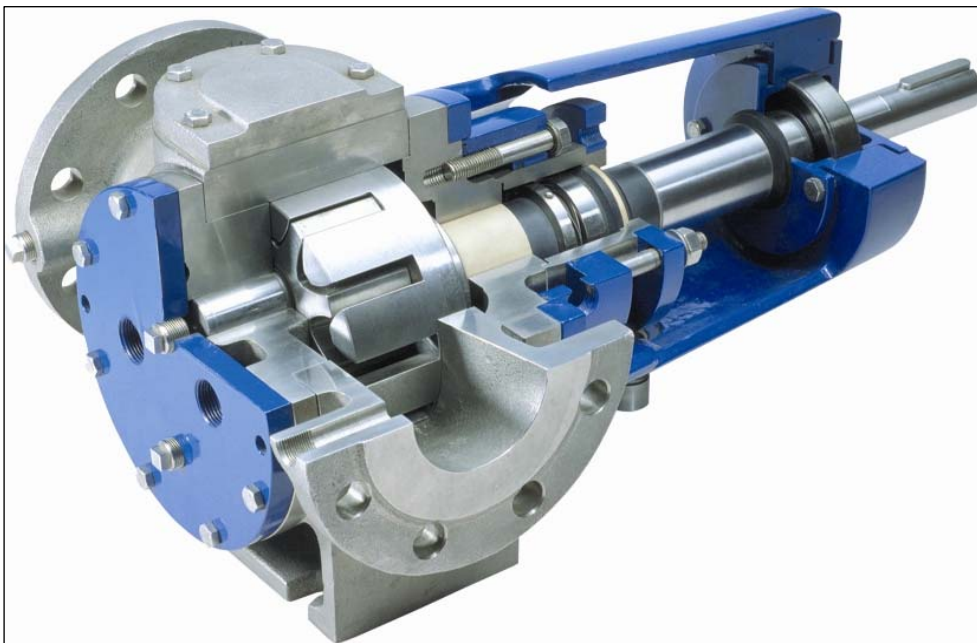


BOMBA ROTAN

Clases GP – HD - PD - CD - CC - ED*



DESMI A/S

Tel.: +45 96 32 81 11
Fax: +45 98 17 54 99
E-mail: desmi@desmi.com
Internet: www.desmi.com

T1456ES V9-3

Declaración de conformidad CE

Directiva sobre maquinaria 2006/42/CE

Fabricante: DESMI A/S
Dirección: Tagholm 1, DK-9400 Nørresundby. Dinamarca
Tel.: +00 45 96 32 81 11
E-mail:



DESMI A/S declara por la presente que este producto se ha fabricado de acuerdo a los requerimientos de seguridad y salud de la directiva sobre maquinaria 2006/42/CE Anexo I.

Producto: Bombas ROTAN completas con motor
Clase: HD, CD, PD, GP, CC, ED (MD)

que se han instalado y se utilizan del modo descrito en el Manual del usuario de Desmi A/S.

Se han aplicado las siguientes normas armonizadas:

EN 294:1994 – Distancias de seguridad

EN 809:2002 + AC – Bombas y unidades de bombeo para líquidos

EN 12162:2001 – Procedimiento de pruebas hidrostáticas para bombas de líquidos

EN 60204-1:2006 Equipo eléctrico en máquinas (apartado 4, requerimientos generales)

Reservas

Para servicios en atmósferas explosivas la bomba con motor también debe cumplir la Directiva ATEX 94/9/CE.

Si se va a utilizar con líquidos clasificados como peligrosos, remitimos a la empresa usuaria que consulte la sección del Manual del usuario sobre el vaciado y limpieza de la bomba.



Nørresundby 2010

Kurt Bech Christensen
Director técnico
DESMI A/S - Dinamarca

Declaración de componentes

Fabricante: DESMI A/S
Dirección: Tagholm 1, DK-9400 Nørresundby. Dinamarca.
Tel.: +00 45 96 32 81 11
E-mail: desmi@desmi.com

Producto: Bombas ROTAN
Clase: HD, CD, PD, GP, CC, ED (MD)

que se han instalado y se utiliza del modo descrito en el Manual del usuario de Desmi A/S

DESMI A/S declara por la presente que este producto se ha fabricado de acuerdo a la Directiva sobre maquinarias 2006/42/CE.

Se han aplicado las siguientes normas armonizadas:
EN 294:1994 – Distancias de seguridad
EN 809:2002 + AC – Bombas y unidades de bombeo para líquidos
EN 12162:2001 – Procedimiento de pruebas hidrostáticas para bombas de líquidos

El producto se ha diseñado para utilizarlo conectado a un motor eléctrico con el objetivo de crear una máquina conjunta.

Reservas Para servicios en atmósferas explosivas la bomba con motor también debe cumplir la Directiva ATEX 94/9/CE.
Si se va a utilizar con líquidos clasificados como peligrosos, remitimos a la empresa usuaria que consulte la sección del Manual del usuario sobre el vaciado y limpieza de la bomba.

La bomba no debe ponerse en marcha hasta que la bomba, el motor y el control no hayan sido sometidos a una evaluación de riesgos y la unidad cuente con la marca CE, del modo indicado en las disposiciones de la Directiva sobre maquinaria.



Nørresundby 2010

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Kurt Bech Christensen', written over a horizontal line.

Kurt Bech Christensen
Director técnico
DESMI A/S - Dinamarca


Declaración de conformidad CE

ATEX – 94/9/CE

Fabricante: DESMI A/S
Dirección: Tagholm 1, DK-9400 Nørresundby, Dinamarca.
Tel.: +45 96 32 81 11
E-mail:



Producto: Bombas ROTAN
Clase: HD, CD, PD, GP, CC, ED (MD)

Marcadas como: II, , categoría 2 o 3, "c" X y con clase de temperatura que se han instalado y se utilizan del modo descrito en el Manual del usuario de Desmi A/S.

Antes de poner en marcha una bomba ROTAN ATEX debe de leerse detenidamente todo el manual.

DESMI A/S declara por la presente que este producto se ha fabricado de acuerdo a la Directiva ATEX 94/9/CE.

Se han aplicado las siguientes normas armonizadas: EN13463-1:2002
EN13463-5:2004

El producto se ha diseñado para utilizarlo conectado a un motor eléctrico con el objetivo de crear una máquina conjunta. Esta conformidad también es válida para bombas completas con motor, si de acuerdo con el fabricante, el motor es conforme a una clase de temperatura y categoría correspondiente y se ha instalado conforme el Manual del usuario de Desmi A/S.

Si Desmi A/S suministra la bomba con un motor eléctrico conectado, se incluirá la Declaración de conformidad CE y el manual del usuario del motor eléctrico.



Nørresundby 2010

Kurt Bech Christensen
Director técnico
DESMI A/S - Dinamarca

1. Índice



Placa de identificación	1
Información general	4
1. Declaración de conformidad CE	10
2. Advertencias sobre seguridad – consideraciones generales	11
3. Advertencias sobre seguridad, electricidad	13
4. Advertencias sobre seguridad, ATEX	13
5. Modelos de bomba	14
5.1 Modelos de bomba	15
5.2 Versiones de bomba	16
6. Transporte de la bomba	17
7. Elevación de la bomba	17
8. Almacenamiento, conservación a largo plazo y protección antiheladas de la bomba	21
8.1 Almacenamiento	21
8.2 Procedimiento de conservación	22
8.3 Protección contra heladas	22
9. Instalación	23
9.1 Selección del motor, etc.	23
9.2 Conexión del motor y la bomba	23
9.3 Alineación del motor y la bomba	24
9.4 Juego axial	24
9.5 Colocación horizontal/vertical de la bomba	25
9.5.1 Colocación horizontal de la bomba	25
9.5.2 Colocación vertical de la bomba	26
9.6 Colocación de la bomba en la base	27
9.7 Antes de conectar los tubos	29
9.7.1 Cargas externas en las bridas de la bomba	29
9.7.2 Acoplamiento de la brida	31
9.7.3 Acoplamiento roscado	32
9.8 Funcionamiento en seco	32

9.9	Sensor térmico	33
9.10	Parada de emergencia	34
9.11	Acoplamiento eléctrico	35
9.12	Control	35
10.	Antes de arrancar la bomba	36
10.1	Antes de la puesta en marcha y después del almacenamiento	37
11.	Después de arrancar la bomba	38
11.1	Cavitación	38
11.2	Comprobación de la junta de eje blanda al arrancar la bomba	40
12.	Válvula de seguridad	41
12.1	Configuración de válvulas	43
12.2	Colocación de la válvula	43
12.3	Principio de funcionamiento, válvula.	44
12.4	Ajuste de la válvula de seguridad	46
13.	Líquidos de la bomba	50
13.1	Líquidos calientes	50
13.2	Alimentos	52
14.	Ruido	52
15.	Guardar el manual de usuario	54
16.	Mantenimiento	54
16.1	Ajuste de la junta de eje blanda	56
16.1.1	Reempaquetadura, junta de eje blanda	57
16.2	Rodamiento de bolas	58
16.2.1	Lubricación de los rodamientos de bolas	58
16.2.2	Vida útil, rodamientos de bolas	60
16.3	Lubricación de los rodamientos deslizantes	62
17.	Solución de problemas	65
18.	Vaciado y limpieza de la bomba	66
19.	Modo de desechar el líquido	67
20.	Reparaciones	68
20.1	Reinstalación del sensor térmico	68
20.2	Juego axial	69
20.1.1	Comprobación de juego axial	70
20.2.2	Ajuste del juego axial	71
21.	Piezas de repuesto	76
22.	Pedido de piezas de repuesto	76

22.1	Dibujos de las piezas de repuesto	76
23.	Lista de piezas de repuesto	80
24.	Especificaciones técnicas	82
24.1	Capacidad	82
24.2	Velocidad	82
24.3	Presión de funcionamiento	83
24.4	Altura de succión	83
24.5	Viscosidad	83
24.6	Temperatura	84
25.	Instalación de bombas ATEX con sensor PT100	86
25.1	Instalación del sensor PT100	86
25.1.1	Sensor PT100 instalado en un circuito eléctrico intrínsecamente seguro	86
25.1.2	Sensor PT100 instalado como un equipo intrínsecamente seguro	86
25.2	Instalación del sensor PT100 en la bomba	86
25.2.1	Bombas con sello blando de eje	87
25.2.2	Bombas ED	87
25.2.3	Válvula de seguridad	87
26.	Centros de asistencia técnica, Dinamarca	88
27.	Filiales de DESMI A/S	88

***Instrucciones de servicio y funcionamiento de la bomba ED. Consulte el manual T1386**

Placa de identificación

ROTAN® PUMP			
SX.		NO.	
VALVE		SEAL	
		THE DESMI GROUP www.desmi.com	
MADE BY DESMI		YEAR:	

Arriba se muestra la placa de identificación fijada en la bomba ROTAN.

Si la placa de identificación de la bomba y del  motor lleva un  y la designación **grupo II, zona 2 o 3, G o GD, c y clase T –por ej. II 3 GD c T4 X** la unidad se podrá usar en un entorno potencialmente explosivo. Las bombas ROTAN no están preparadas de forma estándar para su uso en entornos potencialmente explosivos.



La placa de identificación no se deberá quitar nunca de la bomba.

Si se quita la placa de identificación de la bomba, no se podrá identificar la bomba de inmediato y en caso de advertencias que se encuentren en este manual no se podrá encontrar la aplicación específica de la bomba.

El número de pedido y el número de serie de la bomba se muestran en la brida.

Información general

Este manual de usuario se refiere a bombas de engranajes internos ROTAN.

Se deberá leer todo el manual de usuario detenidamente antes de que se transporte, levante, instale o monte esta bomba o se haga cualquier otra actividad descrita en este manual. Cualquier persona que vaya a trabajar con esta bomba deberá leer este manual de usuario antes de ponerla en funcionamiento.

Compruebe, a la recepción, que el pedido está completo y no presenta daños. Se deberá informar inmediatamente de cualquier deficiencia o daño a la empresa transportista y al proveedor para que pueda ser válida cualquier reclamación.

El usuario será responsable de la conformidad con los requisitos de seguridad descritos en este manual del usuario.

Si se prevé que personas, con orígenes lingüísticos distintos al idioma en el que se ha entregado este manual del usuario, van a necesitar consultarlo, se recomienda su traducción al idioma en cuestión.

Además de las instrucciones contenidas en este manual de usuario, también remitimos a las leyes y normas locales y nacionales. El usuario será el responsable de cumplir las mismas.

El propietario de la bomba será responsable de garantizar que cualquier persona que trabaje con la bomba tenga la experiencia necesaria.

En caso de que este manual de usuario u otras normas recomienden el uso de un equipamiento protector personal o limitaciones en el uso de trabajo y de la bomba, se deberán observar esas instrucciones.

La bomba sólo se podrá utilizar en las condiciones de funcionamiento especificadas cuando se realizó el pedido. Para cualquier desviación de las mismas se requerirá la autorización de DESMI.

El propietario o usuario de la bomba deberá garantizar que este manual se ha actualizado si hay cualquier modificación en la bomba. Deberá hacerse especial hincapié en la descripción de seguridad.

En caso de que la bomba se transfiera a un tercero, este manual de usuario y las condiciones de funcionamiento definidas cuando se presentó el pedido se *deberán* entregar con la bomba.

DESMI no se responsabilizará de ninguna lesión personal o daño a la bomba ni de otros daños materiales por:

- modificaciones en la bomba sin autorización de DESMI A/S
- que no se hayan observado las normas de seguridad u otras instrucciones de este manual del usuario

- que se hayan usado piezas de repuesto no originales que no cumplan exactamente los mismos requisitos de calidad estrictos que las piezas de repuesto originales de DESMI
- cualquier defecto, bloqueo o avería del sistema de tuberías

El propietario o usuario se responsabilizará de proteger el sistema de tuberías contra defectos, bloqueos o explosiones.

Sistema de gestión de calidad:

Las bombas ROTAN se fabrican conforme al sistema de gestión de calidad de DESMI, que está certificado por BVQI conforme a los requisitos de ISO 9001.



Comprobación de las bombas:

Todas las bombas y las válvulas de seguridad ROTAN se han comprobado *estática y dinámicamente* en la fábrica excepto las versiones "CHD" y "EPDM".

Todas las válvulas de seguridad se han comprobado *estáticamente* en la fábrica.

Se han hecho pruebas de presión estática para garantizar que las bombas no tienen fugas y que pueden mantener la presión de funcionamiento máxima especificada.

Se han hecho las pruebas dinámicas para garantizar que la bomba puede suministrar el volumen especificado de líquido a las presiones especificadas.

Las bombas se comprueban y conservan con aceite de tipo GOYA 680, aceite para transmisiones (Q8) con un grado aproximado de viscosidad de 70 cSt. Las versiones de bomba "CHD" y "EPDM" se conservan en fábrica con aceite vegetal.

Las bombas equipadas con camisa calefactora/camisa refrigeradora también se han comprobado específicamente para lograr una seguridad extra y garantizar que el líquido calefactor de la cubierta delantera y la camisa refrigeradora de la cubierta trasera no puedan pasar al líquido de la bomba.

Tras la comprobación la bomba se vacía, pero no se limpia el aceite utilizado en la comprobación en la fábrica.

Todas las bombas se entregan con un certificado de pruebas firmado.

Las pruebas descritas se llevan a cabo conforme a los procedimientos expuestos en el sistema de gestión de calidad de DESMI y conforme a las empresas de clasificación internacionales.

Bombas a prueba de explosiones:

DESMI fabrica bombas para uso en entornos potencialmente explosivos, aunque las bombas ROTAN no se preparan de forma estándar para ello, por lo que no deben utilizarse en dicho contexto sin la autorización de DESMI. La información de la placa de identificación de la bomba determinará si se puede usar en un entorno potencialmente explosivo.

DESMI puede suministrar bombas para entornos potencialmente explosivos en las áreas indicadas en la Figura 1: Muestra el grupo (G=Gas/D=Polvo), las categorías, zonas y clases de temperaturas (T1/T2/T3/T4) para las que DESMI A/S puede suministrar bombas en entornos potencialmente explosivos.

Atex			
Grupo II - G/D			
Categoría 2		Categoría 3	
Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22
Gas / vapor / neblina	Polvo	Gas / vapor / neblina	Polvo
T1 / T2 / T3 / T4 /			

Figura 1: Muestra el grupo (G=Gas/D=Polvo), las categorías, zonas y clases de temperaturas (T1/T2/T3/T4) para las que DESMI A/S puede suministrar bombas en entornos potencialmente explosivos.

Si la bomba se va a utilizar en un entorno potencialmente explosivo será necesario indicarlo en el pedido para que pueda suministrarse especialmente para dichas condiciones.

DESMI A/S puede suministrar el siguiente equipo de control para bombas en entornos potencialmente explosivos:

Equipo de control	Protección
Sensor térmico	Para el registro de la temperatura en superficie (a conectar al control)
Etiquetas de temperatura	Las etiquetas de temperatura indican la temperatura máxima alcanzada
Válvula de seguridad	La válvula de seguridad protege las bombas y motores en caso de que se produzcan breves presiones pulsátiles excesivas en el sistema. La válvula de seguridad no protege el sistema de tuberías
Detector Liquiphant™	Liquiphant™ ofrece protección contra el funcionamiento en seco



Todos los tipos y tamaños de bomba deben protegerse siempre contra el funcionamiento en seco mediante el detector Liquiphant™ u otros dispositivos similares



Las bombas suministradas con un prensaestopas blando deben equiparse siempre con un sensor térmico u otro dispositivo similar



La bomba de tipo ED debe equiparse siempre con un sensor térmico

Las etiquetas de temperatura pueden utilizarse como control adicional junto con el sensor térmico. Sin embargo, las etiquetas de temperatura no sustituyen al sensor térmico. El uso de las etiquetas de temperatura debe ajustarse a las instrucciones del fabricante.

Cualquier otro tema relacionado con la compra de bombas para entornos potencialmente explosivos deberá tratarse con nuestro departamento de ventas al realizar el pedido.

Como cliente, antes de realizar el pedido, deberá asegurarse de cumplir los requisitos mínimos actuales indicados en la Directiva EF ATEX referentes a la mejora de la salud y seguridad laboral de los empleados que puedan estar expuestos a los peligros que entrañan los entornos potencialmente explosivos y deberá preparar una evaluación general de riesgos en conformidad con la directiva mencionada en colaboración con el departamento de bomberos local. La evaluación de riesgos debe realizarse conforme al etiquetado ATEX que DESMI A/S ha indicado en la placa de identificación y antes de permitir la puesta en marcha de la bomba.



La evaluación de riesgos debe prepararse conforme a las Directivas CE actuales aplicables sobre atmósferas potencialmente explosivas con la ayuda del departamento de bomberos local –si la bomba se va a utilizar en una atmósfera potencialmente explosiva– y compruebe que esta evaluación de riesgos es conforme a la información proporcionada en la etiqueta de la bomba suministrada por DESMI A/S antes de permitir la puesta en marcha de la bomba.

Consulte todas las instrucciones sobre medidas especiales de protección para las bombas ROTAN relacionadas con entornos potencialmente explosivos que aparecerán continuamente en este manual en las secciones relevantes.

*

Flujo:

En las siguientes ilustraciones se muestra una sección transversal de la bomba ROTAN vista desde la parte delantera –vea la Figura 2: Flujo de líquido a través de la bomba ROTAN visto desde la parte delantera.

En la ilustración se muestra el principio del flujo de líquidos a través de la bomba ROTAN.

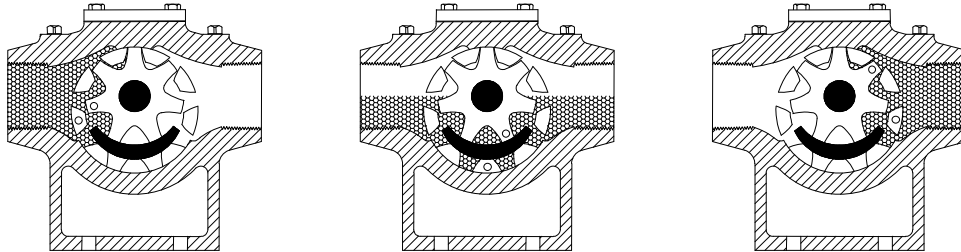


Figura 2: Flujo de líquido a través de la bomba ROTAN visto desde la parte delantera.

Versiones de bomba:

Este manual de usuario cubre todas las versiones estándar de la bomba ROTAN.

Válido para los tipos de bomba descritos en la Figura 4: Una lista de varias clases de bombas, su designación y sus aplicaciones.

Tamaños de bomba descritos en la Figura 5: Lista de tamaños de bomba basados en el diámetro interno de la entrada/salida de la bomba en pulgadas y en milímetros.

Versiones de bomba descritas en la sección “Modelos de bomba”,

y las versiones que se muestran en la Figura 8: Códigos de las diferentes versiones de bombas junto a una explicación de lo que significan.

En este manual se hace referencia a los extremos delantero y trasero de la bomba ROTAN.

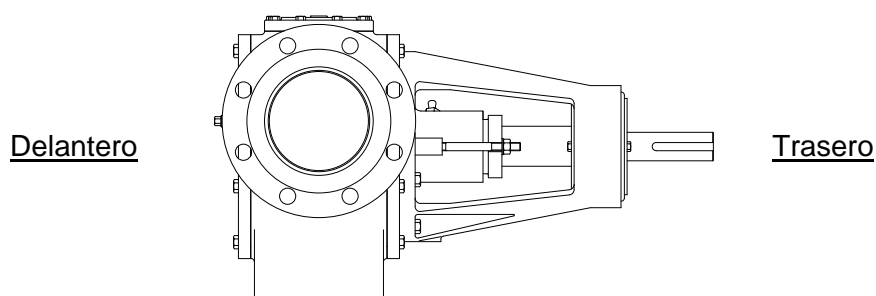


Figura 3: Muestra la designación del extremo delantero y trasero de la bomba ROTAN.

La bomba ROTAN tiene una construcción modular y se puede entregar con numerosas opciones.

Debido a la gran cantidad de combinaciones posibles, no es posible cubrir en este manual de usuario todos los modelos o versiones especiales disponibles.

Si este manual de usuario resulta ser incompleto con respecto a lo indicado más arriba o al modelo entregado, póngase en contacto con DESMI.

Este manual de usuario diferencia entre los términos:

- clases de bomba
- tamaños de bomba
- modelos de bomba
- versiones de bomba

Clases de bombas:

La bomba Rotan se entrega en las siguientes clases de bomba:

Tipos de bomba - aplicación		
Clase de bomba:	Designación:	Aplicación:
GP	Uso general	Fundamentalmente bombeo de aceites limpios
HD	Uso industrial pesado	Fundamentalmente bombeo de líquidos muy viscosos <u>Aplicaciones típicas:</u> aceites, asfalto, chocolate, pintura, laca, melaza, jabón y líquidos similares <u>Utilizada para procesos en:</u> Industria de transformación
PD	Uso petroquímico	<u>Aplicaciones típicas:</u> aceite lubricante, petróleo, lubricantes y otros hidrocarburos. <u>Utilizada para procesos en:</u> refinерías y la industria petroquímica
CD	Uso químico	Para bombear líquidos corrosivos <u>Aplicaciones típicas:</u> ácidos orgánicos, ácidos grasos, álcalis, sosa cáustica, soluciones de polímeros, jabón, champú, grasa animal, grasa vegetal y otros líquidos especiales <u>Utilizada para procesos en:</u> industria química, industria alimentaria e industria cosmética
ED	Uso medioambiental	Utilizada para bombear todos los líquidos citados Las bombas ED son especialmente ecológicas y tienen una garantía 100% contra fugas de líquidos o aire
CC	Conectadas Estancas	En especial para bombear productos oleaginosos <u>Utilizada para procesos en:</u> industria de ingeniería

Figura 4: Una lista de varias clases de bombas, su designación y sus aplicaciones.

Tamaños de bomba:

La bomba ROTAN se suministra en varios tamaños:

El tamaño de bomba se define en la base de la entrada/salida de la bomba.

Si mide el diámetro interno de la entrada/salida de la bomba, podrá encontrar el tamaño de la bomba en la tabla que hay a continuación.

Tamaño de bomba		
Tamaños de bomba	Diámetro nominal en mm	Diámetro interno en pulgadas
26	25	1"
33	32	1 1/4"
41	40	1 1/2"
51	50	2"
66	65	2 1/2"
81	80	3"
101	100	4"
126	125	5"
151*	150	6"
152*	150	6"
201	200	8"

Figura 5: Lista de tamaños de bomba basados en el diámetro interno de la entrada/salida de la bomba en pulgadas y en milímetros.

*Los tamaños de bomba 151 y 152 son bombas de dos tamaños diferentes, pero con el mismo tamaño de salida/entrada.

Los distintos tamaños de bombas se encuentran disponibles en los tamaños de bombas que están indicados en la Figura 6: Lista de los diferentes tamaños de bomba junto con las clases de bomba disponibles en los diferentes tamaños de bomba.

Tamaños/clases de bomba						
Tamaño de bomba	Clases de bombas					
	GP	HD	PD	CD	ED	CC
26						
33						
41						
51						
66						
81						
101						
126						
151						
152						
201						

Figura 6: Lista de los diferentes tamaños de bomba junto con las clases de bomba disponibles en los diferentes tamaños de bomba.

Los campos que están sombreados en gris indican los tamaños disponibles en las clases de bombas indicadas. La entrada/salida de la bomba se puede suministrar con roscas o bridas internas.

Todas las clases y tamaños de bomba se pueden suministrar con bridas para adaptarse a la tubería a la que se conecten.

La bomba se suministra con una rosca interna en las clases y tamaños de bombas que están indicados en la Figura 7.

Tamaño de bomba	Bombas con rosca interna						
	Clases de bombas						CC
	GP	HD	PD	CD	ED inoxidab.	ED hierro fun.	
26							
33							
41							
51							
66							
81							
101							
126							
151							
152							
201							

Figura 7: Lista de varios tamaños y clases de bombas suministradas con una rosca interna.

Los campos que están sombreados en gris indican las clases y tamaños de bombas suministradas con una rosca interna.

Camisas calefactoras/refrigeradoras:

Las bombas Rotan pueden estar equipadas con una camisa calefactora o refrigeradora en la cubierta delantera y/o la cubierta trasera. Las camisas calefactoras se usan para mantener fluido el líquido de la bomba y a menudo son necesarias cuando se están bombeando líquidos muy viscosos o líquidos que tienden a coagularse. La camisa calefactora de la cubierta trasera también se puede usar para calentar los cierres lubricados por líquido.

La camisa también se puede usar como camisa refrigeradora para el cierre de la cubierta trasera.

Recomendamos que la bomba esté caliente antes de empezar a funcionar.

Las cámaras calefactoras/refrigeradoras se calientan o refrigeran conectando un sistema circulatorio aparte que haga circular líquidos calefactores como agua, vapor o aceite.



La presión de la cámara calefactora de la cubierta delantera y la cámara refrigeradora de la cubierta trasera no podrá exceder los 10 bares.



El líquido de las cámaras calefactoras deberá tener una temperatura de ignición de al menos 50°C por encima de la temperatura superficial máxima de la bomba.

2. Declaración de conformidad CE

Las bombas ROTAN llevan una etiqueta CE de fábrica y se suministran con una declaración de conformidad CE o una declaración de componente CE, dependiendo de si la bomba se ha comprado con o sin un motor.

Cuando una bomba ROTAN se instala en un sistema existente y se conectan bombas y motores, nos gustaría remarcar que se deberá calcular toda la instalación/combinación de motor y bomba y darle una nueva etiqueta CE para garantizar que la combinación no representa nuevos peligros para la salud y la seguridad.



Por favor, tenga en cuenta que las bombas suministradas por DESMI sin un motor deberán conectarse usando un motor a prueba de explosiones si tiene pensado usar la bomba en un entorno potencialmente explosivo.

No se podrá poner en funcionamiento una bomba ROTAN hasta que haya tenido lugar este procedimiento de etiquetado CE.

El fabricante que monte en último término el sistema final será el responsable de garantizar que se cumpla dicho requisito.

DESMI no será responsable del cumplimiento del mismo.

El requisito citado es válido dentro de la UE.



3. Advertencias sobre seguridad – consideraciones generales

- La presión de la cámara calefactora de la cubierta delantera y la cámara refrigeradora de la cubierta trasera no podrá exceder los 10 bares.
- Si el peso de la bomba es superior al número de kilos permitidos que pueden elevar las personas, se deberá elevar mecánicamente.
- No coloque los dedos en los puertos de la bomba al levantarla o manejarla.
- Los motores equipados con argollas de elevación no se deberán usar para elevar toda la bomba, sólo para elevar el motor por separado.
- La elevación de la bomba se debe realizar en puntos de suspensión estables, de forma que la bomba esté equilibrada y las correas de elevación no rocen con bordes afilados.
- La bomba se deberá elevar conforme a las instrucciones de elevación proporcionadas en la Figura 10 – Figura 12.
- Proteja cuidadosamente el acoplamiento que hay entre la bomba y el motor.
- Sujete la bomba con pernos de forma segura a su base.
- Limpie cualquier impureza del sistema de tuberías antes de conectar la bomba al mismo.
- Quite los tapones protectores de los puertos de la bomba antes de conectar los tubos.
- El embridado los deberán realizar siempre profesionales cualificados.
- Consiga paralelismo entre las bridas y respete el par de apriete máximo para evitar tensión en la carcasa de la bomba.
- Los acoplamientos roscados los deberán llevar a cabo siempre profesionales cualificados.
- El acoplamiento de una bomba con una rosca interna a un tubo con una rosca cónica puede provocar que la carcasa de la bomba estalle si el acoplamiento está excesivamente apretado.
- Equipe la unidad de la bomba con una parada de emergencia.
- Conecte y ajuste cualquier sistema de control y seguridad –manómetros, caudalímetros, etc.- conforme a las condiciones de funcionamiento.
- Limpie el aceite utilizado durante la comprobación de la bomba antes de ponerla en marcha.
- Utilice un equipo de seguridad adecuado al ventilar la bomba como guantes, gafas de protección, etc. dependiendo del líquido que vaya a bombear.
- No purgue nunca la bomba cuando esté en funcionamiento por el peligro que entrañan las salpicaduras a presión de líquidos fríos, calientes, corrosivos o venenosos.
- El sistema de tuberías debe asegurarse contra una presión excesiva por otros medios distintos al uso de la válvula de seguridad ROTAN.

- Si las propiedades del líquido pueden bloquear la válvula de seguridad y afectar a su correcto funcionamiento, deberán utilizarse otros dispositivos similares en vez de la válvula de seguridad ROTAN.
- Las bombas sin válvula de seguridad ROTAN deben utilizar un dispositivo de seguridad equivalente para proteger el motor y la bomba.
- Cualquier cambio en la presión máx. de funcionamiento de la bomba deberá ir seguido de un cambio en el ajuste de la válvula, aunque la presión de trabajo no excederá nunca la presión máxima permisible de la bomba/válvula – vea la Figura 49.
- Compruebe diariamente que no se excede la temperatura máx. permisible.
- La bomba se deberá proteger cuando se bombeen líquidos calientes que generen una temperatura de superficial de la bomba de más de +80°C.
Se deberá poner una señal de advertencia en un lugar claramente visible.
- Cuando se bombeen líquidos calientes, las tuberías siempre tendrán que estar equipadas con compensadores para impedir tensiones en el cuerpo de la bomba.
- Las bombas ROTAN no se deben usar para bombear líquidos a una temperatura superior a la temperatura de ignición del líquido, tampoco superior a las temperaturas máximas especificadas en la tabla de la Figura 30, ni a la temperatura indicada en la tabla de la Figura 31, dependiendo del tipo de elastómero utilizado y en el caso de bombas con válvula de seguridad, la temperatura máxima es de 150°C. La temperatura más baja identificada de las cuatro mencionadas anteriormente debe considerarse como la temperatura máxima.
- Es posible que la bomba ED no pueda utilizarse para bombear líquidos a una temperatura superior a la temperatura de ignición del líquido y con referencia a las temperaturas máximas especificadas en la tabla de la Figura 30, dependiendo del material magnético, y que no sea superior a la temperatura indicada en la tabla de la Figura 31, dependiendo del tipo de elastómero utilizado. Para bombas con válvula de seguridad, la temperatura máxima es de 150°C. La temperatura más baja identificada de las cuatro mencionadas anteriormente constituye la temperatura máxima.
El límite máximo de temperatura identificado deberá reducirse más por el aumento de temperatura generado por los imanes.
- Las bombas ROTAN no están homologadas para bombear alimentos que requieran la autorización de la FDA norteamericana o 3 A.
- Si es necesario, use una protección auditiva adecuada.
Si es necesario, ponga una señal que indique que hay que llevar una protección auditiva.
- La junta del eje no debe ajustarse cuando esté en funcionamiento.
- Los rodamientos de bolas se deben lubricar con una grasa resistente al calor cuando se bombeen líquidos a más de 100°C.
- Los rodamientos deslizantes de bolas se deben lubricar con una grasa resistente al calor cuando se bombeen líquidos a más de 100°C.
- El lubricante para bombas de chocolate no debe ser nocivo. El lubricante debe ser compatible con la mezcla de chocolate.
- Observe las instrucciones de seguridad de la ficha técnica del líquido en cuestión y use el equipamiento de seguridad especificado en forma de ropa protectora, una máscara de respiración u otro equipamiento de seguridad necesario que sea similar.

- Use un equipamiento de seguridad adecuado con líquidos de bomba a temperaturas superiores a 60°C.
- Cuando se bombeen líquidos peligrosos, haga circular líquido neutralizador antes de vaciar la bomba.
- El sistema deberá estar despresurizado antes de vaciar la bomba.
- Se deberán observar las instrucciones de seguridad de la ficha técnica del líquido y se deberá usar el equipamiento de seguridad especificado.

4. Advertencias sobre seguridad – electricidad

- El conexionado eléctricos los deberán realizar siempre profesionales autorizados conforme a las normas y directivas vigentes.
- Ajuste el interruptor de protección del motor.
Ponga el interruptor de protección del motor al máximo de la corriente nominal del motor.



5. Advertencias sobre seguridad – ATEX

- Todos los tipos y tamaños de bomba deben protegerse siempre contra el funcionamiento en seco mediante el detector Liquiphant™ u otros dispositivos similares.
- Los sistemas de tubos tras la tubería (lado de presión) deben asegurarse con una válvula de alivio de presión/seguridad que pueda devolver todo el volumen de líquido al depósito del modo indicado en la directiva sobre tuberías PED 743.
- Si la bomba no está protegida por la válvula de alivio de presión/seguridad del sistema de tubos o está protegida de otro modo, deberá instalarse una válvula de seguridad en la bomba.
- Si la bomba está equipada con una válvula de seguridad Rotan, será necesario instalar un sensor térmico para asegurar que la bomba se detiene al alcanzar el 80% de la temperatura máx. de superficie permisible a no ser que cuente con otro tipo de protección.
- Prepare una evaluación de riesgos conforme a las Directivas CE actuales aplicables sobre atmósferas potencialmente explosivas con la ayuda del departamento de bomberos local.
- El líquido de las cámaras calefactoras deberá tener una temperatura de ignición de al menos 50°C por encima de la temperatura de superficie máxima de la bomba.
- Utilice exclusivamente instrumentos y sistemas auxiliares homologados por ATEX como, por ejemplo, reductores, motores y sistemas de purga, si la bomba ROTAN se va a utilizar en entornos potencialmente explosivos.
- Si va a utilizar la bomba en un entorno potencialmente explosivos, la bomba deberá conectarse a un motor a prueba de explosiones.
- Utilice acoplamientos homologados por ATEX.
- Ajuste el juego axial para evitar la generación de calor y el subsiguiente riesgo de explosión.

- Coloque y ajuste las bombas verticales del modo indicado en las instrucciones de DESMI para evitar que funcionen en seco con el subsiguiente riesgo de explosión en bombas Ex.
- Las bombas de clase ED y las suministradas con un prensaestopas blando deberán equiparse siempre con un sensor térmico si se van a instalar en entornos potencialmente explosivos.
- Conecte el control conforme a las instrucciones del proveedor del control.
- Conecte y pre-ajuste el sensor térmico antes de arrancar la bomba.
- No ajuste el control –acoplado al sensor térmico– a una temperatura superior a la indicada en la tabla de la Figura 22.
- Respete las instrucciones de inspección y mantenimiento proporcionadas en este manual para conseguir los niveles de protección contra explosiones para bombas etiquetadas como Ex.
- Los rodamientos de bolas deben lubricarse para asegurar una protección contra explosiones.
- Los rodamientos de bolas deben lubricarse con una grasa resistente al calor cuando se bombeen líquidos a más de 100°C, para asegurar una protección contra explosiones.
- Los rodamientos de bola deberán cambiarse del modo indicado en la Figura 37 para asegurar una protección contra explosiones.
- Los rodamientos deslizantes deben lubricarse para asegurar una protección contra explosiones.
- Los rodamientos deslizantes deben lubricarse con una grasa resistente al calor cuando se bombeen líquidos a más de 100°C, para asegurar una protección contra explosiones.
- Utilice herramientas que no generen chispas cuando monte y desmonte la bomba y sus piezas en entornos potencialmente explosivos.
- Las bombas no se deberán usar en un entorno potencialmente explosivo a no ser que la placa de identificación de la bomba lleve una etiqueta Ex II 2GD c, por lo que deberá revisar la placa de identificación de la bomba.

5. Modelos de bomba

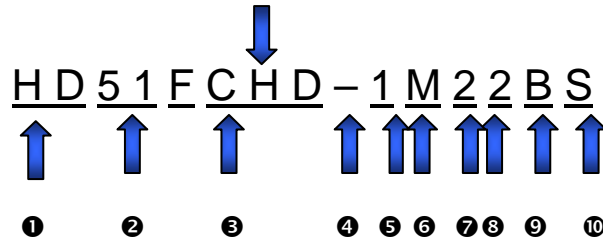
La bomba ROTAN tiene una construcción modular y se puede entregar con numerosas opciones.

La designación de la bomba se compone de una serie de códigos que describen las diversas características de la bomba.

A continuación se muestran ejemplos de algunos de los códigos.

Versiones de bomba – consulte la sección: "11. Versiones de bomba"

Ejemplo:



Los números del citado ejemplo se refieren a los números de la página siguiente

Esta designación de bomba en particular se muestra en la placa de identificación de la bomba, por lo que no debe olvidarse de revisarla.

5.1 Modelos de bomba

1) Clases de bomba

GP	"Uso general"	Bomba de hierro fundido monobloque con el líquido de la bomba.
HD	"Uso industrial pesado"	Bomba de hierro fundido externamente.
PD	"Uso petroquímico"	Bomba de acero
CD	"Uso químico"	Bomba de acero inoxidable
ED	"Uso medioambiental"	Bomba con acoplamiento magnético, hierro fundido o acero inoxidable

2) Tamaños de bomba

26	DN25	- 1"
33	DN32	- 1¼"
41	DN40	- 1½"
51	DN50	- 2"
66	DN65	- 2½"
81	DN80	- 3"
101	DN100	- 4"
126	DN125	- 5"
151	DN150	- 6"
152	DN150	- 6"
201	DN200	- 8"

3) Versiones

E	Bomba de paso recto
B	Bomba de ángulo (no estándar)
F	Brida
	Otras versiones, ver pág. siguiente
R	Vál. seguridad

4)

-	Guión
---	-------

5) Cód. de material para las piezas principales

Cód.	Clase	Carcasa bomba/Cubierto	Rotor/Rueda est.	Eje
1	GP/HD	GG-25	GG-25	St.60.2
3	CD	G-X 6 CrNiMo 18 10	X 8 CrNiMo 27 5X8 CrNiMo 27 5	
4	PD	GS-52.3	GG-25	St.60.2

Los códigos de materiales se pueden utilizar para bombas ED.

6) Lubricación

U	Rodamiento de rueda loca y rodamiento principal lubricados
M	Rodamiento de rueda loca y rodamiento principal lubricados

7) Códigos de material para rodamiento de rueda loca

Cód.	Rod.r.loca	Pasador r. loca:GP-HD-PD	Pas. r. loca: CD
1	Hierro fund.	Endurecido 16 MnCr 5	X 8 CrNiMo 27 5
2	Bronce	Endurecido 16 MnCr 5	X 8 CrNiMo 27 5
3	Grafito	Endurecido 16 MnCr 5	X 8 CrNiMo 27 5
4	Óxido Al.	Capa óxido Cr. 16 MnCr5	Capa óxido Cr. X 8 CrNiMo 27 5
5	Grafito	Óxido Al., pulido	Óxido Al., pulido
8	Carburo de tungsteno	Carburo de tungsteno	Carburo de tungsteno

8) Códigos de material para rodamiento principal

Cód.	Rodamiento cilínd.	Eje: GP-HD-PD	Eje: CD
1	Hierro fund.	St.60.2	X 8 CrNiMo 27 5
2	Bronce	St.60.2	X 8 CrNiMo 27 5
3	Grafito	St. 60.2	X 8 CrNiMo 27 5
4	Óxido Al.	Capa de óx. Cr. St.60.2	Capa de óxido Cr. X 8 CrNiMo 27 5
8	Capa de carburo	Capa St.60.2 de tungsteno	X 8 CrNiMo 27 5
B	Rodamiento de bolas	St.60.2	No disponible

9) Junta del eje

B	Anillos de empaquetadura, impregnados de teflón
2	Junta de eje mecánica, EN12756-KU, con junta tórica o fuelle
22	Junta de eje mecánica doble, EN12756-KU, tipo junta tórica

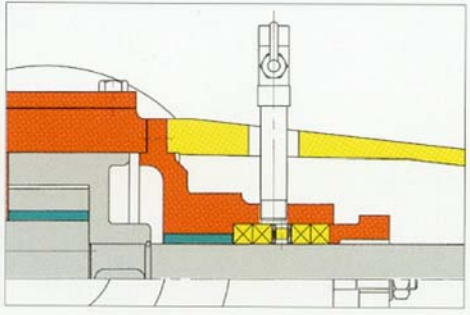
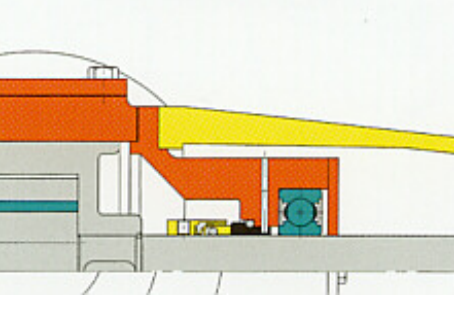
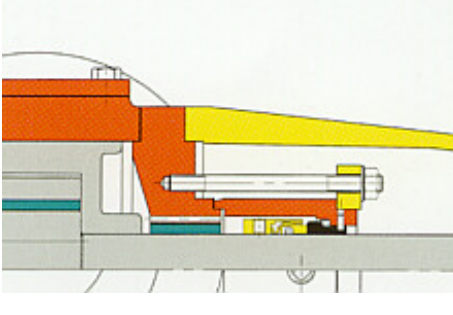
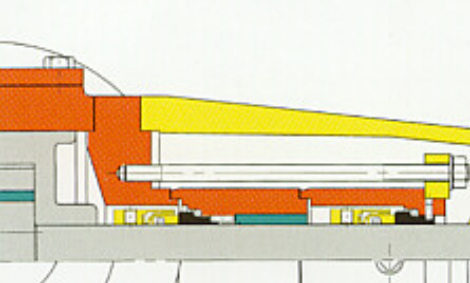
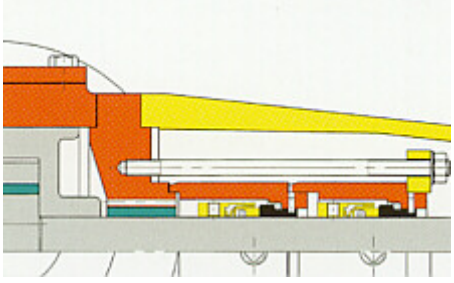
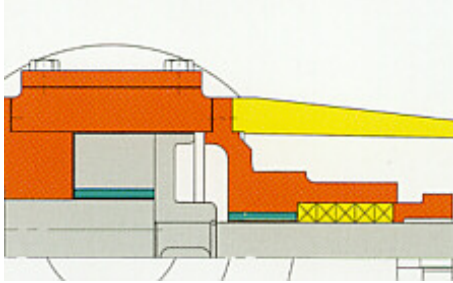
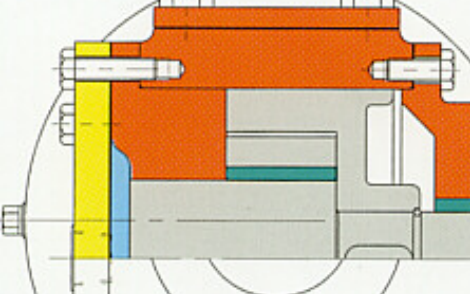
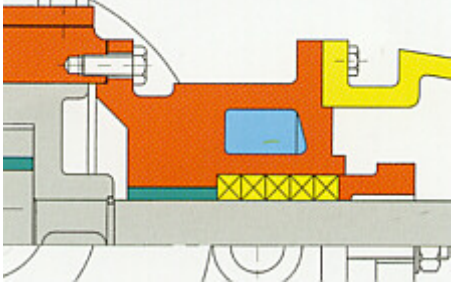
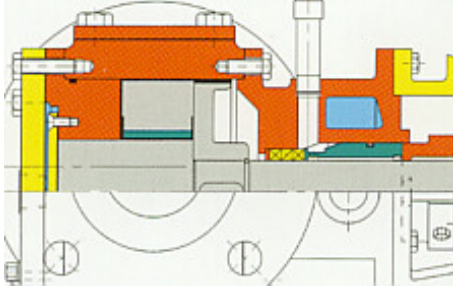
Sólo para bombas ED:

/XX	Longitud imán: XX cm.
N	Material del imán: Neodimio-Hierro-Boro
C	Material del imán: Samario Cobalto

10) Configuraciones especiales

S	Todas las configuraciones especiales están marcadas con "S"
----------	---

5.2 Versiones de bomba

		
<p>Cierre con caja prensaestopas, con o sin anillo de linterna para usarse para lubricación externa. Usado para líquidos de viscosidad alta y donde pueda haber fugas.</p>	<p>M – GP/HD Cierre con una sola junta de eje mecánica, combinado con un rodamiento de bolas como rodamiento principal. Usado donde se permiten fugas menores.</p>	<p>M – PD/CD Cierre con una sola junta de eje mecánica, DIN 24960/EN 12756-KU, combinado con un rodamiento deslizante como rodamiento principal. Usado donde se permiten fugas menores.</p>
		
<p>MM (tándem) - MMP (consecutivo) Junta de eje mecánica doble, DIN 24960/EN 12756-KU, en tándem o consecutivo, con el rodamiento principal en la barrera de fluido. Usado donde no se permiten fugas. Se permite una presión diferencial máxima de 6 bares por encima de la bomba.</p>	<p>MMW (tándem) - MMPW (consecutivo) Junta de eje mecánica doble, DIN 24960/EN 12756-KU, en tándem o consecutivo, con el rodamiento principal en el líquido. Usado donde no se permiten fugas. Se permite una presión diferencial máxima de 16 bares por encima de la bomba.</p>	<p>T Tolerancias especiales. Aumento de tolerancias utilizadas para líquidos con una viscosidad superior a 7.500 cSt. O una temperatura superior a 150°C.</p>
		
<p>D Camisa calefactora en la cubierta delantera, se requiere a menudo cuando se bombean líquidos de alta viscosidad y líquidos que tienden a solidificar.</p>	<p>K Camisa calefactora en la cubierta trasera, se requiere a menudo cuando se bombean líquidos de alta viscosidad y líquidos que tienden a solidificar. Esta camisa también se usa como camisa refrigeradora para la junta del eje.</p>	<p>CHD Combinación de tolerancias especiales y camisas calefactoras junto con lubricación externa del rodamiento principal. Usada en la industria del chocolate.</p>

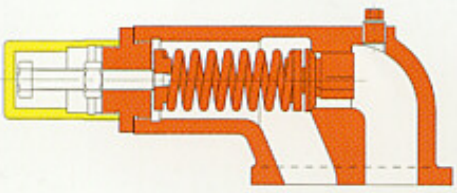
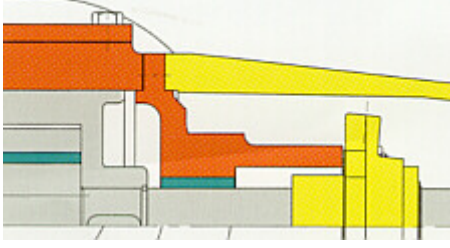
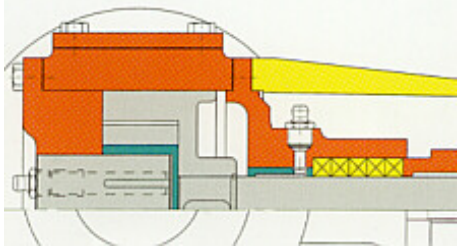
		
<p>R Válvula de seguridad. Efecto simple (una dirección). Se utiliza para proteger la bomba y toda la instalación contra presiones excesivas breves.</p>	<p>S – Configuraciones especiales Ejemplo: Es posible la construcción de un sello de cartucho.</p>	<p>Lubricación Rodamiento de rueda loca y rodamiento principal lubricados externamente. Usado cuando se bombean fluidos no lubricantes o de alta viscosidad.</p>

Figura 8: Códigos de las diferentes versiones de bombas junto a una explicación de lo que significan.

6. Transporte de la bomba

La bomba se deberá fijar convenientemente en los paletas o similares antes de su transporte y envío.

La bomba se deberá transportar de tal modo que no sufra daños por impactos o golpes durante el transporte.

7. Elevación de la bomba

Si el peso de la bomba es superior al número de kilos permitidos que pueden elevar las personas conforme a las normas nacionales en vigor en el lugar de la instalación, se deberá elevar mecánicamente.

Hacemos referencia a la normativa nacional vigente en el lugar de la instalación.

En la tabla siguiente – Figura 9 – se indica el peso de las diferentes clases y tamaños de bombas en kilogramos.

Peso bomba (kg) excl. /incl. válvula					
Tamaño de bomba	Clase de bomba				
	GP/CC	HD	PD	CD	ED
26	11 (13)	5,5 (7,5)	7 (9)	7 (9)	29 (31)
33	12 (14)	6 (8)	10 (12)	10 (12)	30 (32)
41	20 (22)	14 (16)	18 (20)	18 (20)	40 (42)
51	50 (56)	35 (41)	36 (42)	36 (42)	90 (96)
66	55 (61)	40 (46)	43 (49)	43 (49)	95 (101)
81	80 (90)	65 (75)	70 (80)	70 (80)	180 (190)
101	105 (115)	90 (100)	96 (106)	96 (106)	200 (210)
126	-	140 (160)	152 (172)	152 (172)	350 (370)
151	-	190 (210)	205 (225)	205 (225)	400 (420)
152	-	280 (340)	335 (395)	335 (395)	-
201	-	460 (520)	500 (560)	500 (560)	-

Figura 9: En la tabla se indica el peso de las diferentes clases y tamaños de bombas en kilogramos. Los pesos se indican sin válvula y las cifras entre paréntesis con válvula incluida. Los pesos se indican sin motor/reductor y placa base (si lo hay).



Si el peso de la bomba es superior al número de kilos permitidos que pueden elevar las personas, se deberá elevar mecánicamente.



No coloque los dedos en los puertos de la bomba al levantarla o manejarla.



Los motores equipados con argollas de elevación no se deberán usar para elevar toda la bomba, sólo para elevar el motor por separado.



La elevación de la bomba se debe realizar en puntos de suspensión estables, de forma que la bomba esté equilibrada y las correas de elevación no rocen con bordes afilados.



La bomba se deberá elevar conforme a las instrucciones de elevación proporcionadas en la Figura 10 – Figura 12.

Instrucciones para la elevación de la bomba

Bomba con extremo de eje libre / con brida

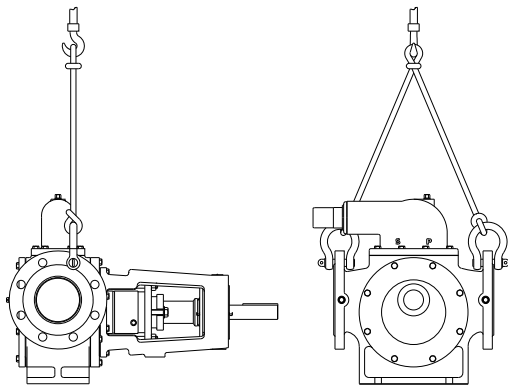


Figura 10:
Instrucciones de elevación para bombas con extremo de eje libre con brida.
Sujete 2 argollas a las bridas de la bomba para las correas de elevación.
Las argollas deberán estar colocadas en las bridas en el centro de gravedad de la bomba.

Bomba con extremo de eje libre / con rosca

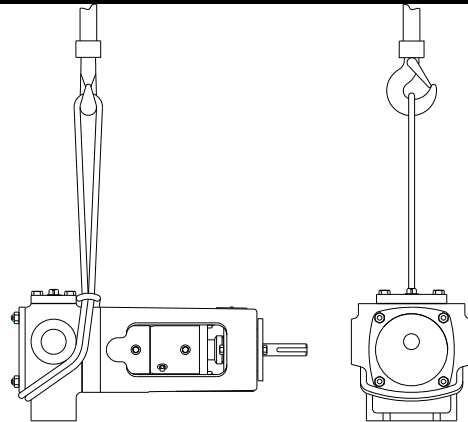


Figura 11
Instrucciones de elevación para bombas con extremo de eje libre con rosca.

Bomba clase GP con rosca

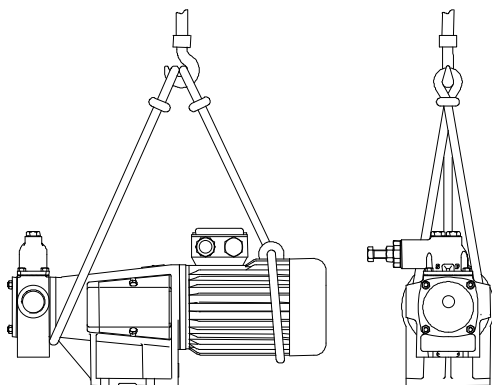


Figura 12:
Instrucciones de elevación para bomba clase GP con rosca.

Bomba clase GP con brida

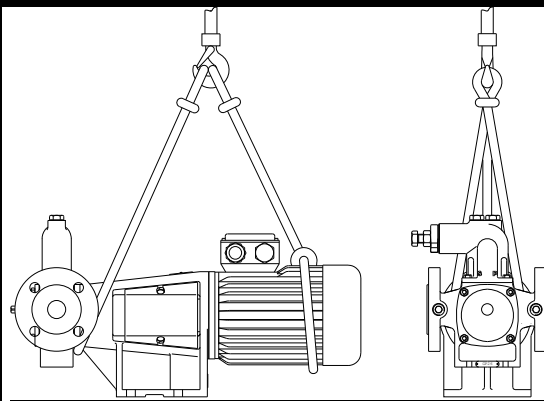


Figura 13:
Instrucciones de elevación para bomba clase GP con brida.

Bomba con motor

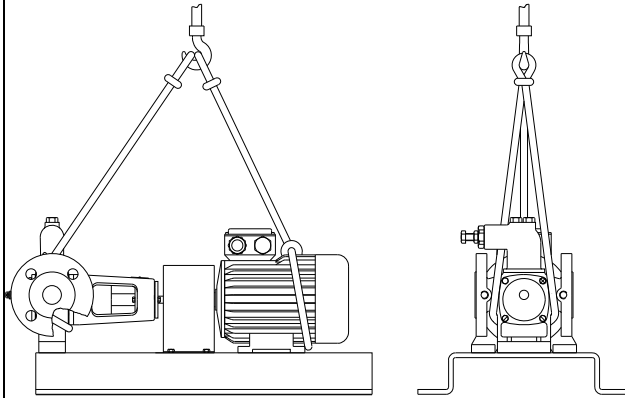


Figura 14:
Instrucciones de elevación para bomba con motor.

Bomba con motor de engranajes

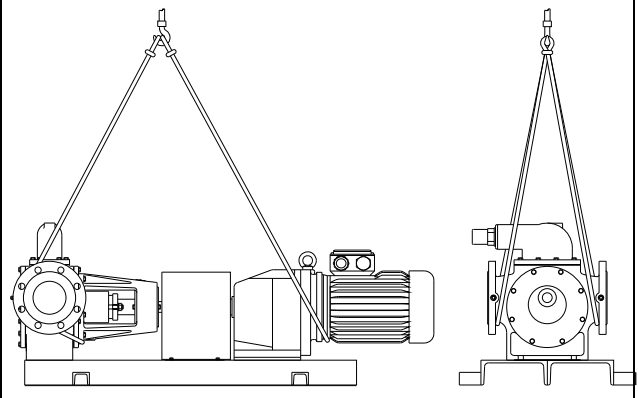


Figura 15:
Instrucciones de elevación para bomba con motor de engranajes.

8. Almacenamiento, conservación a largo plazo y protección antiheladas de la bomba

Las bombas Rotan se protegen contra corrosión en fábrica.

Las bombas se conservan internamente utilizando aceite y las bombas para la industria alimentaria se conservan usando aceite vegetal.

Las superficies externas no inoxidable se cubren con una pintura de imprimación y con pintura protectora, excepto el eje.

Las bridas y los acoplamientos de los tubos se cierran con tapones de plástico.

Esta protección durará aproximadamente seis meses, siempre que la bomba se almacene en interior, en un entorno seco, sin polvo y no agresivo.

8.1 Almacenamiento

Cuando se almacena un período largo de tiempo, la bomba se deberá inspeccionar en un mínimo de seis meses, dependiendo de las condiciones de almacenamiento. Sin embargo, el eje de la bomba se deberá girar manualmente aprox. cada 4 semanas para evitar daños por falta de uso en rodamientos y cierres.

Evite el almacenamiento:

- en un entorno que contenga cloruro
- en bases con continuas vibraciones, ya que se podrían deteriorar los rodamientos
- en habitaciones sin ventilación

Almacenamiento recomendado:

- en interior en un entorno seco, sin polvo y no agresivo
- en un lugar bien ventilado para impedir la condensación
- con las bridas y acoplamientos de los tubos cerrados con tapones de plástico
- si es necesario, la bomba debe envolverse con una película de plástico y con bolsas de gel de sílice que absorban la humedad

8.2 Procedimiento de conservación

Asegúrese de que la bomba no se corroe o se seca, ya que si se seca entre las superficies deslizantes de los rodamientos puede provocar que se dañen cuando la bomba se ponga en funcionamiento.

La conservación de la bomba es necesaria en superficies sin tratar, tanto externas como internas.

Las superficies antioxidantes no requieren ninguna protección especial.

1. Si la bomba ha estado funcionando, se deberá vaciar. Consulte la sección: "Vaciado y limpieza de la bomba".
2. Enjuague la bomba con agua limpia y caliente, vacíela y séquela. No deje ninguna superficie húmeda en el interior de la bomba.
3. Rocíe un aceite anticorrosivo, como: Q8 Ravel D/EX, Mobilarma 777 o equivalente. También es posible usar un aceite libre de ácido, como el aceite hidráulico. Las bombas equipadas con sellos de goma EPDM no toleran los aceites minerales basados en aceite y ciertos aceites alimentarios. Como alternativa, en este caso podrá usar aceite de silicio o una clase de aceite hidráulico ignífugo basado en poliglicol. Las bombas para la industria alimentaria se conservan con aceite vegetal. Se podrá aplicar rociando a través de los puertos de entrada y salida, si es necesario, con aire comprimido.
4. Para bombas diseñadas para integrarse en un sistema de tuberías existentes, el aceite anticorrosivo se podrá rociar a través de los agujeros del manómetro en los puertos de entrada y salida o a través del agujero practicado para la conexión de un manómetro.
5. Llene la bomba de aceite. Cuando éste empiece a salirse de la bomba indicará que tiene suficiente.
6. A continuación, gire el eje de la bomba manualmente, de modo que todas las superficies internas queden lubricadas.
7. Este proceso deberá repetirse cada seis meses.
8. Además, el eje de la bomba debe girarse aprox. 1/1 vuelta cada mes durante el período de conservación.
9. Si se va a conservar la bomba fuera del sistema de tuberías, deberá colocar tapones en los puertos de la bomba durante todo el período de conservación.

8.3 Protección antiheladas

Las bombas que no estén en funcionamiento en los períodos de heladas deberán vaciarse de líquido para evitar daños por congelación. Podrá utilizar líquidos anticongelantes, pero deberá asegurarse de que los elastómeros usados en la bomba no sufrirán daños por el líquido usado.

9. Instalación

Lea con detenimiento todos los capítulos de esta sección al instalar bombas ROTAN.

9.1 Selección del motor, etc.

Todo el instrumental y sistemas de ayuda que se utilicen con la bomba ROTAN en entornos potencialmente explosivos como, por ejemplo, reductores, motores y sistemas de barrera de líquidos, etc. deben contar con homologación ATEX.

Utilice exclusivamente instrumentos y sistemas auxiliares homologados por ATEX como, por ejemplo, reductores, motores y sistemas de purga, si la bomba ROTAN se va a utilizar en entornos potencialmente explosivos.



El motor de brida de las bombas CC y GP deberá tener un rodamiento bloqueado en el extremo del eje -lo mismo que en las bombas colocadas verticalmente- para asegurarse de que el juego axial de la bomba quede dentro de los parámetros permitidos.

La bomba CC deberá poseer un rodamiento angular en el extremo no accionado y resortes en el extremo de accionamiento.

9.2 Conexión del motor y la bomba



Si va a utilizar la bomba en un entorno potencialmente explosivos, la bomba deberá conectarse a un motor/motorreductor a prueba de explosiones.



Utilice acoplamientos homologados por ATEX.



Proteja cuidadosamente el acoplamiento que hay entre la bomba y el motor.

1. Antes de conectar la bomba y el motor, compruebe que el eje de la bomba se pueda girar con facilidad y del modo habitual.
2. Cuando conecte el motor con la bomba, deberá asegurarse de que el eje de la bomba y el eje del motor se encuentren exactamente en el mismo eje longitudinal y que haya pocos mm entre los extremos de los ejes.
3. Las clases de bombas HD, CD, PD y ED se deberán conectar al motor mediante un acoplamiento elástico,
4. Si se usa un acoplamiento estándar ROTAN, la bomba y el motor se alinearán como se describe en la siguiente sección.

Otros acoplamientos se equiparán y alinearán conforme a las instrucciones de acoplamiento del proveedor, por lo que no deje de consultarlas.

9.3 Alineamiento del motor y la bomba

Si se usa un acoplamiento estándar ROTAN, la bomba y el motor se alinearán como se describe a continuación.

El resto de acoplamientos se alinearán del modo indicado en las instrucciones de acoplamiento del proveedor en lo referente a las tolerancias máximas permisibles de excentricidad y no-parallelismo.

1. Compruebe el centrado entre el eje de la bomba y el eje del motor con una regla. Coloque la regla sobre las dos piezas de acoplamiento en 2 ó 3 puntos de la circunferencia, separadas 90°. Cualquier defecto de alineación será evidente en forma de un agujero de luz entre la regla y el centro del acoplamiento.
2. El centrado se podrá desviar un máximo de 0,05 mm cuando las dos mitades del acoplamiento estén girando.
3. Compruebe el paralelismo/espacio entre las dos mitades del acoplamiento con un calibre. El espacio deberá ser como máximo de 0,5° o si la desviación del espacio es de 0,05 mm en el mismo punto como máximo al girar las dos mitades.
4. La alineación se corrige introduciendo una chapa intermedia del material adecuado entre la base de la bomba o del motor y el bastidor de la base.

Si la alineación entre la bomba y el motor no es la correcta, se producirá un desgaste excesivo de los elementos del acoplamiento.

9.4 Juego axial



Ajuste el juego axial para evitar la generación de calor y el subsiguiente riesgo de explosión.

Tras completar el acoplamiento y el alineamiento entre motor y bomba, el juego axial de la bomba deberá ajustarse correctamente, consulte la sección: "Ajuste del juego axial".

Las bombas que se compran con motor, no requieren ajuste del juego axial ya que se ajusta en fábrica.

9.5 Colocación horizontal/vertical de la bomba

La posición estándar de la bomba es horizontal respecto a la base, es decir, con un eje de bomba horizontal, la brida de la válvula/ciega en la parte superior junto con el puerto de succión. Normalmente no se recomiendan otras posiciones.

Sin embargo, en casos especiales es posible colocar horizontalmente la bomba ROTAN con el puerto de succión hacia arriba o abajo o bien, verticalmente, pero solo si se ha diseñado especialmente para ello y se respetan las instrucciones que se proporcionan a continuación.

9.5.1 Colocación horizontal de la bomba



Coloque y ajuste las bombas horizontales con el puerto de succión hacia arriba o abajo del modo descrito a continuación, para evitar su funcionamiento en seco y el consiguiente riesgo de explosión en bombas Ex.

Si se coloca la bomba con el puerto de succión hacia arriba o abajo en vez de horizontalmente, deberá utilizarse un colector de agua. Consulte la Figura 16. El colector de agua debe utilizarse para asegurar que la bomba no pierde el líquido de sellado y, de este modo, su capacidad de cebado y para evitar el funcionamiento en seco, ya que no se permite. Consulte la Sección 11.8 – Funcionamiento en seco.

En este contexto, el colector de agua se define como una sección de conducto con forma de "S" – vea la Figura 16 o bien, una sección de conducto con forma de "U" – vea la Figura 17. Si se utiliza un colector de agua, la bomba deberá colocarse en el punto más bajo del sistema de tuberías, para que no pierda su capacidad de cebado, ya que no puede funcionar en seco. Además, deberá asegurarse de que el depósito de líquido del sistema del lado de succión no se vacía.

El punto superior del colector de agua –vea el punto A, de la Figura 16– debe quedar por encima del nivel de la bomba. El punto A debe quedar a un nivel superior que la brida más alta de la bomba para asegurarse de que el bomba está llena de líquido. Si el Punto A no se encuentra por encima del nivel de la bomba, se anulará la función del colector de agua.

La “carcasa” de la bomba puede ubicarse en el lado más conveniente.

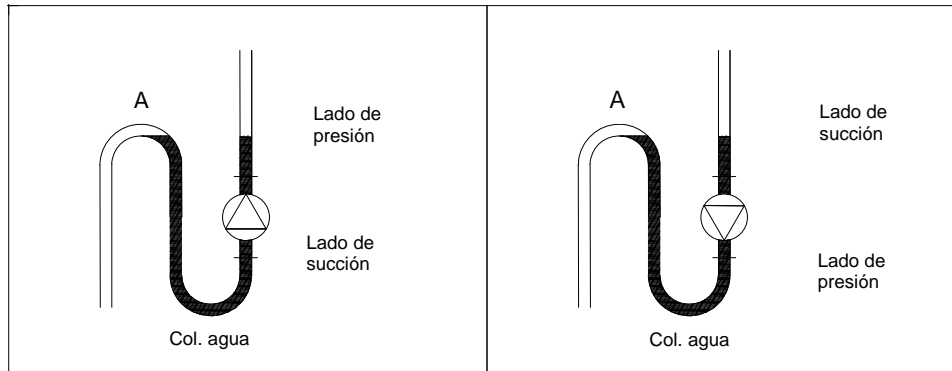


Figura 16: Se muestra una ilustración simplificada de una bomba (el círculo) en un colector de agua. La bomba se ha colocado con el eje en posición horizontal. El Punto “A” designa el punto superior del colector de agua que debe quedar por encima de la brida más alta de la bomba.

9.5.2 Colocación vertical de la bomba



La bomba ROTAN sólo se podrá colocar verticalmente si se ha fabricado específicamente para ello en fábrica.



Coloque y ajuste las bombas verticales como se describe a continuación para evitar que se queden funcionando en seco y el consiguiente riesgo de explosión en bombas Ex.

Por lo general, *no* se debería colocar verticalmente una bomba ROTAN, es decir, con un eje de bomba vertical y el motor en la parte superior. Las bombas sólo se podrán colocar verticalmente si se han fabricado específicamente para ello en fábrica.

Si se coloca verticalmente una bomba, se deberá colocar en el punto más bajo del sistema de tuberías, de forma que mantenga su capacidad de cebado ya que no puede funcionar en seco –vea la Sección 11.8 – Funcionamiento en seco.

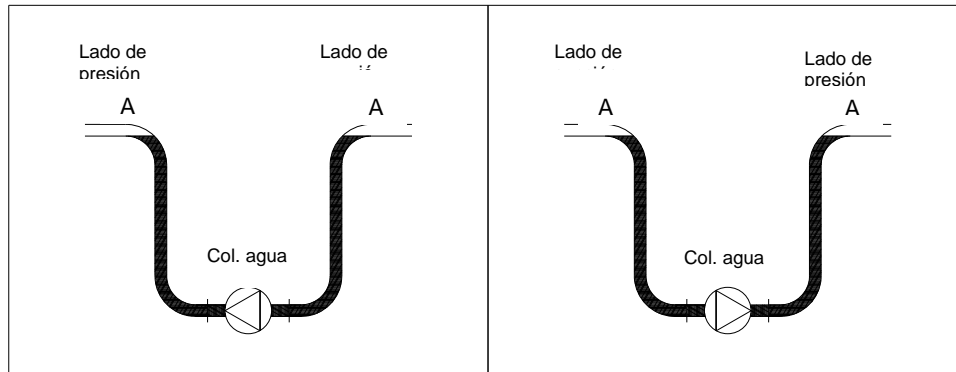
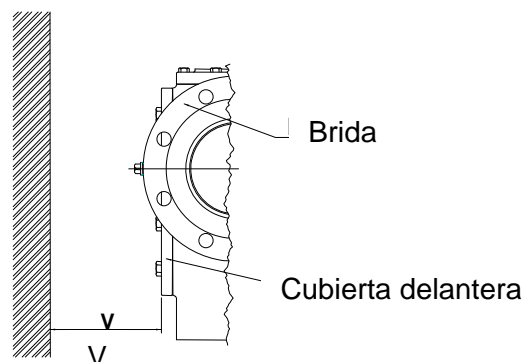


Figura 17: Se muestra una ilustración simplificada de una bomba (el círculo) en un colector de agua. La bomba se ha colocado con el eje en posición vertical. El Punto "A" designa el punto superior del colector de agua que debe quedar por encima de la bomba.

9.6 Colocación de la bomba en la base

Siempre que sea posible, deberá dejarse un gran espacio alrededor de la bomba para permitir las reparaciones y las labores de mantenimiento.



Distancia entre bomba y pared											
Tamaño de bomba	26	33	41	51	66	81	101	126	151	152	201
Dist. W en mm	50	60	65	70	80	100	115	140	165	180	215

Figura 18: La distancia mínima a la pared –dist. W en mm– para poder quitar la cubierta delantera. En la tabla se indica la dist. W para las diferentes clases de bombas. Se deberá respetar esta distancia para las bombas colocadas horizontal y verticalmente.

La bomba se deberá colocar sobre una base sólida y sin vibraciones con una superficie nivelada y atornillada firmemente al suelo. Si la superficie no está nivelada, se deberá compensar añadiendo una chapa intermedia adecuada, para evitar las cargas previas.

Sujete la bomba con pernos de forma segura a su base.

También deberá tener en cuenta la altura de succión de la bomba, vea la sección: “Altura de succión” en “Especificaciones técnicas”.

Si la bomba tiene una junta de eje blanda, se deberá conectar un tubo de drenaje al agujero de vaciado que hay en el soporte.

Las bombas verticales estarán bien atornilladas a una pared existente a una base vaciada verticalmente. La distancia mínima entre la cubierta delantera y el suelo se puede ver en la Figura 18.

9.7 Antes de conectar las tuberías

Para que la bomba pueda bombear, se deberá llenar de líquido antes de ponerla en marcha.

Antes de montar las tuberías, se llenará la bomba de líquido hasta que éste comience a salirse de la bomba.

Las bombas colocadas verticalmente se llenarán de líquido después de que se hayan conectado los tubos.



Limpié cualquier impureza del sistema de tuberías antes de conectar la bomba al mismo.



Quite los tapones protectores de los puertos de la bomba antes de conectar las tuberías.

La bomba se deberá instalar de tal manera que no haya tensión entre el tubo y la carcasa de la bomba.

Las cargas permitidas en las bridas de la bomba se describen en la siguiente sección: "Cargas externas en las bridas de la bomba".

9.7.1 Cargas externas en las bridas de la bomba

No deberá haber tensión entre la tubería y la carcasa de la bomba cuando se haya instalado la bomba.

La tensión en la carcasa de la bomba a causa de tuberías cargadas previamente creará un aumento significativo del ritmo de desgaste.

Las tuberías y cables deberán estar apoyados lo más cerca posible de la carcasa de la bomba.

En el diagrama siguiente se muestra la fuerza y el par de torsión externo máximo permisibles que se pueden aplicar a las bridas de la bomba.

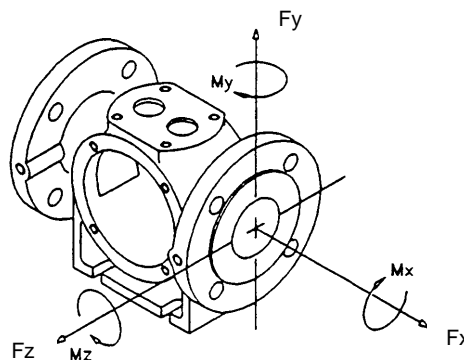


Figura 19: Ubicación de las fuerzas y el par de torsión en la carcasa de la bomba.

Cargas de par y fuerza máx. externas				
Tamaño de bomba	Fuerzas		Par	
	$F_{(x,y,z)}$ N	$F_{(Total)}$ N	$M_{(x,y,z)}$ Nm	$M_{(Total)}$ Nm
26	190	270	85	125
33	220	310	100	145
41	255	360	115	170
51	295	420	145	210
66	360	510	175	260
81	425	600	215	315
101	505	720	260	385
126	610	870	325	480
151 / 152	720	1020	385	565
201	930	1320	500	735

Figura 20: Fuerza y par externos máximos permisibles que se pueden aplicar a las bridas de la bomba para los diversos tamaños de bomba.
, y y z se describen en la Figura 19: Ubicación de las fuerzas y el par en la carcasa de la bomba.

Las fuerzas F (Total) en N y el par de torsión M (Total) en Nm se calculan de la forma siguiente:

$$F_{(total)} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$$

$$M_{(total)} = \sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2}$$

- con la condición de que los componentes x, y y z no tengan todos, simultáneamente, el valor máximo.

Si no se pueden respetar las cargas de fuerza y par máximas especificadas, se deberán integrar compensadores en el sistema de tuberías.

Cuando se bombeen líquidos calientes, las tuberías siempre tendrán que estar equipadas con compensadores, de forma que las tuberías y la bomba puedan expandirse.

Si necesita una bomba ROTAN con transmisión por correa, la fuerza permitida en el eje de salida se proporcionará previa petición.

9.7.2 Acoplamiento de brida



Los acoplamientos de brida los deberán llevar a cabo siempre profesionales cualificados.



Consiga paralelismo entre las bridas y respete el par de apriete máximo para evitar tensión en la carcasa de la bomba.

1. Antes de conectar la brida, compruebe que las bridas están paralelas, ya que cualquier variación en el paralelismo creará tensión en la carcasa de la bomba. El paralelismo se consigue alineando el sistema de tubos o instalando compensadores.
2. Seleccione el tamaño de perno para las bridas basándose en el tamaño de bomba proporcionado en la tabla de la Figura 21.
No debería usar tornillos con un límite de elasticidad superior a 240 N/mm^2 , correspondientes a la calidad 4.6, para bombas fabricadas en hierro fundido gris, código de material "1".
3. Encuentre el par de apriete máximo en la tabla de la Figura 21.
Recuerde que en la tabla se indica el par de apriete máximo.
El par de apriete necesario depende de: la empaquetadura, la forma, el material y la temperatura del líquido de la bomba.
Los valores de la columna A son válidos para bombas fabricadas en hierro fundido gris – código de material "1".
Los valores de la columna B son válidos para bombas fabricadas en acero –códigos de material "3" o "4".
3. Apriete los tornillos, siguiendo un patrón de apriete en zig-zag, hasta el par de apriete uniforme que se muestra en la siguiente tabla.

Tamaño de perno/par de apriete máximo			
Tamaño de bomba	Perno	Par de apriete máximo	
		A	B
26	M12	30 Nm	80 Nm
33-126	M16	75 Nm	200 Nm
151-201	M20	145 Nm	385 Nm

Figura 21: Los tamaños de perno disponibles para conectar las bridas, junto al par de apriete máximo, dependiendo del tamaño y material de la bomba indicado.

En la columna A se indica el par máximo de apriete para bombas fabricadas en hierro fundido gris –código de material "1".

En la columna B se indica el par máximo de apriete para bombas fabricadas en acero –códigos de material "3" o "4".

*No debería usar tornillos con un límite de elasticidad superior a 240 N/mm^2 , correspondientes a la calidad 4,6, para bombas fabricadas en hierro fundido gris, código de material "1".

9.7.3 Acoplamiento roscado



Los acoplamientos roscados los deberán llevar a cabo siempre profesionales cualificados.



El acoplamiento de una bomba con una rosca interna a un tubo con una rosca cónica puede provocar que la carcasa de la bomba estalle si el acoplamiento está excesivamente apretado.

Recomendamos que conecte bombas con una rosca interna a tubos con una rosca cilíndrica.

9.8 Funcionamiento en seco

Deberá asegurarse de que la bomba no funciona en seco ya que si lo hace, provocará un desgaste innecesario o su destrucción. El funcionamiento en seco genera una gran cantidad de calor y una fuente en potencia de generación de chispas en la carcasa de la bomba, rodamientos y juntas de eje.

Por lo tanto, siempre deberá asegurarse de que la bomba suministrada para entornos potencialmente explosivos no funciona en vacío ya que si lo hace existe el riesgo de que se produzca una explosión por causa del sobrecalentamiento y la formación de chispas.

Deberá asegurarse de que las bombas para entornos potencialmente explosivos no funcionan en seco mediante la instalación de un dispositivo Liquiphant™ u otro tipo de dispositivo parecido que ofrezca las mismas funciones de seguridad. El dispositivo Liquiphant™ debe conectarse a la tubería de entrada del modo indicado en las instrucciones de instalación del fabricante.

El Liquiphant™ se puede utilizar normalmente para líquidos con una viscosidad máxima de 10.000 cSt y una presión máxima de 64 bares. No obstante, siempre prevalecerán las especificaciones técnicas del fabricante si éstas difieren de las cifras que se acaban de mencionar.

Consulte la hoja de datos técnicos del proveedor.

Cuando se utilicen bombas para bombear líquidos con una viscosidad superior y/o que funcionen a una presión superior que la indicada –como las clases de bombas HD, PD, CD– será necesario utilizar un dispositivo similar al Liquiphant™. Al realizar la instalación del sistema de tuberías será necesario asegurarse de que la bomba no funciona en seco en la entrada del lado de succión de la misma, para de este modo asegurarse de que la bomba siempre está llena de líquido y, al mismo tiempo, de que el depósito de líquido del sistema, en el lado de succión, no se queda sin líquido.



Todos los tipos y tamaños de bomba deben protegerse siempre contra el funcionamiento en vacío mediante el detector Liquiphant™ u otros dispositivos similares.

9.9 Sensor térmico

La bomba de clase ED y las suministradas con una caja prensaestopas blanda siempre deben equiparse con un sensor térmico en fábrica, si la bomba se ha diseñado para uso en un entorno potencialmente explosivo. El sensor se instala para asegurar que no se excede la temperatura máxima de la superficie de la bomba cuando esté en funcionamiento.



Las bombas de clase ED y las suministradas con un prensaestopas blando deberán equiparse siempre con un sensor térmico si se van a instalar en un entorno potencialmente explosivo.

Las bombas que se han diseñado para entornos potencialmente explosivos sólo se suministrarán con un sensor térmico si así lo solicita el cliente.

Al instalar la bomba, el sensor térmico tendrá que conectarse siempre a un control y éste deberá estar conectado antes de comenzar a utilizar la bomba. El control se conectará del modo indicado en las instrucciones del fabricante.



Conecte el control del modo indicado en las instrucciones del fabricante.

El sensor térmico debe conectarse siempre al control y éste deberá ajustarse a la clase de temperatura para la que la bomba esté aprobada y conforme al entorno en que vaya a funcionar. En la etiqueta ATEX de la placa de identificación de la bomba se indica para qué temperatura y entorno está aprobada. Consulte la placa de identificación de la bomba.



Conecte el sensor térmico al control y ajústelo antes de arrancar la bomba.

En la tabla siguiente se muestra a qué temperatura debería ajustarse el control sobre la base de la clase de temperatura y de si existe presencia de polvo o gas en el entorno.

Ajuste del control para el sensor térmico		
Clase T	Gas	Polvo
T1 (450°C)	360°C	300°C
T2 (300°C)	240°C	200°C
T3 (200°C)	160°C	133°C
T4 (135°C)	108°C	90°C
T5 (100°C)	80°C	66°C
T6 (85°C)	68°C	56°C

Figura 22: En la tabla se indican las temperaturas a las que debería ajustarse el control sobre la base de la Clase T determinada – que se indica en la placa de identificación– y si hay presencia de gas o polvo en el entorno.

El control conectado al sensor térmico no debe ajustarse a una temperatura superior a la indicada en la tabla de la Figura 22.



No ajuste el control –acoplado al sensor térmico– a una temperatura superior a la indicada en la tabla de la Figura 22.

Sin embargo, si es necesario ajustar el control a una temperatura superior que la indicada en la tabla, será necesario contar con la aprobación especial de DESMI A/S y, para ello, tendrá que elaborar una evaluación exclusiva e independiente. Como cliente, debería presentar documentación que asegure que en la zona en cuestión no se forman chispas si se requiere una temperatura diferente a las indicadas en la tabla. Deberá enviar esta documentación a DESMI A/S que, junto con la aprobación/evaluación de DESMI se enviará para su aprobación por parte de la autoridad competente.

9.10 Parada de emergencia



Equipe la unidad de la bomba con una parada de emergencia.

Si la bomba se instala como parte de un sistema completo, éste deberá tener una parada de emergencia.

La parada de emergencia no se incluye en el suministro de DESMI.

Al instalar la bomba, la parada de emergencia deberá:

- Diseñarse, configurarse e instalarse y funcionar conforme a las normas y directivas en vigor
- Colocarse al alcance, de forma que sea accesible al operario/ingeniero durante las reparaciones, el ajuste y el mantenimiento de la bomba
- Comprobarse regularmente para probar que está en perfecto estado de funcionamiento

9.11 Conexión eléctrico



El conexión eléctricos los deberán realizar siempre profesionales autorizados conforme a las normas y directivas vigentes.



Ajuste el interruptor de protección del motor.
Ponga el interruptor de protección del motor al máximo de la corriente nominal del motor.

Al instalar la bomba, compruebe que

- Que el voltaje principal local es el mismo que se indica en la placa de identificación del motor
- Que la dirección de rotación del motor se corresponde con la dirección deseada de la bomba. Si se mira la unidad de la bomba desde el extremo del motor y necesita que la bomba gire a la izquierda, el motor deberá rotar a la derecha.

9.12 Control



Conecte cualquier sistema de control y seguridad que sea necesario para un funcionamiento seguro.



Conecte y ajuste cualquier sistema de control y seguridad –manómetros, caudalímetros, etc.- conforme a las condiciones de funcionamiento.

10. Antes de arrancar la bomba

Las bombas se comprueban y conservan con aceite de tipo GOYA 680, aceite para transmisiones (Q8) con un grado aproximado de viscosidad de 70 cSt. Las versiones de bomba "CHD" y "EPDM" se conservan en fábrica con aceite vegetal. Tras la prueba la bomba se vacía de aceite, pero no se limpia el aceite utilizado en la comprobación en la fábrica.

El aceite utilizado durante la prueba debe limpiarse de la bomba si éste no es compatible con el líquido a bombear. Habrá que evaluar cada caso individual para definir el grado de limpieza necesario. La limpieza deberá realizarse de tal modo que no provoque daños a seres humanos, animales, materiales o líquido de bombeo.



Limpie el aceite utilizado durante la prueba de la bomba antes de ponerla en marcha.

Antes de arrancar la bomba compruebe que:

- el eje de la bomba gira libremente
- la bomba está conectada a un motor a prueba de explosiones si se instala en un entorno potencialmente explosivo
las placas de identificación de la bomba y del motor están etiquetadas con protección contra explosiones
- la bomba y el motor está alineados con precisión –consulte la sección: "Alineación entre motor y bomba"
- los rodamientos –si tienen orificios de lubricación- están lubricados
- se respete la vida máxima útil de los rodamientos de bolas
- la rosca del sensor térmico no se haya roto durante el transporte, el manejo o la instalación –si la bomba está equipada con sensor térmico (para bombas ATEX)
- el sensor térmico esté conectado- si la bomba está equipada con uno
- todas las válvulas de aislamiento de la tubería de succión y presión están completamente abiertas, para evitar que la presión sea demasiado elevada y la bomba se quede seca
- están ajustadas correctamente todas las válvulas de seguridad: "Colocación de la válvula"
- todas las válvulas de seguridad están ajustadas a la presión de apertura correcta –consulte la sección titulada: "Ajuste de la válvula de seguridad"
- la carcasa de la bomba está llena de líquido para garantizar la capacidad de autocebarse –consulte la sección titulada: "Antes de conectar las tuberías"
- no haya líquido coagulado en la bomba o el sistema de tubos –después de la última operación– que pueda provocar bloqueo o avería
- los sistemas de control y seguridad necesarios están conectados y ajustados conforme a las condiciones de funcionamiento/instrucciones proporcionadas en este manual

10.1 Antes de la puesta en marcha y después del almacenamiento

Si la bomba ha estado almacenada un largo período de tiempo, también tendrá que comprobar lo siguiente:

Antes de la puesta en marcha y después del almacenamiento, compruebe que:

- la bomba no está corroída o seca: consulte la sección titulada “Almacenamiento y protección de la bomba”. Compruebe que el eje gira libremente
- se ha limpiado cualquier líquido conservante y anticongelante antes de poner en marcha la bomba, si no son compatibles con el líquido de la bomba
- se han reemplazado los elastómetros si han resultado dañados por el líquido anticongelante utilizado
- se han reemplazado los rodamientos de bolas y los elastómeros si la bomba ha estado almacenada más de 6 años, ya que la grasa lubricante usada para elastómeros y rodamientos de bolas tiene una vida útil limitada

11. Después de arrancar la bomba

Las bombas ROTAN sólo podrán funcionar sin flujo de líquido durante el corto período de autocebado, en lo que respecta a los rodamientos deslizantes y juntas de eje.

Después de arrancar la bomba, compruebe que:
<ul style="list-style-type: none"> • la bomba está bombeando el líquido
<ul style="list-style-type: none"> • la carcasa de la bomba no cavita
<ul style="list-style-type: none"> • la velocidad es correcta
<ul style="list-style-type: none"> • la dirección de rotación es correcta. Visto desde el lado del motor, el líquido se bombea a la izquierda cuando el eje gira a la derecha
<ul style="list-style-type: none"> • la bomba no está vibrando o emitiendo un sonido extraño
<ul style="list-style-type: none"> • la caja prensaestopas y los rodamientos no se están calentando mucho Si la bomba está equipada con juntas de labio, estos provocarán normalmente que el eje se recaliente durante el período de prueba del anillo, que dura unas 2 horas
<ul style="list-style-type: none"> • la bomba no tiene fugas
<ul style="list-style-type: none"> • la junta de eje mecánica está completamente cerrada Sin embargo, las cajas prensaestopas con anillos de empaquetadura pueden permitir un bajo nivel de fugas (10-100 gotas por minuto), consulte la sección titulada: "Ajuste de junta de eje blanda".
<ul style="list-style-type: none"> • la presión de funcionamiento es correcta
<ul style="list-style-type: none"> • la válvula de seguridad se abre a la presión correcta
<ul style="list-style-type: none"> • la presión en la camisa calefactora no excede los 10 bares (si la bomba tiene una)
<ul style="list-style-type: none"> • el embrague magnético (clase ED) no está patinando y, por lo tanto, provocando un flujo inadecuado, y que la temperatura del embrague magnético no supera el valor permisible
<ul style="list-style-type: none"> • el consumo de corriente es correcto
<ul style="list-style-type: none"> • todo el equipamiento de control está funcionando correctamente
<ul style="list-style-type: none"> • todos los tubos de agua a presión, sistemas de calefacción/refrigeración y sistemas de lubricación, etc. están funcionando y se encuentran en perfecto estado
<ul style="list-style-type: none"> • se realiza una comprobación de la junta de eje blanda, consulte la sección titulada: "Comprobación de junta de eje blanda"

11.1 Cavitación

La carcasa de la bomba no debe cavitarse ya que provocaría daños en la misma. Se debe buscar la causa de la cavitación y solucionar el problema.

La cavitación se define como la formación y pérdida de presión de burbujas llenas de vapor. Este proceso puede darse en zonas en el interior de la bomba donde se produzca una disminución de presión hasta un nivel inferior al de la tensión del vapor del líquido. Asegúrese siempre que la presión en la entrada de la bomba sea correcta para evitar la cavitación, de tal modo que el líquido no hierva o se evapore. Compruebe siempre que la presión de succión de la bomba es superior a la tensión del vapor del líquido independientemente de la temperatura.

La cavitación puede advertirse por las vibraciones y sonidos extraños que emite la bomba. El sonido es parecido al que haría la grava al pasar a través de la bomba. La cavitación se produce cuando el vacío en la tubería de succión es muy alto.

El aumento del vacío puede estar provocado por:

- Que los filtros de la parte frontal de la bomba estén colmatados o sean demasiado estrechos
- Que la viscosidad del líquido sea excesiva
- Que el tubo de succión sea demasiado largo
- Que el tubo de succión sea demasiado estrecho

Compruebe si los filtros de la parte frontal de la bomba están bloqueados. Si es así, limpie el filtro a conciencia. Si hay flujo de alimentación a la bomba, debería purgarla antes de volver a arrancarla. Si no hay flujo de alimentación a la bomba ésta debería llenarse con líquido antes del arranque para evitar el funcionamiento en seco, ya que éste no se permite, consulte la sección 11.8 – Funcionamiento en seco.

Si esto no solucionara el problema, debería comprobar algunas de las otras opciones.

Si la cavitación se debe a una viscosidad excesiva, el problema podría solucionarse instalando una tubería de succión de mayor diámetro o bien, calentando el líquido para aumentar así su fluidez y, de este modo, reducir su viscosidad.

Si la cavitación se debe a que la tubería de succión es excesivamente larga, se puede solucionar moviendo la bomba a una posición más cercana al depósito del que la bomba succiona o bien, instalando un tubo de succión de mayor diámetro.

Tras hacerlo, purgue la bomba, de llenando de líquido antes de volver a arrancarla.

Para purgar la bomba gire el tornillo que hay en la parte superior de la válvula de seguridad que se ha instalado en la bomba. El purgado de la bomba terminará cuando se produzca una salida de líquido por arriba.

No purgue nunca la bomba cuando esté en funcionamiento por el peligro que entrañan las salpicaduras a presión de líquidos fríos, calientes, corrosivos o venenosos.



Utilice un equipo de seguridad adecuado al purgar la bomba como guantes, gafas de protección, etc. dependiendo del líquido que vaya a bombear.



No purgue nunca la bomba cuando esté en funcionamiento por el peligro que entrañan las salpicaduras de líquidos a presión fríos, calientes, corrosivos o venenosos.

Si no se ha instalado una válvula en la bomba, podrá purgar la carcasa desmontando la brida ciega que hay en la parte superior de la bomba.

11.2 Comprobación de la junta de eje blanda al arrancar la bomba



Sólo se debe utilizar una junta de eje blanda, en bombas que se vayan a utilizar en entornos potencialmente explosivos, si está equipada con sensores térmicos que controlen la temperatura.

Cuando se ponga en marcha una bomba nueva, se deberá probar la junta de eje como se describe a continuación:

1. Una vez que se haya puesto en marcha la bomba, la junta de eje deberá dejar escapar más de 200 gotas por minuto para saturar los anillos.
2. Cuando la junta de eje esté saturada –después de unos 30 minutos de funcionamiento– los anillos prensaestopas se deberán apretar gradualmente, reduciendo la fuga.
3. Compruebe que el anillo de junta no se ha recalentado.
Si el anillo de junta se ha recalentado, afloje ligeramente los anillos de empaquetadura y compruebe si desciende la temperatura.
4. Cuando la fuga esté entre 10 – 100 gotas por minuto, no apriete más los tornillos.
El número de gotas por minuto depende del tamaño de la bomba, la presión y la velocidad.
5. El anillo de junta no se deberá apretar excesivamente de tal modo que impida las fugas.
La junta de eje blanda deberá gotear continuamente.
6. El ritmo de goteo se deberá comprobar en intervalos regulares, consulte la sección titulada “Mantenimiento”.

Si es necesario, consulte también la sección titulada: “Ajuste de la junta de eje blanda”.

12. Válvula de seguridad

En la siguiente sección se utilizan los términos *válvula de seguridad (derivación)* y *válvula de seguridad*.

La *válvula de seguridad* se define como una válvula instalada en la tubería de presión del sistema de tubos y que asegura todo el sistema de tuberías en caso de un aumento de presión constante. La válvula de seguridad tiene flujo de retorno al depósito del líquido.

La *válvula de seguridad (derivación)* se define como la válvula suministrada por DESMI A/S y que está instalada en la bomba ROTAN –vea la Figura 25. La válvula de seguridad (derivación) asegura solo la bomba y el motor. La válvula de seguridad (derivación) no asegura el sistema de tubos completo. La válvula de seguridad (derivación) protege la bomba en caso de que se produzca, breves aumentos de presión pulsátiles pero no lo hace si el aumento es constante. La función de la válvula se describe detalladamente en la sección: 14.3 Principio de funcionamiento, válvula.

Las bombas ROTAN se suministran *con* y *sin* una válvula de seguridad (derivación).



La válvula de seguridad (derivación) no está aprobada para proteger el sistema de tuberías, por lo que no debe utilizarse con este fin.



El sistema de tuberías debe protegerse contra una presión excesiva por otros medios distintos al uso de la válvula de seguridad ROTAN.

Si un sistema de tubos contiene un dispositivo para bloquear la línea de presión de la bomba, ésta deberá estar equipada con una válvula de seguridad (derivación) para recoger todo el volumen de líquido, ya que si se bombea contra una tubería de salida bloqueada se provocará una acumulación ilimitada de presión y, como resultado, una acumulación de calor en el interior de la bomba. Esta acumulación de calor en el interior de la bomba se transfiere a la superficie de la bomba y, por lo tanto, constituye un riesgo de explosión para las bombas que funcionen en un entorno potencialmente explosivo.



Si es posible bloquear la tubería de presión de la bomba, la tubería de presión deberá estar equipada con una válvula de seguridad (derivación) para recoger todo el volumen de líquido, ya que constituye un riesgo de explosión.

La válvula de seguridad (derivación) ROTAN no debe utilizarse para el control de la presión constante, como si fuera una “válvula de mantenimiento de presión”.

Si se requiere un control de la presión constante, deberá buscarse una solución para conseguir el mismo resultado, como un convertidor de frecuencia o un engranaje.



No utilice la válvula para el control de la presión constante, como si fuera una “válvula de mantenimiento de presión”.



El volumen de líquido no debe circular a través de la válvula de seguridad durante mucho tiempo.

La circulación durante mucho tiempo a través de la válvula de seguridad provoca un calentamiento significativo de la bomba y del líquido de la bomba, lo que puede provocar la destrucción de la bomba.



ATEX

El volumen de líquido no debe circular a través de la válvula de seguridad durante mucho tiempo.

La circulación durante mucho tiempo a través de la válvula de seguridad provoca un calentamiento significativo de la bomba y del líquido de la bomba, lo que puede generar riesgo de explosión.



Instale un equipo que evite la derivación

La válvula de seguridad ROTAN se suministra también como una válvula de seguridad de doble acción.



Si fuera necesario bombear en ambas direcciones, instale una válvula de seguridad de doble acción.

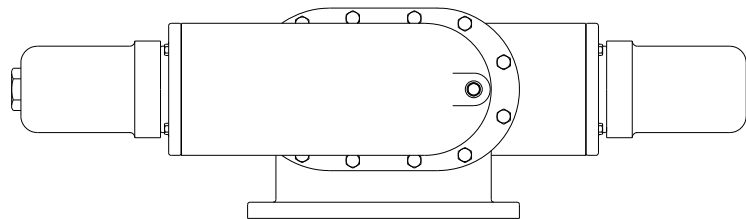


Figura 23: Válvula de seguridad de doble acción.

Recuerde que ciertas propiedades de líquidos pueden bloquear el funcionamiento de la válvula de seguridad; por ejemplo, pintura, chocolate, asfalto, etc.

El bloqueo de la válvula puede deberse a las partículas que contenga el líquido o por el calentamiento del líquido y, por consiguiente, su coagulación que bloqueará la válvula.

En esos casos deberá usar otro dispositivo de seguridad equivalente antes que una válvula de seguridad ROTAN.



Si los líquidos tienen propiedades que pueden bloquear la válvula de seguridad e impedir que funcione, deberá usar otro dispositivo de seguridad equivalente antes que una válvula de seguridad ROTAN

En algunos casos, sin embargo, será posible suministrar una válvula de seguridad ROTAN con camisa calefactora para su conexión a la calefacción y evitar así la coagulación del líquido, Vea la Figura 24.

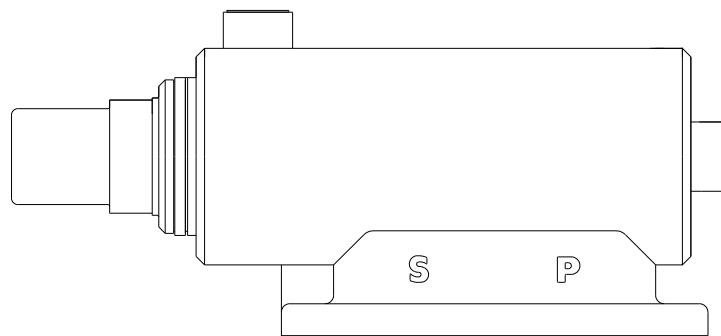


Figura 24: Válvula de seguridad ROTAN con camisa calefactora para conexión a la calefacción.

Si desea que le entreguen la bomba sin válvula de seguridad ROTAN, se deberá usar otro dispositivo de seguridad equivalente, de modo que pueda seguir garantizando que la bomba no pueda generar una presión que sea superior a la máxima especificada cuando se hizo el pedido, ni la presión máxima que se indica en la Figura 49.



Las bombas sin válvula de seguridad deberán usar otro dispositivo de seguridad equivalente que proteja la bomba y el motor.

Si se entrega una bomba sin válvula de seguridad ROTAN, se hará con una cubierta ciega.

La válvula de seguridad ROTAN siempre se suministra con un agujero perforado para el acoplamiento de un manómetro

El agujero está tapado con un tapón para tubos.

12.1 Configuraciones de válvula

Para bombear líquidos a temperaturas elevadas, la válvula se puede suministrar con una camisa calefactora.

La camisa calefactora impide que el líquido de la bomba se coagule cuando pase a través de la válvula.

12.2 Colocación de la válvula

La válvula de seguridad está equipada con una entrada y una salida.

La entrada y la salida se denominan del modo siguiente:

Entrada → Lado succión → **S**

Salida → Lado de presión → **P**

El lado de succión y el lado de presión se indican en la válvula con las letras **S** y **P** –consulte la Figura 5.

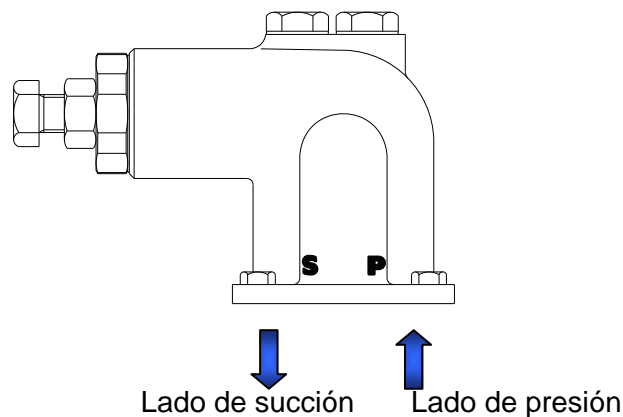


Figura 25: Muestra cómo se indica en la válvula **S** para el lado de succión y **P** para el lado de presión.

Si la bomba se ha comprado con una válvula, ésta siempre se montará a la bomba en fábrica.

Antes de que se instale la bomba en un sistema de tuberías, la válvula se deberá colocar correctamente respecto a la dirección de circulación deseada, ya que una colocación incorrecta de la válvula impedirá su funcionamiento.

La entrada **S** de la válvula se deberá colocar en el lado de succión de la bomba, de forma que el tornillo regulador apunte hacia el lado de succión.



Coloque la válvula correctamente, con **S** sobre la entrada/lado de succión y **P** sobre la salida/lado de presión.

12.3 Principio de funcionamiento, válvula

Cuando aumenta la presión en la bomba, se obliga al líquido de la bomba a entrar en el lado de presión de la válvula –**P**.

Si se excede la presión predeterminada de la válvula, se pulsará el resorte interno, tras lo cual se obligará al líquido de la bomba a salir del lado de salida de la válvula y a entrar de nuevo en la bomba.

De este modo se creará una recirculación del líquido de la bomba.

Esta recirculación no debe durar mucho tiempo, ya que esto provocaría que el líquido y la bomba se calentaran significativamente.



La bomba no deberá bombear con la válvula abierta durante mucho tiempo.



La recirculación a través de la válvula de seguridad durante mucho tiempo provoca que el líquido y la bomba se recalienten significativamente.



La recirculación a través de la válvula de seguridad durante mucho tiempo puede destruir la bomba por completo.

12.4 Ajuste de la válvula de seguridad

La válvula de seguridad se ajusta mediante el tornillo regulador que se encuentra en el extremo de la válvula, consulte la Figura 26.

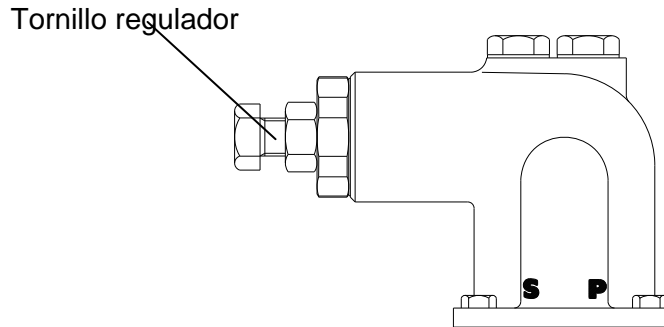


Figura 26: Ubicación del tornillo regulador en la válvula de seguridad ROTAN.

La válvula de seguridad se ajusta siempre en fábrica.
La válvula se ajusta conforme a

- las instrucciones del cliente
- o al ajuste predeterminado de DESMI

Si se ha ajustado la válvula conforme a las instrucciones del cliente, este ajuste se deberá corresponder con las otras instrucciones incluidas en este manual de usuario, en la sección titulada "Válvula de seguridad".

Si el ajuste es el ajuste predeterminado de DESMI, se habrá hecho sobre la base de la información proporcionada en la tabla de la Figura 28 o de la Figura 29. En la Figura 28 se hace referencia a las válvulas equipadas con *llave no inoxidable* y en la Figura 29 a válvulas con *llave inoxidable*.

En la designación de la bomba que se incluye en la placa de identificación de la bomba se indica si se ha suministrado con *llave inoxidable* o no inoxidable.

<u>Ejemplo</u>	
Designación de bomba: HD/PD/GP/ED 26-201 -	"1U..." + "4U..." <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">↑ <i>Llave no inoxidable</i></div> <div style="text-align: center;">↑ <i>Llave no inoxidable</i></div> </div>
Designación de bomba: CD/ED 26-201	- "3U..." <div style="text-align: center;">↑ <i>Llave inoxidable</i></div>


Todos los ajustes del tornillo regulador se deberán hacer basándose en las tablas de la Figura 28 y de la Figura 29 o bien, mediante un manómetro.


La válvula se ajusta siempre en fábrica de forma predeterminada con una presión de funcionamiento de 8 bares.

El ajuste predeterminado de la válvula se ha hecho del modo siguiente:

1. La válvula tiene un número que se puede ver en la placa de identificación de la bomba.
2. Este número de válvula se encuentra en la tabla de la Figura 28 o de la Figura 29.
3. Si este número de válvula no se halla en la tabla, deberá buscar en clase de bomba y tamaño de bomba, a la izquierda de la tabla de la Figura 28 o la Figura 29.
4. La clase y tamaño de bomba también se indica en la placa de identificación de la bomba.
5. En la designación de la bomba que se incluye en la placa de identificación de la bomba se indica si se ha suministrado con pasador inoxidable o no inoxidable, tal y como se ha indicado anteriormente. Utilice la Figura 22 para llaves no inoxidables y la Figura 23 para llaves inoxidables.
6. Al lado del número de válvula o de la clase/tamaño de bomba se indican otras mediciones de ajuste. En la tabla se ha de seleccionar el valor A que corresponde a 8 bares.

Ejemplo

HD26/Válvula nº: **8300** (llave no inoxidable)  Presión de funcionamiento: 8 bares

 Valor de A = 23,9 mm.

En el caso de válvulas que se han ajustado conforme a las instrucciones del cliente, podrá identificar la presión de funcionamiento a la que se ha ajustado la válvula del modo siguiente:

La presión de funcionamiento a la que se ha ajustado la válvula:

1. La válvula tiene un número que se puede ver en la placa de identificación de la bomba.
2. El número de válvula encontrado se encuentra en la tabla de la Figura 28 (llave no inoxidable) o en la de la Figura 29 (llave inoxidable).
3. Si este número de válvula no se halla en la tabla, deberá buscar en clase de bomba y tamaño de bomba, a la izquierda de la tabla de la Figura 28 o la Figura 29.
4. La clase y tamaño de bomba también se indica en la placa de identificación de la bomba.
5. Mida el valor de ajuste de la válvula del modo indicado en la Figura 27.

6. El valor se puede ver en la tabla basándose en el número de válvula obtenido y la presión de funcionamiento se leerá conforme a ello.

Ejemplo:

HD26/Válvula n°: 8300 (*llave no inoxidable*) ➡ Valor A: 23,9 mm. ➡

Presión de funcionamiento = 8 bares.

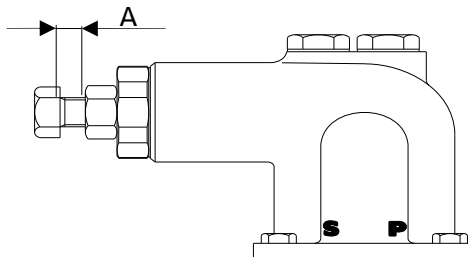


Figura 27: Valor de ajuste "A" para las válvulas ROTAN.

Ajuste de la válvula											
Clase HD / GP / PD / ED (no inoxidable)											
Clase de bomba	Tamaño de bomba	Válvula nº	Valor de A c/resorte no comprimido	Presión de funcionamiento/bares							
				2	4	6	8	10	12	14	16
				Valor ajuste A/mm.							
HD/PD/ GP/ED	26/33/41	8300, 8301 8302, 8303 8304	27,2	26,6	25,7	24,7	23,9	23,0	22,2	21,3	20,3
	51/66	8308, 8309	31,8	30,4	31,2	30,4	28,8	27,5	26,7	25,3	23,6
	81	8311, 8312	34,5	33,1	31,6	30,2	28,7	27,3	25,7	24,7	23,2
	101	8311, 8312	34,5	33,1	31,6	30,2	28,7	27,3			
	126/151	8313, 8315	46	44,4	42,0	40,4	38,3	36,1			
	152/201	8316, 8318	63,3	62,1	59,6	57,6	55,3	53,7			

Figura 28: Valor de ajuste "A" en mm, basado en la clase/tamaño de bomba/número de válvula y presión de funcionamiento de la válvula en bares. Los campos sombreados indican que los tamaños de bomba 101 +126 + 151 + 152 + 201 no pueden funcionar con una presión de funcionamiento que exceda de 10 bares –vea la Figura 44.

Esta tabla es válida para la válvulas instaladas con llave no inoxidable.

Ajuste de la válvula											
Clase CD / ED (inoxidable)											
Clase de bomba	Tamaño de bomba	Válvula nº	Valor de A c/resorte no comprimido	Presión de funcionamiento/bares							
				2	4	6	8	10	12	14	16
				Valor ajuste A/mm.							
CD/ED	26/33/41	8305, 8306	26,1	25,7	24,8	23,8	22,9	22,0	21,1	20,1	19,3
	51/66	8307	32	31,2	31,5	30,2	28,4	27,3	26,2	24,8	23,3
	81	8310	34,55	33,5	31,7	30,2	28,7	26,9	25,2	23,6	21,9
	101	8310	34,55	33,5	31,7	30,2	28,7	26,9			
	126/151	8314	45,6	43,6	41,3	38,9	36,9	34,6			
	152/201	8317	62,3	60,4	57,9	55,6	52,4	50			

Figura 29: Valor de ajuste "A" en mm, basado en la clase/tamaño de bomba/número de válvula y presión de funcionamiento de la válvula en bares. Esta tabla es válida para la válvulas instaladas con llave inoxidable.



Cualquier cambio en la presión de funcionamiento de la bomba deberá ir seguido de un cambio en el ajuste de la válvula, aunque la presión de trabajo no excederá nunca la presión máxima permisible de la bomba/válvula – vea la Figura 49.

Si la válvula no se reinicia, esto significará que

- está fallando el funcionamiento de la válvula de seguridad, con lo que habrá riesgo de acumulación de presión o bien, que
- la válvula se queda abierta permanentemente, lo que crea un calentamiento significativo de la bomba y el líquido de la bomba, algo que **no** debe durar mucho tiempo



El volumen de líquido **no** debe circular a través de la válvula de seguridad durante mucho tiempo.

La circulación durante mucho tiempo a través de la válvula de seguridad provoca un calentamiento significativo de la bomba y del líquido de la bomba, lo que puede generar riesgo de explosión.



El volumen de líquido **no** debe circular a través de la válvula de seguridad durante mucho tiempo.

La recirculación a través de la válvula de seguridad durante mucho tiempo puede destruir la bomba por completo.



No realice ajustes **nunca** la bomba cuando esté en funcionamiento por el peligro que entrañan las salpicaduras de líquidos a presión fríos, calientes, corrosivos o venenosos.



Siempre que la válvula se ajuste o reajuste, se **deberá** volver a empaquetar el tornillo regulador con cinta. ~~resaca.~~

13. Líquidos de la bomba

13.1 Líquidos calientes

Cuando se bombeen líquidos calientes a temperaturas elevadas, se deberán aplicar las medidas necesarias para impedir cualquier peligro o lesión por tocar o estar cerca de la bomba.



Compruebe diariamente que no se excede la temperatura máx. permisible.



La bomba se deberá proteger cuando se bombeen líquidos calientes que generen una temperatura de superficie de la bomba de más de +80°C.
Se deberá poner una señal de advertencia en un lugar claramente visible.



Cuando se bombeen líquidos calientes, las tuberías siempre tendrán que estar equipadas con compensadores para impedir tensiones en la carcasa de la bomba.

Hay varias temperaturas máximas para las bombas ROTAN, dependiendo de la clase de bomba y el tipo de elastómero utilizado, vea la Figura 19 y la Figura 31.



Las bombas ROTAN no se deben usar para bombear líquidos a una temperatura que sea superior a la temperatura de ignición del líquido, y con referencia a las temperaturas máximas especificadas en la tabla de la Figura 20 siguiente, dependiendo del tipo de elastómero utilizado. Para bombas con válvula de seguridad, la temperatura máxima es de 150°C.

La temperatura más baja identificada de las cuatro mencionadas anteriormente constituye la temperatura máxima.

La temperatura máxima del líquido en las bombas ED también depende del material magnético usado, vea la Figura 19.

La temperatura del líquido también aumenta cuando la bomba está en funcionamiento a través del calor generado por los imanes y dependiendo del ritmo de flujo y la viscosidad del líquido. La temperatura aumenta hasta 30°C.



Es posible que la bomba ED no pueda utilizarse para bombear líquidos a una temperatura superior a la temperatura de ignición del líquido y con referencia a las temperaturas máximas especificadas en la tabla de la Figura 30, dependiendo del material magnético, y que no sea superior a la temperatura indicada en la tabla de la Figura 31, dependiendo del tipo de elastómero utilizado. Para bombas con válvula de seguridad, la temperatura máxima es de 150°C.

La temperatura más baja identificada de las cuatro mencionadas anteriormente constituye la temperatura máxima.

El límite máximo de temperatura identificado deberá reducirse más por el aumento de temperatura generado por los imanes.

Temperatura máxima del líquido	
Clase de bomba	Temperatura
GP	Máximo 150°C
HD/PD/CD*	Máximo 250°C
ED	Máximo 130°C (material magnético: neodimio-hierro-boro)
	Máximo 250°C (material magnético: samario, cobalto)
CC	Máximo 80°C

Figura 30: Temperatura máxima permitida del líquido de la bomba para las diversas clases de bombas. Para bombas con válvula de seguridad la temperatura se limitará a un máximo de 150°C debido a la llave de la válvula. Sin embargo, la válvula se podrá suministrar con una llave diferente, con lo que se podrá utilizar al 100% el rango de temperatura de la bomba. La temperatura máxima de la bomba ED depende de factores tales como el material magnético.

*Las clases de bomba HD, CD y PD –fabricadas en versiones con tolerancias especiales– se podrán usar en algunos casos hasta a 300°C.

Temperatura mínima/máxima de elastómero		
Clase de elastómero	Marca de elastómero	Temperatura
FPM	Viton®	Aprox. 20°C / +200°C
FEP	Teflon® con núcleo de Viton	Aprox. -60°C / +205°C
EPDM	Etileno-propileno	Aprox. -65°C / +120°C
FFKM	Kalrez®	Aprox. -50°C / +316°C
NBR	Nitrilo	Aprox. -30°C / +70°C
PTFE	Teflon	Aprox. -15°C / +170°C

Figura 31: La temperatura mínima/máxima del líquido de la bomba se limita por los diversos elastómeros usados en las bombas ROTAN.



DESMI comercializa una protección adicional.

13.2 Alimentos



Las bombas ROTAN no se deberán usar para bombear alimentos que requieran la autorización FDA o 3A.

14. Ruido

El nivel de ruido de las bombas ROTAN depende de varios parámetros. Los diferentes parámetros que pueden influir en el nivel de presión de sonido son: presión diferencial, viscosidad, condiciones de instalación, tamaño de bomba y flujo.

Las curvas mostradas en la Figura 32 indican unidades estándar con niveles de presión de sonido de ponderación A de las bombas ROTAN respecto al tamaño de bomba y el flujo.

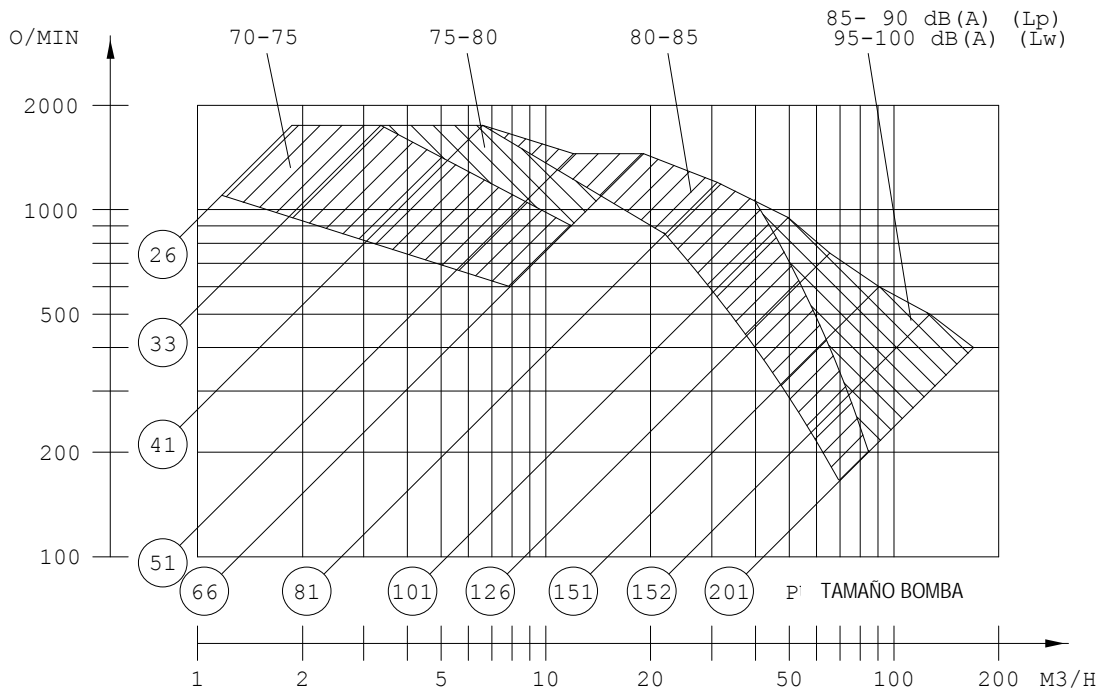


Figura 32: El nivel de presión de sonido de ponderación A máximo en dB(A)(Lp) para los diversos tamaños de bomba respecto al flujo de las bombas. El espectro superior a 85 dB(A) también se expresa como nivel de potencia de sonido (Lw).

Las curvas de presión de sonido mostradas se han medido a una distancia de 1 metro de la superficie de la bomba y a una altura de 1,60 metros del suelo. Las curvas dB(A) mostradas se han calculado basándose en las mediciones tomadas cuando se estaba bombeando aceite mineral con una viscosidad de 75 cSt a una presión diferencial de 5 bares. Las curvas se basan en un uso industrial normal y no en condiciones de laboratorio.

Si hay personas trabajando cerca de la bomba, consulte la legislación y normativas nacionales y locales sobre límites de ruido en el lugar de trabajo

Hacemos referencia a la legislación y normativas nacionales y locales vigentes sobre límites de ruido en el lugar de trabajo.

Si se requiere, se deberán poner en práctica medidas de reducción de sonido apropiadas conforme a la legislación y normativas nacionales y locales citadas.



Si es necesario, use una protección auditiva adecuada.
Si es necesario, ponga una señal que indique que hay que llevar una protección auditiva.

15. Guardar el manual de usuario

El manual del usuario se deberá guardar durante toda la vida útil de la bomba y siempre deberá estar con la bomba.

El manual de usuario deberá estar disponible para los operarios, ingenieros de reparación y para el personal de mantenimiento u otras personas que se considere que necesiten consultarlo.

Por lo tanto, el manual de usuario se deberá guardar en un lugar visible, muy cerca de la bomba.

Si no es posible, deberá haber una señal grande junto a la bomba que indique dónde se guarda el manual de usuario.

También se recomienda guardar una copia del manual de usuario en otro lugar.

Si se prevé que personas, con orígenes lingüísticos distintos al idioma en el que se ha entregado este manual del usuario, van a necesitar consultarlo, se recomienda su traducción al idioma en cuestión.

16. Mantenimiento

La bomba se deberá inspeccionar y mantener de forma continua conforme al siguiente plan, vea la Figura 33.

El cumplimiento del mantenimiento regular conforme al siguiente plan es especialmente importante en las bombas a prueba de explosiones (ATEX), ya que la inspección y el mantenimiento de la bomba constituyen una parte de la protección contra explosiones.



Respete las instrucciones de inspección y mantenimiento proporcionadas en este manual para conseguir los niveles de protección contra explosiones para bombas etiquetadas como Ex.

Mantenimiento	
Durante la inspección diaria, compruebe que:	Solución:
la bomba no vibra o emite sonidos extraños	
la carcasa de la bomba no cavita	
los rodamientos deslizantes lubricados están lubricados	
los rodamientos de bolas abiertos están lubricados	
hay líquido para los rodamientos deslizantes lubricados con líquidos	
todos los dispositivos lubricados están en condiciones de funcionamiento	
todos los tubos de circulación –tubos de refrigeración, calefacción o agua a presión– están en condiciones de	
la potencia de salida y el consumo de corriente son correctos	
el flujo y la presión de funcionamiento son correctos	
se respeta la presión máxima permisible. Compruebe diariamente que no se excede la temperatura máx. permisible.	
Durante la inspección semanal compruebe que:	
todos los filtros y agujeros de drenaje están limpios	
la caja prensaestopas blanda tiene una fuga de 10-100 gotas por minuto	
las juntas de eje mecánicas no presentan fugas	
las zonas alrededor de la caja prensaestopas y rodamientos están limpias	
el desgaste de los elementos conectores flexibles	Cambiarlos si están desgastados
Durante la inspección bimensual, compruebe que:	
los rodamientos no tienen demasiado juego	
la válvula de seguridad (si la hay) funciona y se abre a la presión correcta	
la caja prensaestopas está intacta	Re-empaquetarlas o empaquetarlas posteriormente
DESMI Ltd.	
Al realizar trabajos de servicio, comprobar:	
El desgaste o rotura de todas las piezas	Cambiar las piezas desgastadas
Todas las piezas están correctamente instaladas en su posición de acuerdo al montaje	

Figura 33: Se muestran las piezas o lo que hay que comprobar y mantener en la bomba y el intervalo de mantenimiento.

16.1 Ajuste de la junta de eje blanda



La junta del eje no debe ajustarse cuando esté en funcionamiento.

Es importante que la junta de eje blanda gotee cuando la bomba esté en funcionamiento, ya que de este modo proporciona lubricación y también libera el calor por rozamiento que se genera.

La junta de eje con anillos de empaquetadura requiere un ajuste continuo para asegurarse de que el volumen de fuga de la caja prensaestopas es correcto.

Dependiendo de la velocidad, presión, tamaño de bomba y viscosidad, la caja prensaestopas deberá perder 10-100 gotas por minuto para eliminar el calor por rozamiento que se genera entre el eje y los anillos de empaquetadura. Si la fuga es insuficiente, el calor generado puede provocar que los anillos de junta se endurezcan y aumente el desgaste del eje.

El volumen de fuga descrito anteriormente se consigue apretando axialmente los anillos de empaquetadura, de forma que ejerzan presión contra el eje. Esta presión restringe el flujo de líquido, ya que el juego entre el eje y el anillo de empaquetadura es aproximadamente de unas milésimas de milímetro. Junta de eje blanda

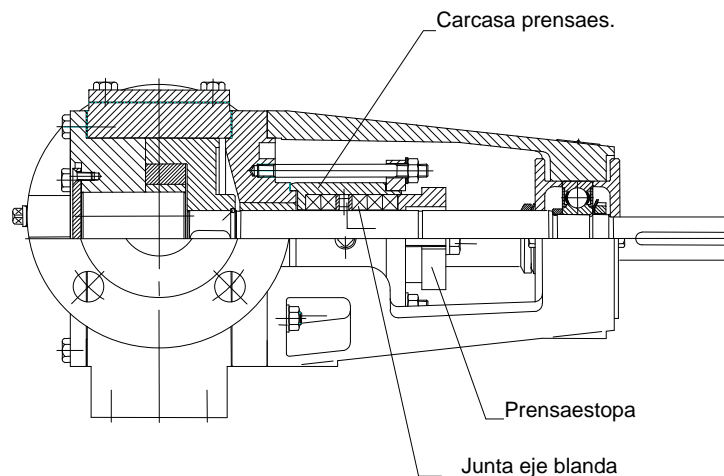


Figura 34: Ubicación de la junta de eje blanda, la carcasa de la junta de eje y el prensaestopas en la bomba. Sin embargo, el diseño de la carcasa del cierre dependerá de la aplicación específica de cada bomba.

16.1.1 Re-empaquetadura, junta de eje blanda

1. Eche hacia atrás el prensaestopas sobre el eje una vez que se hayan quitado los tornillos.
2. Ahora se podrán sacar los anillos de empaquetadura usando un extractor de empaquetaduras.
3. Examine a fondo el eje y la carcasa de la junta de eje para ver si presentan desgaste, arañazos o depósitos de suciedad.
4. Sustituya las piezas desgastadas y limpie cuidadosamente cualquier depósito de suciedad.
5. Realice siempre una medición de control del eje y de la carcasa de la junta del eje antes de especificar las dimensiones de la empaquetadura.

!! No realice *nunca* la medición si los anillos de empaquetadura son antiguos.

La dimensión de la empaquetadura se define sobre la base de:

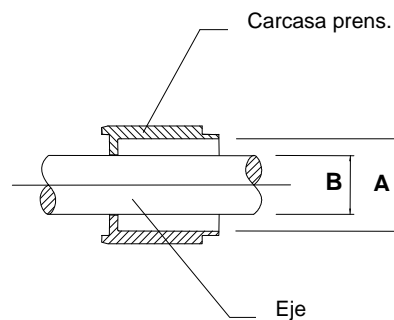


Figura 35: Dimensiones A y B en el eje y la carcasa de la junta del eje.

Los valores de las dimensiones A y B obtenidas se aplican en la siguiente fórmula para determinar las dimensiones de la empaquetadura.

$$\frac{A - B}{2} = \text{dimens. empaquetadura}$$

6. Los nuevos anillos de la empaquetadura se adquieren como piezas de repuesto o se fabrican como se describe en el paso 7.
7. Recorte los nuevos anillos de empaquetadura sobre el eje o un mandril del mismo diámetro que el eje.

Envuelva la empaquetadura alrededor del eje/mandril el número de veces que se vayan a usar los anillos de empaquetadura y corte con una cuchilla afilada.

8. Si es difícil mover los anillos de empaquetadura a su posición, podrán moverse con un tubo u otro artículo similar.

No golpee *nunca* un anillo de junta, ya que se romperían las fibras del material y se reduciría significativamente la capacidad de sellado.

9. Lubrique los anillos individuales con un poco de aceite para facilitar la instalación.
10. Gire las aperturas de los anillos, de modo que los dos anillos que están juntos queden compensados diametralmente.
11. Para terminar, apriete a mano suavemente el prensaestopas y vuelva a poner en marcha la bomba.

16.2 Rodamientos de bolas

La bomba está equipada con un rodamiento de bolas –pos. CU– en el extremo libre del eje de la bomba.

Algunas bombas están equipadas con dos rodamientos de bolas –pos. CU + BC–, consulte los números de posición en los dibujos de las piezas de repuesto.

Las bombas ED están equipadas con dos rodamientos de bolas –pos. NB– en bombas con un extremo libre del eje.

Todos los rodamientos son rodamientos de bolas con una ranura profunda modelo 63, equipados con dos anillos de sellado de goma, sin anillos de sellado o con un solo anillo de sellado.

16.2.1 Lubricación de los rodamientos de bolas



Los rodamientos de bolas deben lubricarse para asegurar una protección contra explosiones.



Los rodamientos de bolas deben lubricarse con una grasa resistente al calor cuando se bombeen líquidos a más de 100°C, para asegurar una protección contra explosiones.



Los rodamientos de bolas se deben lubricar con una grasa resistente al calor cuando se bombeen líquidos a más de 100°C.

Los rodamientos de bolas con dos anillos de sellado no requieren re-lubricación, ya que en fábrica se llenan con la cantidad de grasa necesaria.

Los rodamientos de bolas con *un solo* anillo de sellado o *sin* anillo de sellado necesitan re-lubricarse mediante la boquilla de lubricación.

Si los rodamientos de bolas requieren lubricación, estarán equipados de una boquilla de lubricación.

Los rodamientos deben lubricarse en los intervalos de lubricación con el volumen de grasa que se indica en la tabla en la Figura 36.

El intervalo de relubricación se dividirá por la mitad por cada 15°C excedidos de temperatura a partir de 70°C.

Ejemplo: Temperatura: hasta 70°C = 3.500 horas
85°C = 1.750 horas

Lubricación de los rodamientos de bolas				
Tamaño de bomba	Clase de bomba	Tipo de rodamiento de bolas	Intervalo de relubricación en horas a una temp. máx. de 70°C	Cantidad de grasa en gramos necesaria por relubricación
41	HD	6305*	3.500 horas	6 g
51	CD	6306	3.500 horas	7 g
	HD	6307*	3.500 horas	9 g
66	CD	6306	3.500 horas	7 g
	HD	6307	3.500 horas	9 g
81	HD	6310	3.500 horas	15 g
101	CD	6308**	3.500 horas	11 g
	HD	6310***	3.500 horas	15 g
126	CD	6310	3.000 horas	15 g
	HD	6310	3.000 horas	15 g
151	CD	6310	2.500 horas	15 g
152	HD	6312	2.500 horas	21 g
201	HD	6315	2.500 horas	30 g
		6317	2.500 horas	40 g

Figura 36: Tipo de rodamiento de bolas e intervalos de relubricación en horas a un máximo de 70°C y la cantidad de grasa necesaria por relubricación en gramos para las clases y tamaños de bomba indicados.

* = rodamiento C3

** = rodamiento de soporte

*** = rodamiento principal

Vida útil de rodamientos de bolas en bombas ROTAN @ 1000 cSt

Clase de bomba	Tamaño de bomba	Tipo de rodamiento de bolas	Vida útil mín. en horas a 70°C	Presión máx. de funcionam.
	26 / 33	6302 2RS1	10.000 horas	16 bares
		6304 2RS1	27.000 horas	16 bares
	41	6304 2RS1	12.000 horas	16 bares
		6305 2RS1	18.000 horas	16 bares
GP	51 / 66	6306 2RS1	8.000 horas	16 bares
		6307 2RS1	8.000 horas	16 bares
HD	81	6308 2RS1	7.000 horas	16 bares
		6310 2RS1	9.000 horas	16 bares
PD	101	6308 2RS1	25.000 horas	10 bares
		6310 2RS1	36.000 horas	10 bares
CD	126	6310 2RS1	30.000 horas	10 bares
		6312 2RS1	32.000 horas	10 bares
	151	6310 2RS1	12.000 horas	10 bares
		6312 2RS1	11.000 horas	10 bares
	152	6310 2RS1	4.000 horas	10 bares
		6314 2RS1	5.000 horas	10 bares
		6312 2RS1	9.000 horas	10 bares
	201	6315 2RS1	8.000 horas	10 bares

Figura 37: Clases de rodamientos de bolas y vida útil mínima en horas para los diversos clases y tamaños de bombas. La vida útil se calcula basándose en una temperatura de 70°C y una viscosidad de 1000 cSt. y basándose en la presión máxima de funcionamiento de las distintas clases de bombas. La vida útil de los rodamientos se reduce a temperaturas superiores a 70°C y en bombas ATEX, consulte la sección anterior.

Vida útil de rodamientos de bolas en bombas ROTAN de alta presión @ 1000 cSt				
Clase de bomba	Tamaño de bomba	Tipo de rodamiento de bolas	Vida útil mín. en horas a 70°C	Presión máx. de funcionam.
GP	27 / 34	6304 2RS1	12.000 horas	25 bares
	42	6305 2RS1	13.000 horas	25 bares
	52 / 67	6307 2RS1	8.000 horas	25 bares
	82	6310 2RS1	8.000 horas	25 bares

Figura 38: Clases de rodamientos de bolas y la vida útil mínima en horas para bombas de clase GP en los tamaños indicados. La vida útil se calcula basándose en una temperatura de 70°C y una viscosidad de 1000 cSt. y basándose en la presión máxima de funcionamiento de las bombas ROTAN de alta presión. La vida útil de los rodamientos se reduce a temperaturas superiores a 70°C y en bombas ATEX, consulte la sección anterior.

16.3 Lubricación de los rodamientos deslizantes



Los rodamientos deslizantes deben lubricarse para garantizar una protección contra explosiones.



Los rodamientos deslizantes deben lubricarse con una grasa resistente al calor cuando se bombeen líquidos a más de 100°C, para garantizar una protección contra explosiones.



Los rodamientos deslizantes de bolas se deben lubricar con una grasa resistente al calor cuando se bombeen líquidos a más de 100°C.

La bomba está diseñada con un rodamiento de rueda loca y un rodamiento principal.

El rodamiento de rueda loca es un rodamiento deslizante y el rodamiento principal puede ser tanto un rodamiento deslizante como un rodamiento de bolas.

En la tabla siguiente se muestra con qué están equipadas las diversas clases de bombas. Los números de posición hacen referencia a la sección titulada "Dibujos de piezas de repuesto".

<u>Clase HD:</u>	Rodamiento de rueda loca* pos. AD/rodamiento principal pos. BC Rodamiento principal = rodamiento deslizante en la junta de eje blanda Rodamiento principal = rodamiento deslizante en la junta de eje mecánica
<u>Clase CD, PD:</u>	Rodamiento de rueda loca* pos. AD/rodamiento principal pos. BC Rodamiento principal = rodamiento deslizante
<u>Clase GP:</u>	Rodamiento de rueda loca* pos. AD/rodamiento principal pos. BC Rodamiento principal = rodamiento deslizante en la junta de eje blanda Rodamiento principal = rodamiento deslizante en la junta de eje mecánica
<u>Clase ED:</u>	Rodamiento de rueda loca* pos. AD/rodamiento principal pos. BC Rodamiento principal = rodamiento deslizante
<u>Clase CC:</u>	Rodamiento de rueda loca pos. AD Rodamiento principal = ninguno

* Sin embargo, el rodamiento de rueda loca no se ajusta a los tamaños de bomba 26 + 33, en los que la rueda loca es de bronce o hierro fundido.

En vez de eso, la rueda loca está equipada con una placa, de forma que la rueda loca/pasador de rueda loca se puede lubricar.

La bomba puede suministrarse con lubricación externa o interna. Si el líquido de bomba tiene un efecto lubricante en sí mismo o tiene una viscosidad suficientemente alta, los rodamientos se lubricarán con el líquido de bomba; si no, los rodamientos se deberán lubricar por medio de la boquilla de lubricación.

Si la bomba se suministra con un rodamiento de rueda loca y un rodamiento principal para lubricación externa, el nombre de la bomba incluirá una “M”, consulte la placa de identificación de la bomba. Si no es así, en el lugar indicado se mostrará una “U”.

Ejemplo: HD51BDK-1**M**22BS = Lubricación externa
HD51BDK-1**U**22BS = Lubricación interna

Los rodamientos se deberán lubricar conforme a la tabla de la Figura 39, pero los intervalos de relubricación y volúmenes de grasa sólo se indican como guía, ya que el intervalo de lubricación en particular dependerá en gran medida de las condiciones. Solicite más información al proveedor.

Los rodamientos se deberán lubricar con un tipo de grasa que sea adecuada para el líquido y la temperatura del mismo.

Solicite al proveedor información sobre el tipo de grasa correcto.

Para las bombas de chocolate –bomba versión "CHD"– deberá utilizarse una grasa vegetal que sea compatible con la masa de chocolate para que no se transfieran sustancias nocivas al mismo. Solicite al proveedor información sobre el tipo de grasa correcto.



Las bombas "CHD" con conexión de lubricación en la cubierta trasera no deben lubricarse a una presión superior a 20 bares.



El lubricante para bombas de chocolate no debe ser nocivo. El lubricante debe ser compatible con la masa de chocolate.

Lubricación de los rodamientos deslizantes			
Clase de bomba: HD, GP, CD, PD, ED, CC	Intervalo de relubricación en horas	Cantidad de grasa en gramos	
		Rodamiento principal	Rodamiento de rueda loca
26	8 horas	1	1
33		1	1
41		1	1
51		1.5	1.5
66		1.5	1.5
81		2	2
101		2	2.5
126		2.5	4
151		2.5	6
152		4	10
201		8	14

Figura 39: Intervalos de relubricación y las cantidades de grasa en gramos para lubricar cojinetes deslizantes (rodamientos principales y de rueda loca).

17. Solución de problemas

Problema:								
8. Falta de coordinación entre presión y capacidad de bombeo								
7. La bomba no puede autocebarse								
6. La bomba pierde líquido después del autocebado								
5. La capacidad de bombeo es demasiado baja								
4. La bomba está haciendo ruido								
3. El motor está sobrecargado								
2. La bomba se ha atascado								
1. La bomba se desgasta rápidamente								
Causa:	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Vacío excesivo				X	X	X	X	
2. Cavitación				X	X	X		
3. Viscosidad demasiado elevada			X	X	X		X	X
4. Temperatura demasiado elevada		X	X				X	
5. La bomba está bombeando aire				X	X	X	X	X
6. Presión demasiado elevada	X	X	X		X			
7. Válvula defectuosa			X	X	X			
8. La bomba está corroída	X				X		X	
9. La bomba está desgastada					X		X	
10. Impurezas en la bomba	X	X	X					
11. La caja prensaestopas está apretada en exceso*	X		X					
12. Fallo en el motor			X					
13. Tubo demasiado estrecho o bloqueado					X		X	
14. Velocidad incorrecta							X	
15. La bomba está funcionando sin líquido	X	X					X	
16. Temp. líquido dem. alta – falta lubricante	X	X						
17. Velocidad demasiado baja					X			
18. Velocidad demasiado elevada				X				X
19. Vía de succión fuera del líquido							X	
20. Llenado de líquido por encima de su nivel				X				
21. Válvula ajustada incorrectamente					X			
22. Extremo del eje de la bomba torcido	X			X				
23. Acoplamiento alineado incorrectamente	X			X				
24. Bomba torcida respecto al sistema de	X	X	X	X				
25. Tubos/ensamblajes con fugas							X	

Figura 40: Diversos problemas que pueden surgir y posibles causas de estos. *El punto 11 no se aplica a las bombas clase ED.

Debido a la gran cantidad de combinaciones posibles de la bomba ROTAN y los numerosos líquidos utilizados, no es posible dar instrucciones en este manual sobre la solución de todos los problemas.

Si la bomba se ha comprado en Dinamarca, podrá ponerse en contacto con los centros de asistencia técnica de DESMI que se indican al final de este manual. Si la bomba se ha comprado fuera de Dinamarca, diríjase al distribuidor correspondiente.

18. Vaciado y limpieza de la bomba

Si el líquido que se bombea es inflamable, tóxico, corrosivo o peligroso en cualquier sentido o si la temperatura del líquido es superior a 60°C, se deberán aplicar medidas de seguridad especiales antes de vaciar la bomba.

Antes de vaciar la bomba deberá obtener y leer la ficha técnica de seguridad del líquido.

No se olvide de consultar la ficha técnica de seguridad del líquido en cuestión.



Observe las instrucciones de seguridad de la ficha técnica del líquido en cuestión y use el equipamiento de seguridad especificado en forma de ropa protectora, una máscara de respiración u otro equipamiento de seguridad necesario que sea similar.



Use un equipamiento de seguridad adecuado con líquidos de bomba a temperaturas superiores a 60°C.



Cuando se bombeen líquidos peligrosos, haga circular líquido neutralizador antes de vaciar la bomba.



El sistema deberá estar despresurizado antes de vaciar la bomba.



Use herramientas que no produzcan chispas cuando quite la cubierta delantera/desmonte la bomba en atmósferas potencialmente explosivas.



1. Al bombear líquidos peligrosos, haga circular un líquido que tenga un efecto neutralizador sobre el líquido de la bomba.
Recomendamos el uso de líquidos neutralizadores poco espesos para facilitar el vaciado.
2. Vacíe el sistema de tuberías.
Recuerde que todavía hay líquido en el fondo de la carcasa de la bomba y en la carcasa de la junta del eje, incluso si el sistema de tuberías está vacío y, en el caso de la bomba ED, también habrá líquido en el sombrerete del acoplamiento magnético.
3. Pare la unidad.

4. Cierre las válvulas del lado de succión y del lado de presión, si el sistema está equipado con ellas, de modo que el sistema se despresurice.
5. Coloque un depósito de recogida debajo de la bomba con la capacidad suficiente para recoger el volumen de líquido que se encuentra en la parte del sistema que hay que vaciar.
6. Quite la cubierta delantera y la camisa calefactora.
7. Quite la bomba y colóquela con los puertos orientados hacia arriba/abajo y, a continuación, gire manualmente el eje para vaciarla.

Recuerde que el tiempo de vaciado es mayor para los líquidos de alta viscosidad, ya que a éstos les cuesta trabajo avanzar de la carcasa de la caja prensaestopas a través de la cámara entre el rotor y la cubierta trasera a la carcasa de la bomba. Algunas versiones especiales de la bomba están equipadas con uno o más tapones de vaciado para facilitar el drenaje de líquidos muy viscosos.

19. Modo de desechar el líquido

Se deberá obtener la ficha técnica de seguridad del líquido usado y el líquido se deberá desechar conforme a las instrucciones de la ficha técnica de seguridad.

No se olvide de consultar la ficha técnica de seguridad del líquido en cuestión.



Se deberán observar las instrucciones de seguridad de la ficha técnica del líquido y se deberá usar el equipamiento de seguridad especificado.

20. Reparaciones



Utilice herramientas que no generen chispas cuando monte y desmonte la bomba y sus piezas en atmósferas potencialmente explosivas.

Las bombas que se envíen a DESMI para su reparación se deberán haber vaciado limpiado antes de que nuestra fábrica las acepte y deberán ir acompañadas de información sobre el líquido que se ha utilizado en la bomba.

La limpieza y el vaciado de la bomba deberán llevarse a cabo por la seguridad de nuestros ingenieros de reparación.

Nos gustaría destacar que algunos líquidos se coagulan y endurecen antes de llegar a nuestra fábrica, lo que imposibilita, parcial o completamente, ciertas reparaciones, si la bomba no se ha vaciado y limpiado antes de su envío.

En tales casos, un vaciado y limpieza incorrectos provocarán un aumento del coste de reparación o, en el peor de los casos, significará en el desguace de la bomba.

Las bombas ROTAN se deberán vaciar y limpiar conforme a las instrucciones proporcionadas en la sección titulada

“Vaciado y limpieza de la bomba”, no deje de consultarla.

20.1 Reinstalación del sensor térmico

Si el sensor térmico se ha desmontado durante una reparación, deberá reinstalarse.

1. Compruebe que el sensor está intacto.
2. Aplique una pasta conductora de calor en la punta del sensor para garantizar una buena transmisión de calor.
3. Compruebe que se ha instalado correctamente. Consulte las instrucciones de instalación del sensor térmico.
4. Compruebe/asegúrese de que el sensor térmico se ha conectado al control.
5. Compruebe/asegúrese de que el sensor térmico está conectado.
6. Compruebe/asegúrese de que el control/sensor térmico funciona correctamente.



No se olvide de conectar el sensor térmico al control y reconectar el control de nueva tras terminar la reparación.

20.2 Juego axial

El juego axial es la distancia que hay entre el rotor/rueda loca y la cubierta delantera.

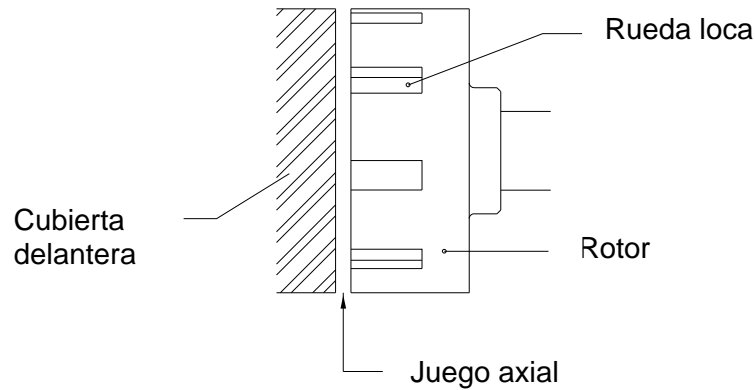


Figura 41: Juego axial entre el rotor/rueda loca y la cubierta delantera.

El juego axial se ajusta en fábrica conforme a la sección titulada "Ajuste del juego axial".

El juego axial deberá reajustarse tras reparar la bomba o si ésta está desgastada.

Hay diversas maneras de ajustar el juego axial, dependiendo de la clase de bomba y de si la bomba está instalada o no en un sistema de tuberías. Consulte la sección titulada: "Ajuste del juego axial".

20.1.1 Comprobación de juego axial

El juego axial se puede comprobar como se explica a continuación:

Bomba no instalada:

El juego axial de la bomba se podrá comprobar con un calibre de espesores que se introduce a través de uno de los puertos de la bomba, entre el rotor/rueda loca y la cubierta delantera. El juego axial obtenido deberá corresponderse con los valores indicados en la tabla de la Figura 42.

Bomba instalada:

El juego axial no podrá comprobarse si la bomba está instalada en un sistema de tuberías. Por lo tanto, el juego deberá reajustarse del modo descrito en la sección titulada: "Ajuste del juego axial".

		Juego axial						
Tamaño de bomba		26/33	41	51/66	81/101	126/151	152	201
Juego axial normal*	Mín.	0.10	0.10	0.15	0.20	0.30	0.35	0.40
	Máx.	0.125	0.15	0.20	0.25	0.375	0.45	0.50
Bombas con tolerancias espec.**	Mín.	0.20	0.20	0.30	0.40	0.60	0.70	0.80
	Máx.	0.25	0.30	0.40	0.50	0.75	0.90	1.0
Bombas inoxidables*	-	A ajustar con 0,10 mm más del juego que el indicado anteriormente						

Figura 42: Juego axial para distintos tamaños de bomba, para bombas normales y bombas con tolerancias especiales respectivamente. Esta tabla es válida para las bombas de clase HD, CD, PD, GP, CC y ED. El tamaño de bomba se indica en el designación de la bomba. Ejemplo: CD26EFMDK-3U332.

* Las bombas de acero inoxidable se ajustan con 0,10 mm más del juego especificado. Las bombas de acero inoxidable se identifican con la inclusión de un "3" en la designación de la bomba. Ejemplo: CD26EFMDK-3U332

** Las bombas con tolerancias especiales se identifican incluyendo una "T" o "CHD" en la designación. Ejemplo: HD/CD41EFCHD-1M22B o GP101EDT-1U22B. Consulte también la sección "Versiones de bomba".

20.2.2 Ajuste del juego axial

El juego axial se ajusta girando los tornillos de ajuste:

Clases HD, CD, PD: Ajustando los tornillos pos. CT/cubiertas de los rodamientos pos. CS/CR

Clase GP: Ajustando los tornillos pos. KX/KY/acoplamiento del manguito pos. DB

Clase ED: Ajustando los tornillos pos. E/NM/cubierta delantera pos. AA

Clase CC: Ajustando los tornillos pos. E/NM/cubierta delantera pos. AA o bien,
Ajustando los tornillos pos. E/cubierta delantera pos. AA/anillo(s) de separación pos. AS

Consulte los números de posición en la sección: “Dibujos de las piezas de repuesto”/“Lista de las piezas de repuesto”.

En el caso de bombas instaladas en un sistema de tuberías, el juego axial se ajusta girando los tornillos de ajuste de la bomba hasta un ángulo específico. En la tabla siguiente se proporcionan los ángulos.

C. bomba		Versión	Ángulo mín./máx. en grados de los tornillos de ajuste									
			26/33	41	51/66	81/101	126	151	152	201		
HD (hierro fun.)	PD (acero)	Estándar	Mín.	45°	36°	54°	58°	86°	86°	86°	84°	82°
		Toleranc. especiales *	Máx.	56°	54°	72°	72°	108°	108°	108°	108°	103°
CD (acero inox.)		Estándar	Mín.	90°	72°	108°	115°	173°	173°	173°	168°	165°
		Toleranc. especiales *	Máx.	113°	108°	144°	144°	216°	216°	216°	∅°	206°
GP (hierro fun.)		Estándar	Mín.	90°	72°	90°	86°	115°	115°	115°	108°	103°
		Toleranc. especiales *	Máx.	101°	90°	108°	101°	137°	137°	137°	132°	123°
ED (hierro fund./acero)		Estándar	Mín.	90°	72°	108°	115°	173°	173°	173°	168°	165°
		Toleranc. especiales *	Máx.	113°	108°	144°	144°	216°	216°	216°	216°	206°
ED (acero inox.)		Estándar	Mín.	36°	29°	43°	58°					
		Toleranc. especiales *	Máx.	45°	43°	58°	72°					
ED (acero inox.)		Estándar	Mín.	72°	58°	86°	115°					
		Toleranc. especiales *	Máx.	90°	86°	115°	144°					
ED (acero inox.)		Estándar	Mín.	36°	36°	43°	58°	72°	72°	72°	72°	72°
		Toleranc. especiales *	Máx.	45°	54°	58°	72°	90°	90°	90°	90°	90°
ED (acero inox.)		Estándar	Mín.	72°	72°	86°	115°	144°	144°	144°	144°	144°
		Toleranc. especiales *	Máx.	90°	108°	115°	120°	180°	180°	180°	180°	180°
ED (acero inox.)		Estándar	Mín.	72°	72°	72°	86°	96°	96°	96°	96°	96°
		Toleranc. especiales *	Máx.	81°	90°	86°	101°	114°	114°	114°	114°	114°
ED (acero inox.)		Estándar	Mín.	72°	72°	86°	115°	144°	144°	144°	144°	144°
		Toleranc. especiales *	Máx.	90°	108°	115°	144°	180°	180°	180°	180°	180°
CC (hierro fun.)		Estándar	Mín.	36°	36°							
		Toleranc. Especiales *	Máx.	45°	54°							
CC (hierro fun.)		Estándar	Mín.	72°	72°							
		Toleranc. Especiales *	Máx.	90°	108°							

Figura 43: Ángulo mín./máx. en grados de los tornillos de ajuste, al ajustar el juego axial, para las clases de bomba que se indican, en las versiones y materiales especificados.

* Las bombas con tolerancias especiales se identifican incluyendo una "T" o "CHD" en la designación.

Ejemplo: HD/CD41EFD-1M22B o GP101EDT-1U22B. Consulte también la sección "Versiones de bomba".

Los tornillos de ajuste de la bomba se giran de dos en dos hasta conseguir el ángulo determinado, que se indica en la Figura 43, para asegurar un ajuste correcto. El ángulo de los tornillos de ajuste se indica en la Figura 44.

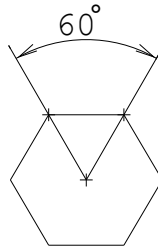


Figura 44: Ángulo para una sola superficie en la cabeza del perno hexagonal en los tornillos de ajuste.

El procedimiento de ajuste del juego axial en las distintas bombas, para bombas instaladas y no instaladas respectivamente se indica en la Figura 45.

Ajuste del juego axial

Bomba no instalada:	Bomba instalada:
<p>Clase HD, CD, PD:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Afloje las cubiertas del rodamiento pos. CS/CR, de modo que el eje se pueda empujar axialmente. 2. El juego axial de la bomba se obtiene de la tabla de la Figura 32 3. Inserte un calibre de espesores entre la cubierta delantera y el rotor/rueda loca. 4. Empuje el eje hacia la cubierta delantera hasta que el calibre de espesores se quede encajado. 5. Apriete los tornillos por parejas, de modo que las cubiertas del rodamiento no empujen el rodamiento de bolas hacia un lado. 6. Cuando se haya completado el ajuste, asegúrese de que el eje de la bomba gira fácilmente y con regularidad y que no se oyen ruidos discordantes. 	<p>Clase HD, CD, PD:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Afloje la cubierta del rodamiento pos. CS. 2. Apriete la cubierta del rodamiento pos. CR. 3. Afloje la cubierta del rodamiento pos. CR conforme al número de grados obtenidos en la fórmula de la Figura 43 4. Apriete la cubierta del rodamiento pos. CS. Apriete los tornillos por parejas, de modo que las cubiertas del rodamiento no empujen el rodamiento de bolas hacia un lado. 5. Cuando se haya completado el ajuste, asegúrese de que el eje de la bomba gira fácilmente y con regularidad y que no se oyen ruidos discordantes.
<p>Clase CC (con anillos de separación):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quite los tornillos de presión pos. E. 2. Quite la cubierta delantera pos. AA. 3. Quite anillo(s) separación pos. AS. 4. Sujete sin apretar la cubierta delantera y los tornillos de presión. 5. El juego axial de la bomba se puede ver en la tabla de la Figura 32 6. Inserte un calibre de espesores entre la cubierta delantera y el rotor/rueda loca. 7. Apriete la cubierta delantera hasta que el calibre de espesores se quede encajado. 8. Mida la distancia entre la carcasa de la bomba pos. A y la cubierta delantera pos. AA: _____ 9. La figura obtenida es el grosor del nuevo anillo de separación. 10. Consiga lo(s) anillos(s) separación pos. AS y ajústelos como se describe más arriba. 11. Cuando se haya completado el ajuste, asegúrese de que el eje de la bomba gira fácilmente y con regularidad y que no se oyen ruidos discordantes. 	<p>Clase CC (con anillos de separación):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quite los tornillos de presión pos. E. 2. Quite la cubierta delantera pos. AA. 3. Quite anillo(s) separación pos. AS. 4. Vuelva a sujetar la cubierta delantera y los tornillos de presión y atornille la cubierta a la rueda loca. 5. Compruebe que el eje de la bomba <i>no puede</i> girar. (Si se puede girar el eje de la bomba, es porque la cubierta delantera y/o el rotor/rueda loca están desgastados, con lo que no se podrá ajustar correctamente el juego. Las piezas desgastadas se deberán sustituir antes de reajustar el juego axial). 6. Mida la distancia entre la carcasa de la bomba pos. A y la cubierta delantera pos. AA: _____ 7. El juego axial de la bomba se puede ver en la tabla de la Figura 32: _____ 8. Las dos figuras obtenidas juntas definen el grosor del nuevo anillo de separación: _____ 9. Consiga lo(s) anillos(s) separación pos. AS y ajústelos como se describe más arriba. 10. Cuando se haya completado el ajuste, asegúrese de que el eje de la bomba gira fácilmente y con regularidad y que no se oigan ruidos discordantes.

Bomba no instalada/instalada:**Clase ED, CC (con tornillos de presión):**

1. Afloje los tornillos de presión pos. NM.
2. Apriete los tornillos de ajuste pos E. hasta que la cubierta delantera se coloque contra el rotor/rueda loca.
3. Compruebe que el eje de la bomba no puede girar.
4. (Si se puede girar el eje de la bomba, es porque la cubierta delantera y/o el rotor/rueda loca están desgastados, con lo que no se podrá ajustar correctamente el juego. Las piezas desgastadas se deberán sustituir antes de reajustar el juego axial).
5. Afloje los tornillos de ajuste pos. E conforme al número de grados obtenidos en la fórmula de la Figura 43.
6. Apriete los tornillos de presión pos. NM.
7. En bombas no instaladas, una vez ajustado, se deberá comprobar el juego con un calibre de espesores en al menos 3 puntos diferentes para asegurarse de que la cubierta delantera está paralela al rotor.
8. Para terminar, asegúrese de que el eje de la bomba se puede girar fácilmente y con regularidad y

Clase GP:

1. Afloje los tornillos de presión pos. DC en el acoplamiento del manguito pos. DB
2. Afloje los tornillos de presión cortos pos. KY.
3. Apriete los tornillos de presión largos pos KX hasta que el rotor se coloque contra la cubierta delantera.
4. Afloje los tornillos de presión largos pos. KX conforme al número de grados obtenidos en la fórmula de la Figura 43.
5. Apriete los tornillos de presión cortos pos. KY.
6. Apriete el tornillo de presión pos. DC.
7. Cuando se haya completado el ajuste, asegúrese de que el eje de la bomba gira fácilmente y con regularidad y que no se oyen ruidos discordantes.
(El motor de brida de las bombas GP deberá tener un rodamiento sujeto al extremo del eje para asegurarse de que el juego axial libre de la bomba está dentro de los parámetros permitidos).

Figura 45: Procedimiento para ajustar el juego axial en las distintas bombas para bombas instaladas y no instaladas respectivamente.

21. Piezas de repuesto

Recomendamos que use piezas de repuesto originales.

DESMI no se responsabilizará de ninguna lesión personal o daños en la bomba como consecuencia del uso de piezas de repuesto no originales, que no cumplan exactamente los mismos estrictos requisitos de calidad que las piezas de repuesto originales de DESMI.

22. Pedido de piezas de repuesto

Al realizar pedidos de piezas de repuesto, deberá proporcionar la siguiente información:

- El número de serie de la bomba	252756
- El número SX de la bomba	5310
- La clase de bomba	HD81ERM-1U332
- Si es necesario, el código del cierre mecánico	AD
- Si es necesario, el número del acoplamiento magnético (junta) -	-
- Si es necesario, el número de la válvula de seguridad	-
- La designación de la posición de la pieza de repuesto	Pos. CJ
- La designación de la pieza de repuesto	Junta de eje mecánica

La citada información se podrá encontrar en la placa de identificación de la bomba – Figura 45. El número de serie también está grabado en el puerto izquierdo de la bomba.

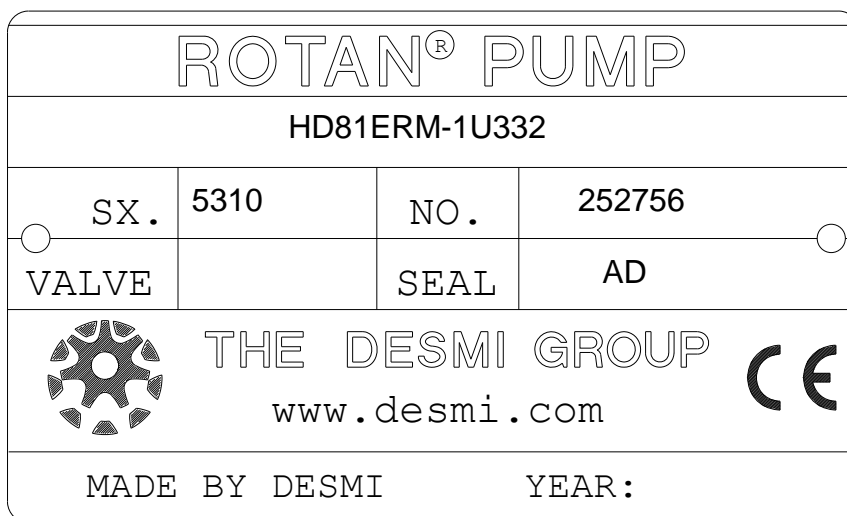
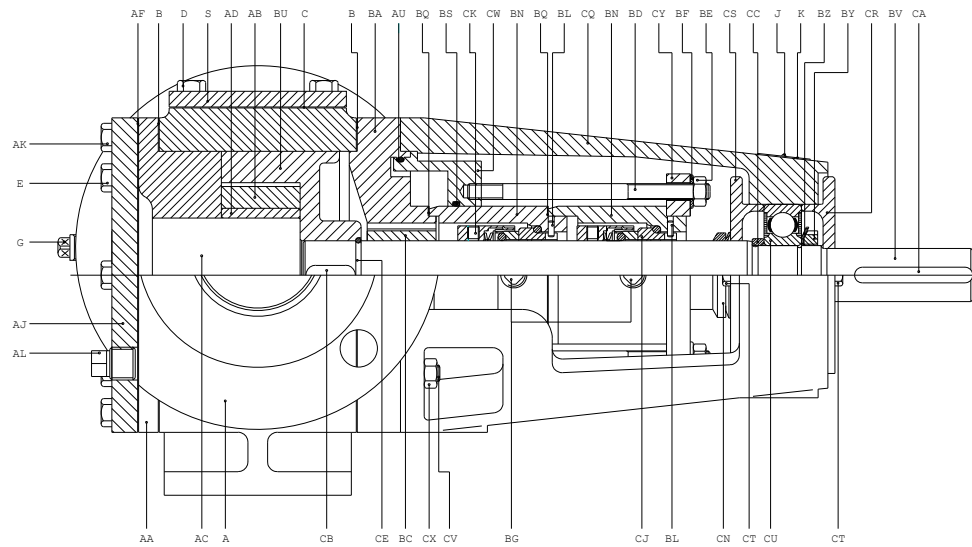


Figura 46: Ejemplo de una placa de identificación de la bomba.

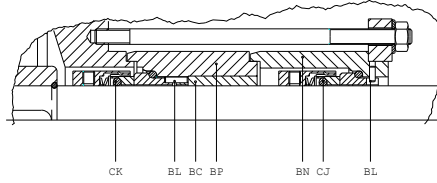
2.1 Dibujos de las piezas de repuesto

Esta sección se ofrece una selección representativa de trazado de secciones de ROTAN. No se incluyen todas las configuraciones de bombas, pero en conjunto los dibujos seleccionados muestran las designaciones y diseños más comunes de posiciones.

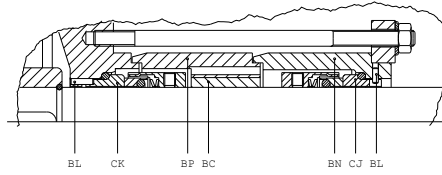
CD/PD..EFDKMMW - (CD/PD..EFMM) - (CD/PD..EFMMP)



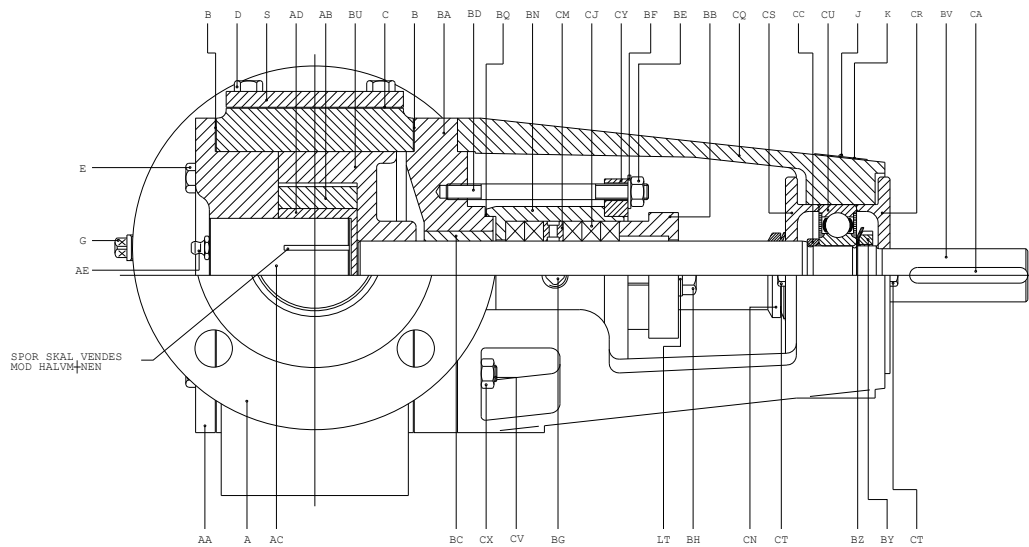
MM



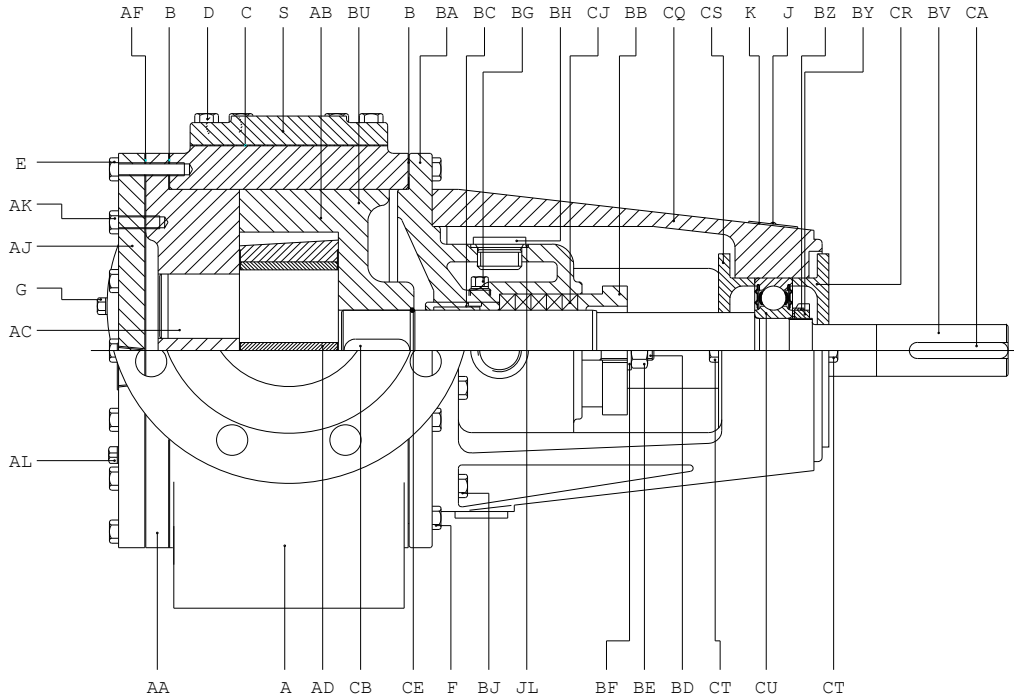
MMP



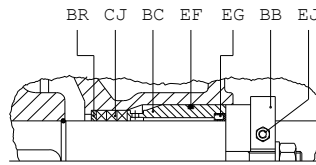
CD/PD..EF



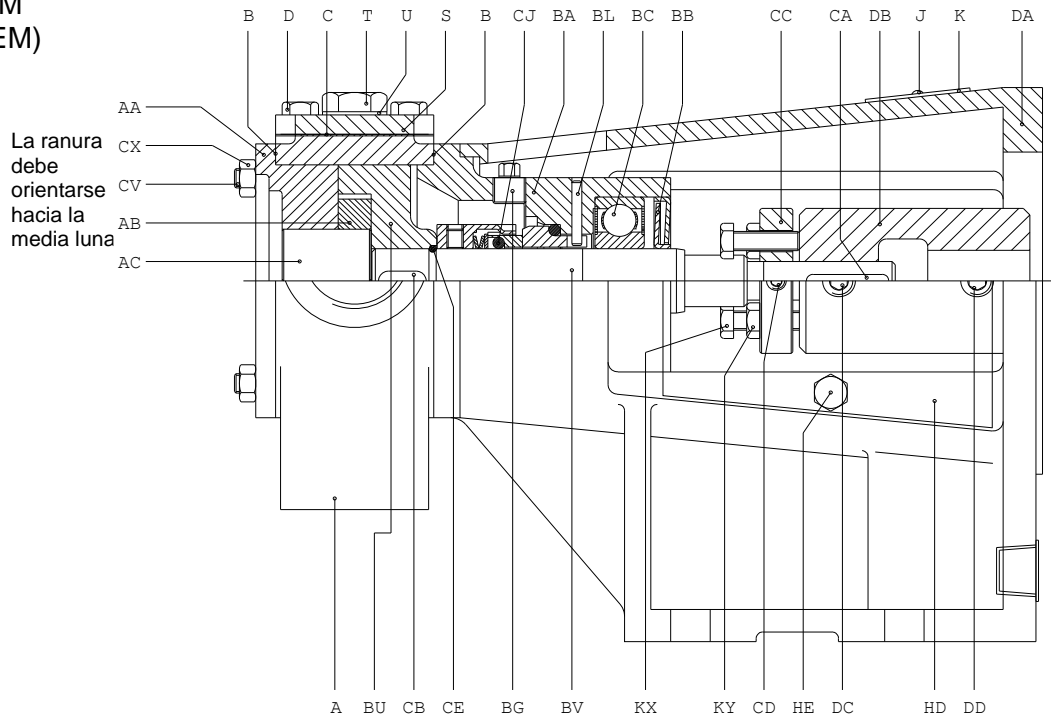
HD..EDK
(GP..E)
(HD..ECHD)



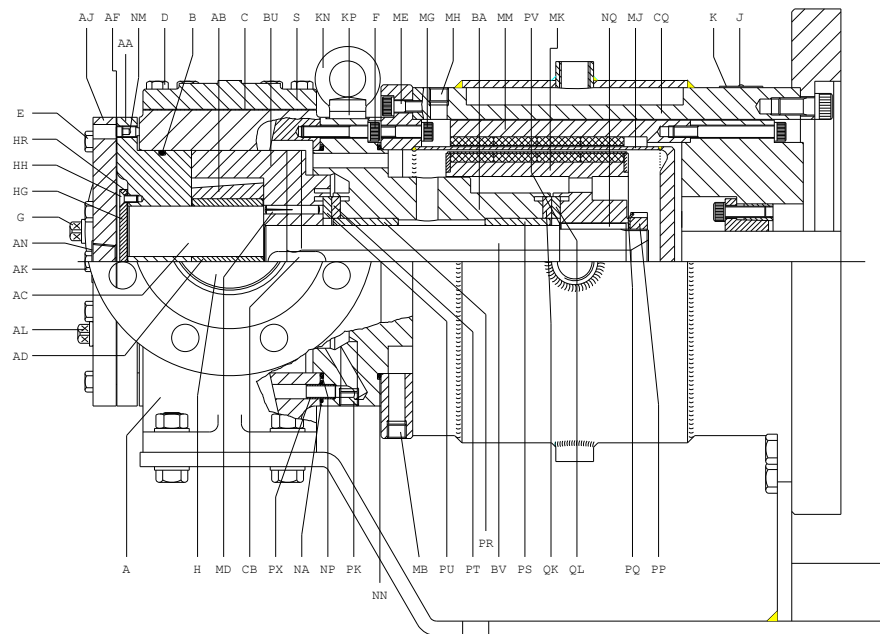
CHD



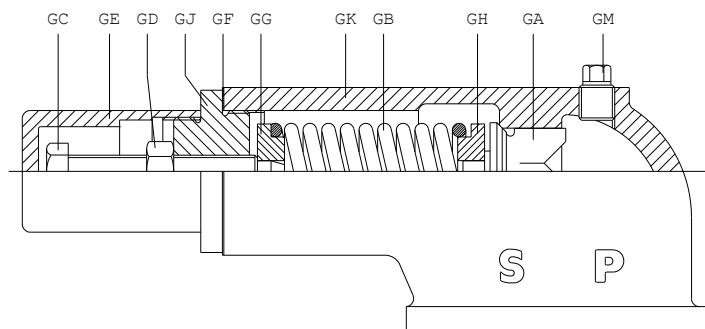
GP..EM
(HD..EM)



ED...EFDK



Válvula de seguridad para HD, GP (CD, PD, ED)



Lista de piezas de repuesto

<u>Pos.</u>	<u>Designación</u>	<u>Pos.</u>	<u>Designación</u>
A	Carcasa de bomba	BN	Carcasa de junta de eje
B	Anillo de junta/junta tórica	BP	Rodamiento intermedio
C	Anillo de junta	BQ	Anillo de junta
D	Perno	BR	Anillo espaciador
E	Perno	BS	Junta tórica
F	Perno	BU	Rotor
G	Tapón de tubo	BV	Eje
J	Tornillo de transmisión	BY	Tuerca del rodam. de bolas
K	Placa de identificación	BZ	Anillo bloqueo rod. de bolas
S	Cubierta ciega	CA	Llave
T	Tapón de tubo	CB	Llave
U	Anillo de junta	CC	Anillo de fijación/espaciador
AA	Cubierta delantera	CD	Tornillo roscado
AB	Rueda loca	CE	Anillo elástico
AC	Pasador de la rueda loca	CJ	Anillos de empaq./junta de eje mecánica
AD	Rodamiento de la rueda loca	CK	Junta de eje mecánica
AE	Boquilla de lubricación/tapón del tubo	CM	Anillo de linterna
AF	Anillo de junta	CN	Anillo en V
AJ	Camisa calefactora	CQ	Soporte del rodamiento
AK	Perno	CR	Cubierta del rodamiento
AL	Tapón de tubo	CS	Cubierta del rodamiento
AU	Junta tórica	CT	Perno
BA	Cubierta trasera	CU	Rodamiento de bolas
BB	Prensaestopas/cubierta del rodamiento	CV	Espárrago
BC	Rodamiento principal/ Rodamiento de bolas	CW	Camisa calefactora
BD	Espárrago/perno	CX	Tuerca
BE	Tuerca	CY	brida de retención
BF	Arandela	DA	Soporte del motor
BG	Tapón del tubo /boquilla de lubricación	DB	Acoplamiento
BH	Perno/tapón del tubo	DC	Tornillo roscado
BJ	Perno	DD	Tornillo roscado
BL	Pasador de cebado	EF	Junta tórica

<u>Pos.</u>	<u>Designación</u>	<u>Pos.</u>	<u>Designación</u>
EG	Anillo de sellado	MP	Perno
EJ	Perno	MQ	Perno
GA	Cono de válvula	MR	Anillo de bloqueo
GB	Llave	MS	Llave
GC	Tornillo de ajuste	MT	Anillo de sellado
GD	Tuerca	MU	Brida de conexión
GE	Sombrerete completo	MV	Rodamiento principal
GF	Anillo de junta	MW	Anillo espaciador
GG	Placa de presión	MX	Perno
GH	Placa de presión	MY	Pasador cilíndrico
GJ	Cubierta de válvula	MZ	Junta tórica
GK	Carcasa de válvula	NA	Junta tórica
GM	Tapón de tubo	NB	Rodamiento de bolas
GN	Anillo de junta	NC	Sensor térmico
GQ	Perno	ND	Cubierta del rodamiento
GR	Arandela	NE	Eje
HD	Protector	NF	Cubierta
HE	Perno	NG	Resorte de disco
JL	Anillo de junta	NJ	Perno
KX	Perno	NK	Junta tórica
KY	Perno	NM	Tornillo de presión
LT	Arandela	NN	Junta tórica
MA	Junta tórica	NP	Junta tórica
MB	Tapón de tubo	NQ	Llave
MC	Junta tórica	NS	Pieza intermedia
MD	Espiga	NT	Ajuste roscado
ME	Perno	NU	Junta tórica
MF	Perno	NZ	Tapón de vaciado
MG	Perno		
MJ	Sombrerete		
MK	Rotor magnético interior		
ML	Perno		
MM	Rotor magnético exterior		
MN	Arandela		

23. Especificaciones Técnicas

Debido al amplio número de combinaciones posibles de la bomba ROTAN y los numerosos líquidos de bomba usados, los siguientes valores deben considerarse como una guía de valores máximos, ya que cada bomba ROTAN, individualmente, puede tener más limitaciones debidas al líquido de bomba, la junta de eje seleccionada y en particular el motor seleccionado. Si la bomba se ha comprado en Dinamarca, podrá ponerse en contacto con los centros de asistencia técnica de DESMI que se indican al final de este manual. Si la bomba se ha comprado fuera de Dinamarca, diríjase al distribuidor correspondiente. Las especificaciones técnicas del motor se proporcionan en el manual suministrado por el fabricante del motor.

24.1 Capacidad

Clase de bomba	Capacidad
GP	Máximo 50 m ³ /h
ED	Máximo 90 m ³ /h
HD/PD/CD	Máximo 170 m ³ /h
CC	Máximo 6,8 m ³ /h

Figura 47: Capacidad de bombeo máxima en m³/h para las diversas clases de bombas.

24.2 Velocidad

Tamaño de bomba	Velocidad
26 / 33 / 41	1.750 r.p.m. como máximo
51 / 66	1.450 r.p.m. como máximo
81	1.200 r.p.m. como máximo
101	950 r.p.m. como máximo
126	750 r.p.m. como máximo
151	600 r.p.m. como máximo
152	500 r.p.m. como máximo
201	400 r.p.m. como máximo

Figura 48: Velocidad máxima en rpm para los diversos tamaños de bombas, para líquidos de bomba con viscosidades inferiores a 400 cSt. Para viscosidades mayores se debería reducir la velocidad para evitar cavitación.

Esta tabla es válida para todas las clases de bomba: GP/HD/PD/CD/ED/CC.

24.3 Presión de funcionamiento

Clase/tamaño bomba	Presión funcionamiento,	Presión funcionamiento,
GP*/HD/PD/CD/ED 26 / 33 / 41 / 51 / 66 / 81	Máximo 16 bares (máximo 25 bares*)	Máximo 10 bares
GP*/HD/PD/CD/ED 101 / 126 / 151 / 152 / 201	Máximo 10 bares (máximo 25 bares*)	Máximo 10 bares
CC	Máximo 10 bares	

Figura 49: Presión máxima de funcionamiento en bares para las diversas clases de bombas.
La presión máxima indicada depende de la presión de descarga a la bomba y el tamaño de ésta.

* La clase de bomba GP también está disponible en una versión especial de alta presión que puede administrar un máximo de 25 bares.

La versión de alta presión está disponible en los tamaños de bomba: 27 / 34 / 42 / 52 / 67 / 82/ 102
El tamaño de bomba de la placa de identificación indicará si la bomba puede soportar un máximo de 25 bares.

La presión del sistema + presión diferencial no debe exceder 25 bares.
La presión diferencial no puede exceder los 16 bares para tamaños de bomba superior a 82 y 10 bares para el tamaño 102.

24.4 Altura de succión

Clase de bomba	Altura de succión
GP/HD/PD/CD/ED/CC	Cebado de vacío máximo de 0,5 bares Vacío máximo de 0,8 bares durante el funcionamiento

Figura 50: Altura máxima de succión en bares para cebado en vacío y vacío durante el funcionamiento.

24.5 Viscosidad

Clase de bomba	Viscosidad
GP	Máxima 7.500 cSt
ED	Máxima 10.000 cSt
HD/PD/CD	Máxima 250.000 cSt
CC	Máxima 1.000 cSt

Figura 51: Viscosidad máxima permitida del líquido de la bomba en cSt, para las versiones estándar de las diversas clases de bombas.

24.6 Temperatura

Clase de bomba	Temperatura
GP	Máximo 150°C
HD/PD/CD*	Máximo 250°C
ED	Máximo 130°C (material magnético: neodimio-hierro-boro)
	Máximo 250°C (material magnético: Samario-Cobalto)
CC	Máximo 80°C

Figura 52: Límites máximos y mínimos de temperatura permitidos para el líquido de la bomba, para las diversas clases de bombas.

Para bombas con válvula de seguridad la temperatura se limitará a un máximo de 150°C por la llave de la válvula. Sin embargo, la válvula se podrá suministrar con una llave diferente, con lo que se podrá utilizar al 100% el rango de temperaturas de la bomba.

Para otras restricciones de temperatura, consulte la sección: "Líquidos calientes".

*Las clases de bomba HD, CD y PD –fabricadas en versiones con tolerancias especiales– se podrán usar en algunos casos hasta a 300°C.

Bomba ED		
Clase de elastómero	Marca de elastómero	Temperatura
FPM	Viton®	Aprox. -20°C / +200°C
FEP	Teflon® con núcleo de Viton	Aprox. -60°C / +205°C
EPDM	Etileno-propileno	Aprox. -65°C / +120°C
FFKM	Kalrez®	Aprox. -50°C / +316°C

Figura 53: Límites máximos y mínimos de temperatura permitidos para el líquido de la bomba, para las diversas clases de elastómeros utilizados en la Bomba ED

25. Instalación de bombas ATEX con sensor PT100

Para asegurar que la bomba ROTAN ATEX es segura para su uso en una zona clasificada como, deberán seguirse las siguientes instrucciones.

Las bombas ED y bombas con junta blanda de eje, deben instalarse siempre con un sensor PT100 del modo indicado en las instrucciones de DESMI A/S.

Si la bomba ROTAN ATEX está equipada con válvula de seguridad, será necesario instalar un sensor PT100 en la válvula de seguridad.

Si se realiza un pedido de bomba ROTAN ATEX con sensor PT100, el sensor PT100 no se instalará en fábrica, por el riesgo que existe de que sufra daños durante el transporte.

Antes de arrancar la bomba por primera vez, será necesario instalar el sensor PT100 del modo indicado en las instrucciones de DESMI A/S.

25.1 Instalación del sensor PT100

25.1.1 Sensor PT100 instalado en un circuito eléctrico intrínsecamente seguro

Si el sensor PT100 se instala en un circuito eléctrico intrínsecamente seguro, no será necesario que el sensor PT100 esté certificado por ATEX. Se trata de un dispositivo sencillo que satisface la norma EN60079-14:2004 §3.4.5

El circuito eléctrico intrínsecamente seguro se deberá instalar según la norma EN 60079-14:2004.

DESMI A/S recomienda el montaje de circuitos eléctricos intrínsecamente seguros.

25.1.2 Sensor PT100 instalado como un equipo intrínsecamente seguro

El sensor PT100 debe estar clasificado para la misma zona ATEX que la bomba.

El sensor PT100 debe estar certificado para la zona ATEX en que se va a instalar.

La instalación se realizará de acuerdo a los requisitos expuestos en la norma EN 60079-14:2004.

Al realizar un pedido de una bomba ROTAN ATEX, es importante indicar si la bomba debe suministrarse con o sin sensores PT100.

Si DESMI va a suministrar el sensor PT100, es importante indicar si el sensor PT100 se va a instalar o no en un circuito eléctrico intrínsecamente seguro. Si no es posible proporcionar esta información, DESMI suministrará el sensor PT100 del modo indicado en la sección 25.1.b.

25.2 Instalación del sensor PT100 en la bomba

Para asegurar que el uso de la bomba ROTAN ATEX es seguro en una zona ATEX, deberán seguirse las siguientes instrucciones de montaje.

Las bombas ROTAN ATEX que se vayan a instalar con sensores PT100 se suministran de fábrica preparadas para ello. Si se realiza un pedido de una bomba sin sensores PT100, los agujeros roscados preparados para su instalación se utilizarán para este fin si posteriormente se instalan sensores PT100.

25.2.1 Bombas con sello blando de eje

Al montar el sensor PT100 en la bomba, aplique una pequeña cantidad de pasta térmica en la punta del sensor para asegurar una óptima transferencia de calor entre la junta blanda, la cubierta trasera y el sensor. Coloque la contratuerca y gírela el máximo posible. Coloque el sensor PT100 en la montura y en el agujero de la cubierta trasera. Cuando la punta del sensor toque el fondo del agujero, gire el sensor $\frac{1}{4}$ de vuelta hacia atrás y apriete la contratuerca.

25.2.2 Bombas ED

Al montar un sensor PT100 en una bomba ED aplique una pequeña cantidad de pasta térmica en la punta del sensor para asegurar una óptima transferencia de calor desde la caja que rodea el medio donde está la bomba y el sensor. Coloque la contratuerca y gírela el máximo posible. Monte el sensor PT100 en la cubierta trasera de la bomba. Gire el sensor hasta que toque la caja, cuando la punta del sensor toque la caja, gírelo $\frac{1}{4}$ de vuelta hacia atrás y apriete la contratuerca.

25.2.3 Válvula de seguridad

Al montar un sensor PT100 sobre una válvula de seguridad, deberá montarse en un bolsillo para sensores. El bolsillo para sensor siempre va montado sobre el lado de presión de la válvula y va marcado con una "P". Aplique una pequeña cantidad de pasta térmica en la punta del sensor para asegurar una óptima transferencia de calor entre el bolsillo del sensor y el sensor. La contratuerca se aprieta el máximo posible y el sensor se coloca en el bolsillo del sensor. Gire el sensor en el bolsillo hasta que la punta del sensor toque el fondo y, a continuación, gírelo $\frac{1}{4}$ de vuelta hacia atrás y apriete la contratuerca.

26. Centrs de asistencia técnica, Dinamarca**Nøresundby**

Tagholm 1
DK-9400 Nørresundby
Tel: +45 7244 0250
Fax: +45 9817 5499

Harlev

Lilleringvej 20
DK-8462 Harlev J
Tel: +45 7023 6363
Fax: +45 8694 2292

Odense

Rolundvej 15
DK-5260 Odense S
Tel: +45 9632 8111
Fax: +45 6595 7565

Kolding

Albuen 18 C
DK-6000 Kolding
Tel: +45 7023 6363
Fax: +45 75 58 34 65

Hvidovre

Stamholmen 173
DK-2650 Hvidovre
Tel: +45 9632 8111
Fax: +45 3677 3399

27. Filiales de DESMI A/S**DESMI Denmark A/S**

Address: Tagholm 1
DK-9400 Nørresundby
Tel: +45 7244 0250
Fax: +45 9817 5499

DESMI Contracting A/S

Address: Tagholm 1
DK-9400 Nørresundby, Denmark
Tel.: +45 96 32 81 11
Fax: +45 98 17 54 99

DESMI GmbH Rotan Pumpengesellschaft

Address: Am appenstedter Wäldchen 1
21217 Seevetal, Germany
Tel.: +49 40 7519 847
Fax: +49 40 7522 040

DESMI Ltd.

Address: "Norman House" Rosevale Business Park,
Parkhouse industrial Estate (West)
Newcastle, Staffordshire ST5 7UB, England
Tel.: +44 1782 566 900
Fax.: +44 1782 563 666

DESMI k&R Pompen B.V

Address: Kaap Horndreef 32A, 3563 AT
Utrecht Holland
Tel.: +31 3026 610 024
Fax.. +31 302 623 314

DESMI Norge AS

Address: Vigevejen 46,
4633 Kristiansand S, Norway
Tel.: +47 38 122 180
Fax.. +47 38 122 181

DESMI Inc.

Address: 4021 Holland Blvd, Chesapeake
Virginia 23323, USA
Tel.: +1 757 857 7041
Fax.: +1 757 857 6989

DESMI Pumping Technology (Suzhou) Co., Ltd

Address: No 740 fengting avenue,
Weiting Sub-District 215122 SIP
Suzhou, China
Tel.: +86 512 6274 0400
Fax.: +86 512 6274 0418

DESMI Korea

Address: 905 ,Western Tower I, Janghang-dong
867, Ilsandong-gu, Goyang,
Gyeonggi 410-838, Korea
Tel.. +82 31 931 5701
Fax.: +82 31 931 5702

DESMI Singapore

Address: No. 8 Kaki Bukit Road 2,
Ruby Warehouse Complex
Unit no: # 02-16
Singapore 417841
Tel.. +65 6748 2481
Fax.: +65 6747 6172

DESMI A/S

Tagholm 1
9400 Nørresundby - Dinamarca
Tlf. nr.: 96 32 81 11
Fax 98 17 54 99
E-mail: desmi@desmi.com
www.desmi.com

