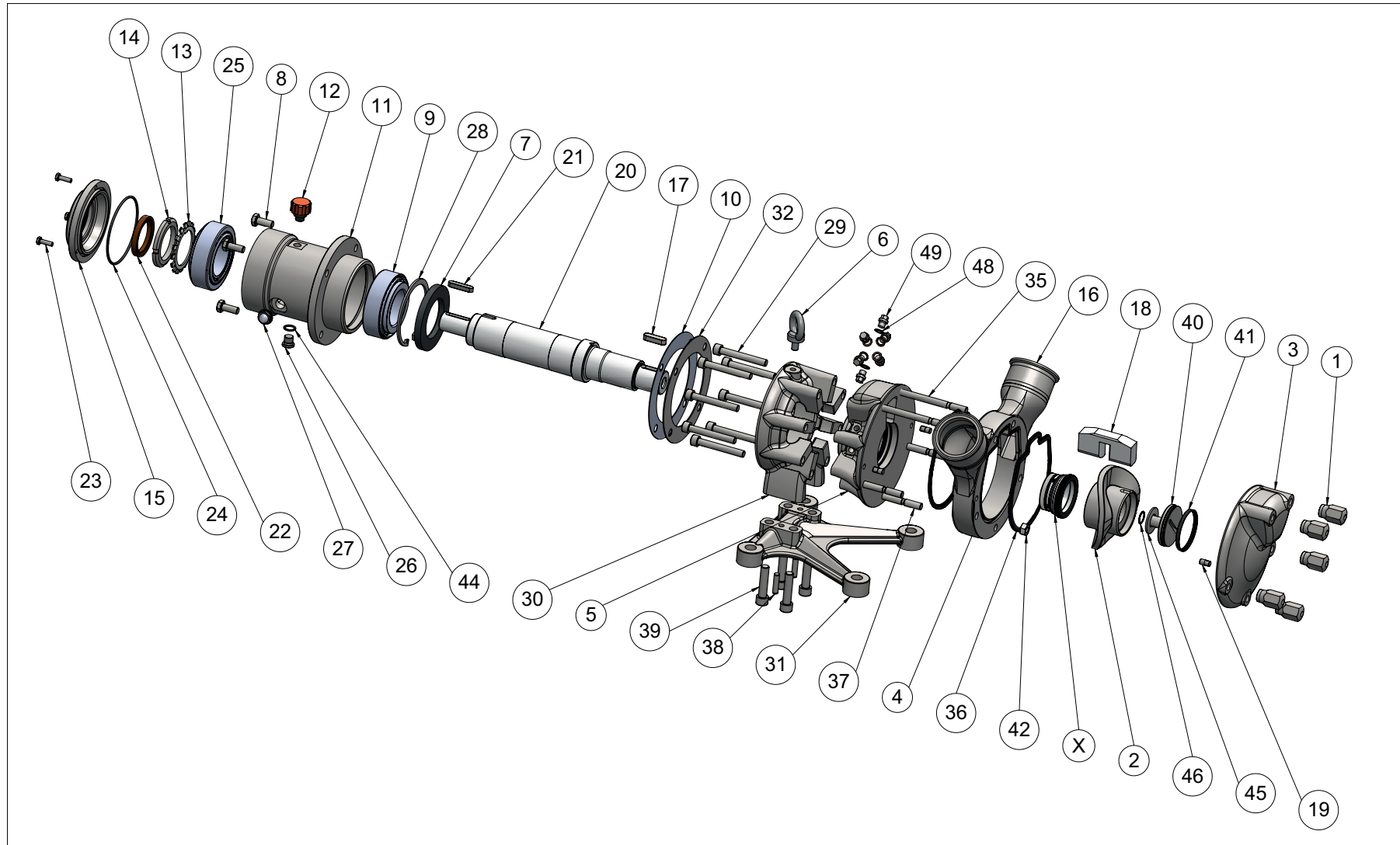
21.1 Tipos de rotor



Rotor de forma estándar de "alta resistencia" Rotor de forma redonda de "bajo cizallamiento"

Comparación de productos	Rotor de forma estándar "Alta resistencia"	Rotor de forma redonda "Bajo cizallamiento"
		
Número de parte de ejemplo	Pxxx-0100-xx	Pxxx-0120-xx
Rendimiento de la bomba con fluidos de baja viscosidad y alta presión	Bueno	Intermedio
Resistencia al desgaste	Buena	Intermedia
Manipuleo suave del producto	Intermedio	Bueno
Facilidad de limpieza	Buena	Buena

21.2 Bombas



P100

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
1	5	P100-1600-12	Tuerca ciega
2	1	P100-0100-08	Rotor de alta resistencia A494/CY5SnBiM
		P100-0100-06	Rotor de alta resistencia A276/CF10SMnN
		P100-0120-08	Rotor de bajo cizallamiento A494/CY5SnBiM
		P100-0120-06	Rotor de bajo cizallamiento A276/CF10SMnN
3	1	P100-0200-13	Carcasa frontal
4	1	P100-0300-13	Carcasa intermedia
5	1	P100-0350-13	Carcasa posterior
6	-	-	(No se necesita)
7	1	P100-2320-80	Junta de labios
8	4	P100-2220-12	Tornillo hexagonal
9	1	P100-2400-25	Rodamiento de rodillos cónicos
10	1	P100-1401-30	Anillo de separación
11	1	P100-1400-12	Soporte
12	1	P100-6000-50	Válvula de venteo del aceite
13	1	P100-2700-25	Arandela de sujeción
14	1	P100-2800-25	Contratuerca
15	1	P100-1500-12	Cubierta del rodamiento
16	2	—	Boquilla (a pedido del cliente)
17	1	P100-3250-12	Chaveta del eje
18	1	P100-0400-##	Compuerta
19	4	P100-0301-12	Clavija
20	1	P100-1000-16	Eje
21	1	P100-3200-12	Chaveta del eje
22	1	P100-2300-80	Junta de labios
23	3	P100-2900-12	Tornillo hexagonal
24	1	P100-3000-80	O-ring
25	1	P100-2600-25	Rodamiento de rodillos cónicos
26	1	P100-2000-12	Tapón de drenaje
27	1	P100-3800-51	Visor de inspección de aceite
28	1	P100-5000-25	Anillo elástico
29	8	P100-1900-12	Tornillo hexagonal con cabeza hueca
30	1	P100-1300-12	Cubierta del extremo
31	1	P100-1301-12	Base
32	1	P100-1402-12	Tapa
33	-	-	(No se necesita)
34	-	-	(No se necesita)
35	3	P100-1800-12	Prisionero

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
36	2	P100-1750-##	Sello de la carcasa de la bomba
37	3	P100-1800-12	Prisionero
38	2	P100-5010-12	Clavija
39	4	P100-5001-12	Tornillo hexagonal con cabeza hueca
40	1	P100-1100-13	Tornillo de retención
41	1	P100-1752-##	Sello para el tornillo de retención
42	2	P100-1805-12	Tuerca hexagonal
43	-	-	(No se necesita)
44	1	P100-3701-33	Junta de cobre
45	1	P100-1150-12	Resorte de disco
46	1	P100-1112-80	O-ring
47	-	-	(No se necesita)
48	6	P100-2100-33	Anillo de estanqueidad
49	6	P100-9002-12	Tapón roscado
X	1		Sistema de sellado

P200

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
1	5	P200-1600-12	Tuerca ciega
2	1	P200-0100-08	Rotor de alta resistencia A494/CY5SnBiM
		P200-0100-06	Rotor de alta resistencia A276/CF10SMnN
		P200-0120-08	Rotor de bajo cizallamiento A494/CY5SnBiM
		P200-0120-06	Rotor de bajo cizallamiento A276/CF10SMnN
3	1	P200-0200-13	Carcasa frontal
4	1	P200-0300-13	Carcasa intermedia
5	1	P200-0350-13	Carcasa posterior
6	-	-	(No se necesita)
7	1	P200-2320-80	Junta de labios
8	4	P200-2220-12	Tornillo hexagonal
9	1	P200-2400-25	Rodamiento de rodillos cónicos
10	1	P200-1401-30	Anillo de separación
11	1	P200-1400-12	Soporte
12	1	P200-6000-50	Válvula de venteo del aceite
13	1	P200-2700-25	Arandela de sujeción
14	1	P200-2800-25	Contratuerca
15	1	P200-1500-12	Cubierta del rodamiento
16	2	—	Boquilla (a pedido del cliente)
17	1	P200-3250-12	Chaveta del eje
18	1	P200-0400-##	Compuerta
19	4	P200-0301-12	Clavija
20	1	P200-1000-16	Eje
21	1	P200-3200-12	Chaveta del eje
22	1	P200-2300-80	Junta de labios
23	3	P200-2900-12	Tornillo hexagonal
24	1	P200-3000-80	O-ring
25	1	P200-2600-25	Rodamiento de rodillos cónicos
26	1	P200-2000-12	Tapón de drenaje
27	1	P200-3800-51	Visor de inspección de aceite
28	1	P200-5000-25	Anillo elástico
29	8	P200-1900-12	Tornillo hexagonal con cabeza hueca
30	1	P200-1300-12	Cubierta del extremo
31	1	P200-1301-12	Base
32	-	-	(No se necesita)
33	-	-	(No se necesita)
34	-	-	(No se necesita)
35	2	P200-1850-12	Prisionero

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
36	2	P200-1750-##	Sello de la carcasa de la bomba
37	3	P200-1800-12	Prisionero
38	2	P200-5010-12	Clavija
39	4	P200-5001-12	Tornillo hexagonal con cabeza hueca
40	1	P200-1100-13	Tornillo de retención
41	1	P200-1752-##	Sello para el tornillo de retención
42	2	P200-1805-12	Tuerca hexagonal
43	-	-	(No se necesita)
44	1	P200-3701-33	Junta de cobre
45	1	P200-1150-12	Resorte de disco
46	1	P200-1112-80	O-ring
47	-	-	(No se necesita)
48	6	P200-2100-33	Anillo de estanqueidad
49	6	P200-9002-12	Tapón roscado
X	1		Sistema de sellado

P250

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
1	5	P250-1600-12	Tuerca ciega
2	1	P250-0100-08	Rotor de alta resistencia A494/CY5SnBiM
		P250-0100-06	Rotor de alta resistencia A276/CF10SMnN
		P250-0120-08	Rotor de bajo cizallamiento A494/CY5SnBiM
		P250-0120-06	Rotor de bajo cizallamiento A276/CF10SMnN
3	1	P250-0200-13	Carcasa frontal
4	1	P250-0300-13	Carcasa intermedia
5	1	P250-0350-13	Carcasa posterior
6	1	P250-3900-12	Cáncamo
7	1	P250-2320-80	Junta de labios
8	4	P250-2220-12	Tornillo hexagonal
9	1	P250-2400-25	Rodamiento de rodillos cónicos
10	1	P250-1401-30	Anillo de separación
11	1	P250-1400-12	Soporte
12	1	P250-6000-50	Válvula de venteo del aceite
13	1	P250-2700-25	Arandela de sujeción
14	1	P250-2800-25	Contratuerca
15	1	P250-1500-12	Cubierta del rodamiento
16	2	—	Boquilla (a pedido del cliente)
17	1	P250-3250-12	Chaveta del eje
18	1	P250-0400-##	Compuerta
19	4	P250-0301-12	Clavija
20	1	P250-1000-16	Eje
21	1	P250-3200-12	Chaveta del eje
22	1	P250-2300-80	Junta de labios
23	3	P250-2900-12	Tornillo hexagonal
24	1	P250-3000-80	O-ring
25	1	P250-2600-25	Rodamiento de rodillos cónicos
26	1	P250-2000-12	Tapón de drenaje
27	1	P250-3800-51	Visor de inspección de aceite
28	1	P250-5000-25	Anillo elástico
29	8	P250-1900-12	Tornillo hexagonal con cabeza hueca
30	1	P250-1300-12	Cubierta del extremo
31	1	P250-1301-12	Base
32	-	-	(No se necesita)
33	-	-	(No se necesita)
34	-	-	(No se necesita)
35	2	P250-1850-12	Prisionero

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
36	2	P250-1750-##	Sello de la carcasa de la bomba
37	3	P250-1800-12	Prisionero
38	2	P250-5010-12	Clavija
39	4	P250-5001-12	Tornillo hexagonal con cabeza hueca
40	1	P250-1100-13	Tornillo de retención
41	1	P250-1752-##	Sello para el tornillo de retención
42	2	P250-1805-12	Tuerca hexagonal
43	-	-	(No se necesita)
44	1	P250-3701-33	Junta de cobre
45	1	P250-1150-12	Resorte de disco
46	1	P250-1112-80	O-ring
47	-	-	(No se necesita)
48	6	P250-2100-33	Anillo de estanqueidad
49	6	P250-9002-12	Tapón roscado
X	1		Sistema de sellado

P300

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
1	5	P300-1600-12	Tuerca ciega
2	1	P300-0100-08	Rotor de alta resistencia A494/CY5SnBiM
		P300-0100-06	Rotor de alta resistencia A276/CF10SMnN
		P300-0120-08	Rotor de bajo cizallamiento A494/CY5SnBiM
		P300-0120-06	Rotor de bajo cizallamiento A276/CF10SMnN
3	1	P300-0200-13	Carcasa frontal
4	1	P300-0300-13	Carcasa intermedia
5	1	P300-0350-13	Carcasa posterior
6	1	P300-3900-12	Cáncamo
7	1	P300-2320-80	Junta de labios
8	4	P300-2220-12	Tornillo hexagonal
9	1	P300-2400-25	Rodamiento de rodillos cónicos
10	1	P300-1401-30	Anillo de separación
11	1	P300-1400-12	Soporte
12	1	P300-6000-50	Válvula de venteo del aceite
13	1	P300-2700-25	Arandela de sujeción
14	1	P300-2800-25	Contratuerca
15	1	P300-1500-12	Cubierta del rodamiento
16	2	—	Boquilla (a pedido del cliente)
17	1	P300-3250-12	Chaveta del eje
18	1	P300-0400-##	Compuerta
19	4	P300-0301-12	Clavija
20	1	P300-1000-16	Eje
21	1	P300-3200-12	Chaveta del eje
22	1	P300-2300-80	Junta de labios
23	4	P300-2900-12	Tornillo hexagonal
24	1	P300-3000-80	O-ring
25	1	P300-2600-25	Rodamiento de rodillos cónicos
26	1	P300-2000-12	Tapón de drenaje
27	1	P300-3800-51	Visor de inspección de aceite
28	-	-	(No se necesita)
29	8	P300-1900-12	Tornillo hexagonal con cabeza hueca
30	1	P300-1300-12	Cubierta del extremo
31	1	P300-1301-12	Base
32	-	-	(No se necesita)
33	-	-	(No se necesita)
34	-	-	(No se necesita)
35	2	P300-1850-12	Prisionero

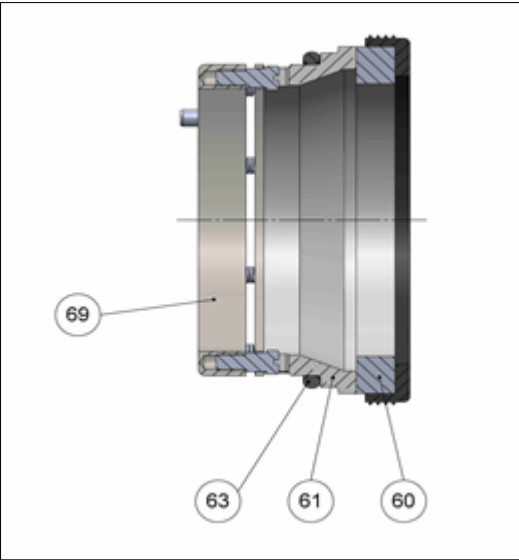
Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
36	2	P300-1750-##	Sello de la carcasa de la bomba
37	3	P300-1800-12	Prisionero
38	2	P300-5010-12	Clavija
39	4	P300-5001-12	Tornillo hexagonal con cabeza hueca
40	1	P300-1100-13	Tornillo de retención
41	1	P300-1752-##	Sello para el tornillo de retención
42	2	P300-1805-12	Tuerca hexagonal
43	-	-	(No se necesita)
44	1	P300-3701-33	Junta de cobre
45	2	P300-1150-12	Resorte de disco
46	1	P300-1112-80	O-ring
47	-	-	(No se necesita)
48	6	P300-2100-33	Anillo de estanqueidad
49	6	P300-9002-12	Tapón roscado
X	1		Sistema de sellado

P400

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
1	5	P400-1600-12	Tuerca ciega
2	1	P400-0100-08	Rotor de alta resistencia A494/CY5SnBiM
		P400-0100-06	Rotor de alta resistencia A276/CF10SMnN
		P400-0120-08	Rotor de bajo cizallamiento A494/CY5SnBiM
		P400-0120-06	Rotor de bajo cizallamiento A276/CF10SMnN
3	1	P400-0200-13	Carcasa frontal
4	1	P400-0300-13	Carcasa intermedia
5	1	P400-0350-13	Carcasa posterior
6	1	P400-3900-12	Cáncamo
7	1	P400-2320-80	Junta de labios
8	4	P400-2220-12	Tornillo hexagonal
9	1	P400-2400-25	Rodamiento de rodillos cónicos
10	1	P400-1401-30	Anillo de separación
11	1	P400-1400-12	Soporte
12	1	P400-6000-50	Válvula de venteo del aceite
13	1	P400-2700-25	Arandela de sujeción
14	1	P400-2800-25	Contratuerca
15	1	P400-1500-12	Cubierta del rodamiento
16	2	—	Boquilla (a pedido del cliente)
17	1	P400-3250-12	Chaveta del eje
18	1	P400-0400-##	Compuerta
19	4	P400-0301-12	Clavija
20	1	P400-1000-16	Eje
21	1	P400-3200-12	Chaveta del eje
22	1	P400-2300-80	Junta de labios
23	4	P400-2900-12	Tornillo hexagonal
24	1	P400-3000-80	O-ring
25	1	P400-2600-25	Rodamiento de rodillos cónicos
26	1	P400-2000-12	Tapón de drenaje
27	1	P400-3800-51	Visor de inspección de aceite
28	1	P400-5000-25	Anillo elástico
29	8	P400-1900-12	Tornillo hexagonal con cabeza hueca
30	1	P400-1300-12	Cubierta del extremo
31	1	P400-1301-12	Base
32	-	-	(No se necesita)
33	-	-	(No se necesita)
34	-	-	(No se necesita)
35	2	P400-1850-12	Prisionero

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
36	2	P400-1750-##	Sello de la carcasa de la bomba
37	3	P400-1800-12	Prisionero
38	2	P400-5010-12	Clavija
39	4	P400-5001-12	Tornillo hexagonal con cabeza hueca
40	1	P400-1100-13	Tornillo de retención
41	1	P400-1752-##	Sello para el tornillo de retención
42	2	P400-1805-12	Tuerca hexagonal
43	-	-	(No se necesita)
44	1	P400-3701-33	Junta de cobre
45	2	P400-1150-12	Resorte de disco
46	1	P400-1112-80	O-ring
47	-	-	(No se necesita)
48	6	P400-2100-33	Anillo de estanqueidad
49	6	P400-9002-12	Tapón roscado
X	1		Sistema de sellado

21.3 Sello mecánico sencillo



P100

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
60	1	P100-5240-88	Cara dinámica con copa
61	1	P100-5245-41	Cara estática
63	1	P100-5246-# #	O-ring
69	1	P100-5220-10	Conjunto de resortes

P200

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
60	1	P200-5240-88	Cara dinámica con copa
61	1	P200-5245-41	Cara estática
63	1	P200-5246-# #	O-ring
69	1	P200-5220-10	Conjunto de resortes

P250

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
60	1	P250-5240-88	Cara dinámica con copa
61	1	P250-5245-41	Cara estática
63	1	P250-5246-# #	O-ring
69	1	P250-5220-10	Conjunto de resortes

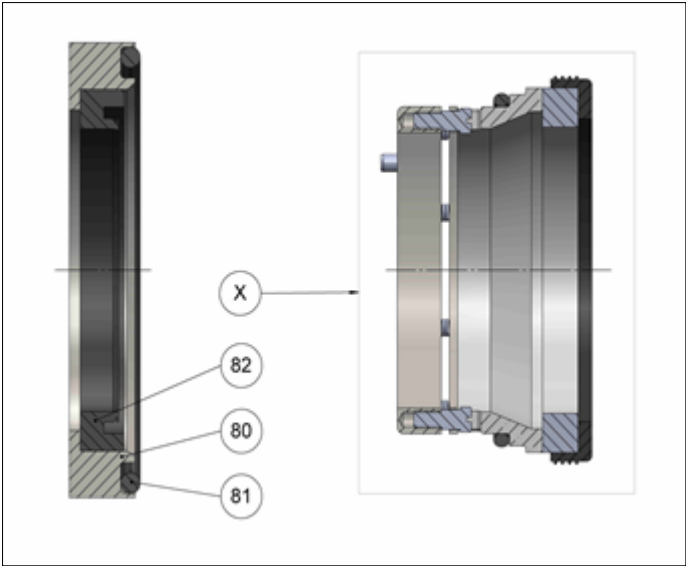
P300

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
60	1	P300-5240-88	Cara dinámica con copa
61	1	P300-5245-41	Cara estática
63	1	P300-5246-# #	O-ring
69	1	P300-5220-10	Conjunto de resortes

P400

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
60	1	P400-5240-88	Cara dinámica con copa
61	1	P400-5245-41	Cara estática
63	1	P400-5246-# #	O-ring
69	1	P400-5220-10	Conjunto de resortes

21.4 Anillo de enjuague



P100

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
80	1	P100-1308-10	Anillo de separación
81	1	P100-1755-80	O-ring
82	1	P100-2340-80	Junta de labios
X	1	Consulte P100 en la página precedente	Sistema de sellado

P200

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
80	1	P200-1308-10	Anillo de separación
81	1	P200-1755-80	O-ring
82	1	P200-2340-80	Junta de labios
X	1	Consulte P200 en la página precedente	Sistema de sellado

P250

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
80	1	P250-1308-10	Anillo de separación
81	1	P250-1755-80	O-ring
82	1	P250-2340-80	Junta de labios
X	1	Consulte P250 en la página precedente	Sistema de sellado

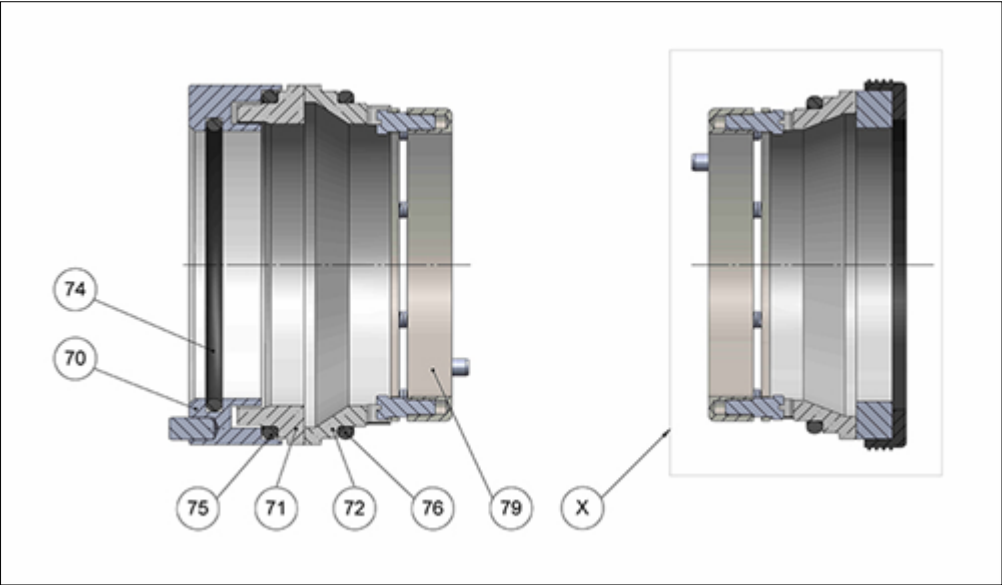
P300

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
80	1	P300-1308-10	Anillo de separación
81	1	P300-1755-80	O-ring
82	1	P300-2340-80	Junta de labios
X	1	Consulte P300 en la página precedente	Sistema de sellado

P400

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
80	1	P400-1308-10	Anillo de separación
81	1	P400-1755-80	O-ring
82	1	P400-2340-80	Junta de labios
X	1	Consulte P400 en la página 53	Sistema de sellado

21.5 Lado de la atmósfera del sello mecánico doble



P100

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
70	1	P100-5310-10	Soporte del anillo dinámico
71	1	P100-5340-41	Cara dinámica
72	1	P100-5345-41	Cara estática
74	1	P100-5311-# #	O-ring
75	1	P100-5341-# #	O-ring
76	1	P100-5346-# #	O-ring
79	1	P100-5320-10	Conjunto de resortes
X	1	Consulte P100 en la página 53	Sistema de sellado

P200

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
70	1	P200-5310-10	Soporte del anillo dinámico
71	1	P200-5340-41	Cara dinámica
72	1	P200-5345-41	Cara estática
74	1	P200-5311-# #	O-ring
75	1	P200-5341-# #	O-ring
76	1	P200-5346-# #	O-ring
79	1	P200-5320-10	Conjunto de resortes
X	1	Consulte P200 en la página 53	Sistema de sellado

P250

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
70	1	P250-5310-10	Soporte del anillo dinámico
71	1	P250-5340-41	Cara dinámica
72	1	P250-5345-41	Cara estática
74	1	P250-5311-# #	O-ring
75	1	P250-5341-# #	O-ring
76	1	P250-5346-# #	O-ring
79	1	P250-5320-10	Conjunto de resortes
X	1	Consulte P250 en la página 53	Sistema de sellado

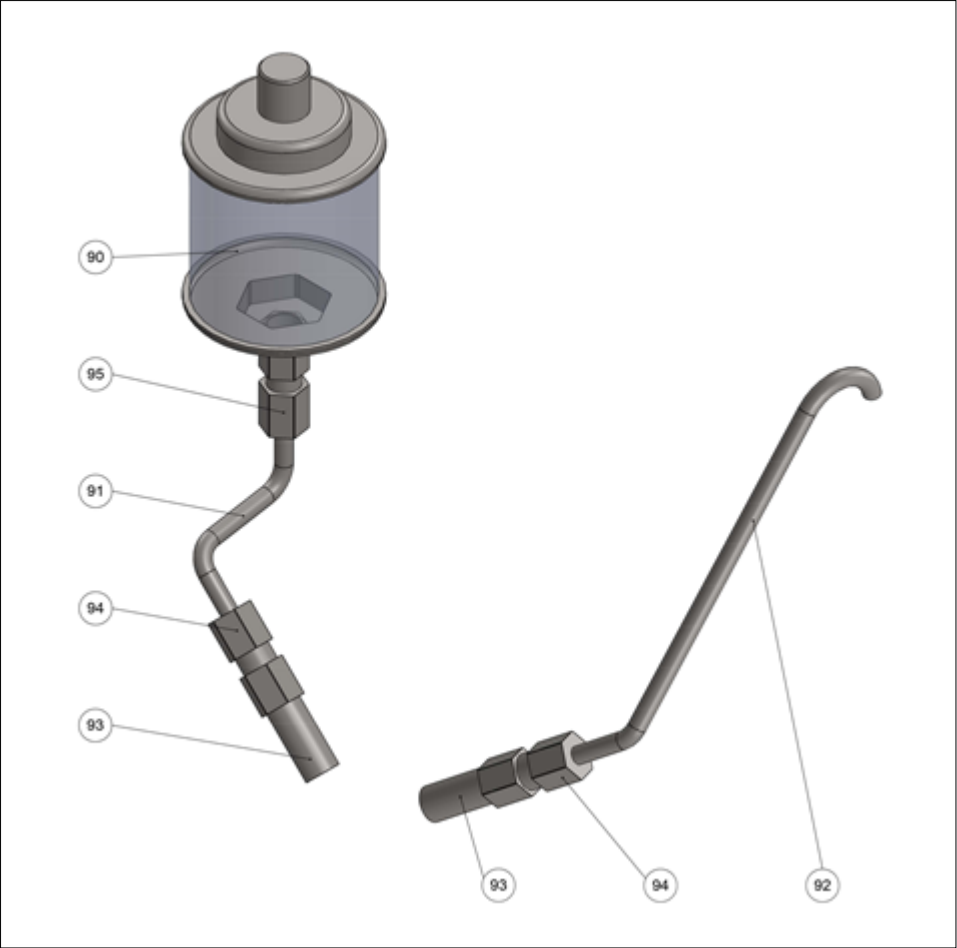
P300

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
70	1	P300-5310-10	Soporte del anillo dinámico
71	1	P300-5340-41	Cara dinámica
72	1	P300-5345-41	Cara estática
74	1	P300-5311-# #	O-ring
75	1	P300-5341-# #	O-ring
76	1	P300-5346-# #	O-ring
79	1	P300-5320-10	Conjunto de resortes
X	1	Consulte P300 en la página 53	Sistema de sellado

P400

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
70	1	P400-5310-10	Soporte del anillo dinámico
71	1	P400-5340-41	Cara dinámica
72	1	P400-5345-41	Cara estática
74	1	P400-5311-# #	O-ring
75	1	P400-5341-# #	O-ring
76	1	P400-5346-# #	O-ring
79	1	P400-5320-10	Conjunto de resortes
X	1	Consulte P400 en la página 53	Sistema de sellado

21.6 Sistema de enjuague estático



P100

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
90	1	80-0015-95	Visor
91	1	C100-0171-10	Tubería de enjuague
92	1	C100-0173-10	Tubería de venteo
93	2	80-6009-10	Boquilla doble
94	2	80-6020-10	Pieza de conexión
95	1	80-6021-10	Pieza de conexión

P200

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
90	1	80-0015-95	Sight glass
91	1	C200-0171-10	Tubería de enjuague
92	1	C200-0173-10	Tubería de venteo
93	2	80-6009-10	Boquilla doble
94	2	80-6020-10	Pieza de conexión
95	1	80-6021-10	Pieza de conexión

P250

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
90	1	80-0015-95	Visor
91	1	C250-0171-10	Tubería de enjuague
92	1	C250-0173-10	Tubería de venteo
93	2	80-6009-10	Boquilla doble
94	2	80-6020-10	Pieza de conexión
95	1	80-6021-10	Pieza de conexión

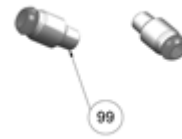
P300

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
90	1	80-0015-95	Visor
91	1	C300-0171-10	Tubería de enjuague
92	1	C300-0173-10	Tubería de venteo
93	2	80-6009-10	Boquilla doble
94	2	80-6020-10	Pieza de conexión
95	1	80-6021-10	Pieza de conexión

P400

Number	Quantity	Part code	Item
90	1	80-0015-95	Sight glass
91	1	C400-0171-10	Flush pipe
92	1	C400-0173-10	Vent pipe
93	2	80-6009-10	Double nipple
94	2	80-6020-10	Connecting piece
95	1	80-6021-10	Connecting piece

21.7 Sistema de enjuague dinámico



P100

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
99	2	P100-0504-10	Conexión de enjuague

P200

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
99	2	P200-0504-10	Conexión de enjuague

P250

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
99	2	P250-0504-10	Conexión de enjuague

P300

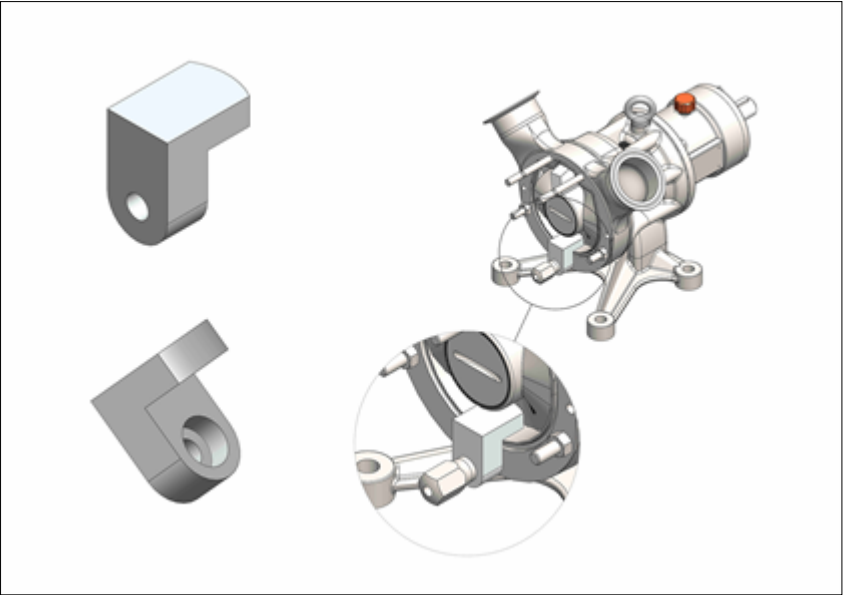
Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
99	2	P300-0504-10	Conexión de enjuague

P400

Número	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
99	2	P400-0504-10	Conexión de enjuague

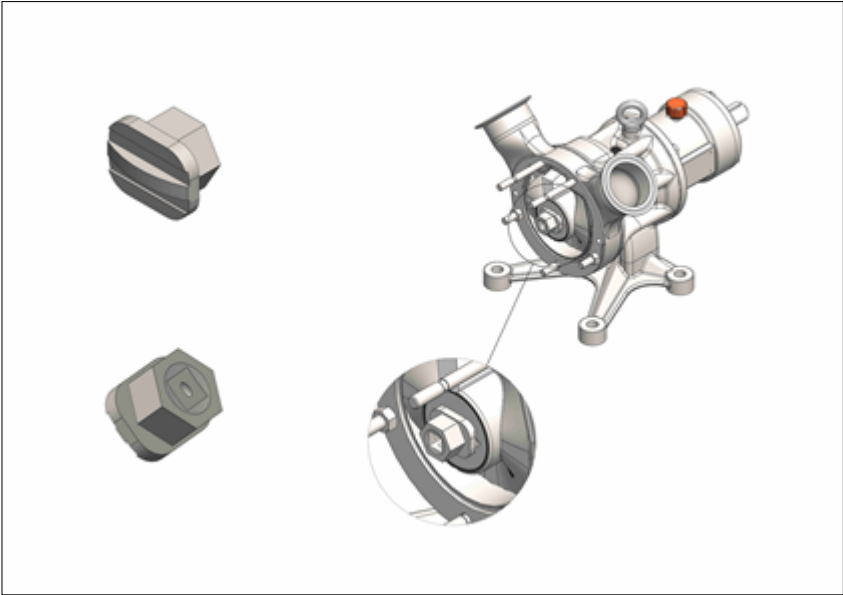
21.8 Herramientas

Herramienta de bloqueo



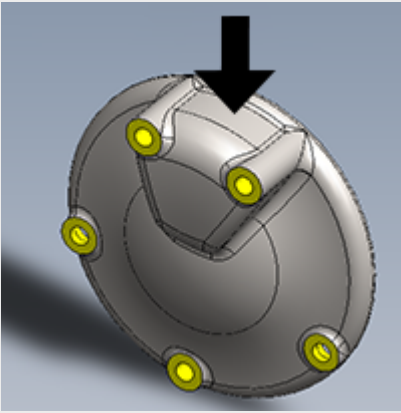
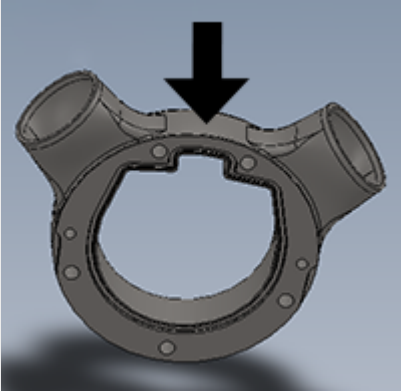
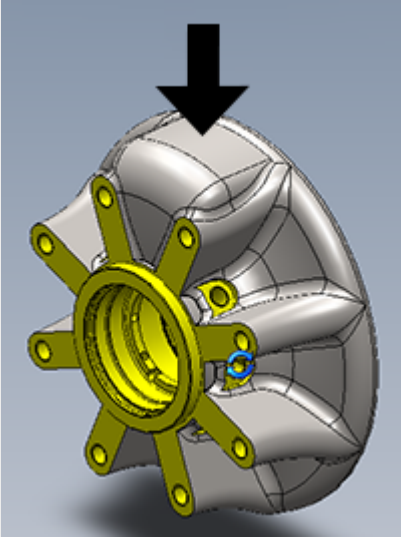
Pump Size	Quantity	Part code	Item
P100	1	TL-P100-010-31	Blocking tool
P200	1	TL-P200-010-31	Blocking tool
P250	1	TL-P250-010-31	Blocking tool
P300	1	TL-P300-010-31	Blocking tool
P400	1	TL-P400-010-31	Blocking tool

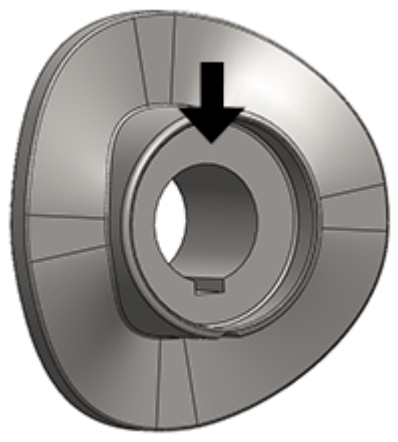
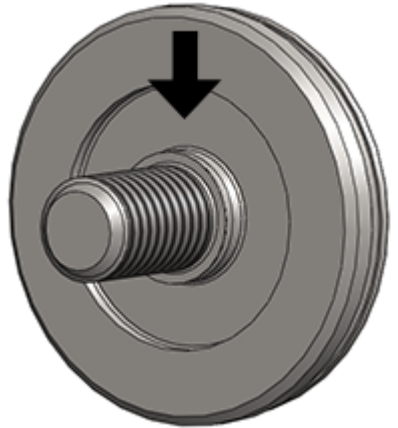
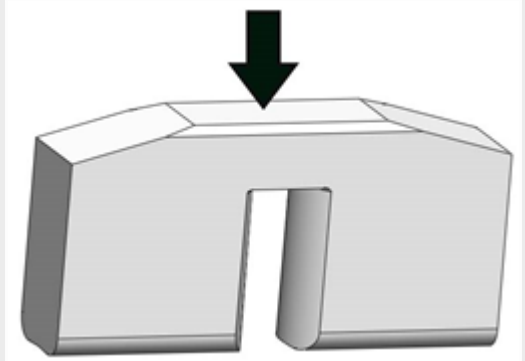
Adaptador de encaje



Tamaño de la bomba	Cantidad	Código de la pieza	Artículo
P100	1	TL-P100-003-10	Adaptador de encaje
P200	1	TL-P200-003-10	Adaptador de encaje
P250	1	TL-P250-003-10	Adaptador de encaje
P300	1	TL-P300-003-10	Adaptador de encaje
P400	1	TL-P400-003-10	Socket adapter

22 Ubicación del número de lote en las piezas Certa Plus

Número de parte	Ubicación
P100-0200-13 P200-0200-13 P250-0200-13 P300-0200-13 P400-0200-13	
P100-0300-13 P200-0300-13 P250-0300-13 P300-0300-13 P400-0300-13	
P100-0350-13 P200-0350-13 P250-0350-13 P300-0350-13 P400-0350-13	

Número de parte	Ubicación
P100-0100-## P200-0100-## P250-0100-## P300-0100-## P400-0100-##	
P100-1100-13 P200-1100-13 P250-1100-13 P300-1100-13 P400-1100-13	
P100-0400-## P200-0400-## P250-0400-## P300-0400-## P400-0400-##	

23 Marcas registradas

Certa Plus y MasoSine son marcas registradas de Watson-Marlow Limited.

24 Renuncia de responsabilidad

La información contenida en este documento se considera correcta; sin embargo, Watson-Marlow Limited Fluid Technology Group no acepta responsabilidad alguna por los errores que pudiera contener y se reserva el derecho de alterar estas especificaciones sin previo aviso.

ADVERTENCIA: Este producto no está diseñado para aplicaciones conectadas a pacientes ni debe utilizarse en dicha clase de aplicaciones.

25 Historial de publicaciones

m-certa-plus-es-01 Manual del usuario de bombas Certa Plus

Primera publicación: 09 19.