

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, SERVICIO Y
MANTENIMIENTO DE:

BOMBA DE LÓBULOS



GRC
ROTARY LOBE PUMPS

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 2. GENERALIDADES | 4 |
| 2.1. MANUAL DE INSTRUCCIONES | 4 |
| 2.2. DE CONFORMIDAD CON LAS INSTRUCCIONES | 4 |
| 2.3. GARANTÍA | 4 |
| 3. SEGURIDAD | 5 |
| 3.1. INSTRUCCIONES GENERALES DE SEGURIDAD | 5 |
| 3.2.1. Durante la instalación | 5 |
| 3.2.2. Durante el funcionamiento | 5 |
| 3.2.3. Durante el mantenimiento | 5 |
| 4. INFORMACIÓN GENERAL | 7 |
| 4.1. DESCRIPCIÓN..... | 7 |
| 4.2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO | 7 |
| 4.3. APLICACIÓN | 7 |
| 5. INSTALACIÓN | 8 |
| 5.1. RECEPCIÓN DE LA BOMBA..... | 8 |
| 5.2. IDENTIFICACIÓN DE LA BOMBA..... | 8 |
| 5.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO | 9 |
| 5.4. UBICACIÓN..... | 9 |
| 5.4.1. Temperaturas excesivas..... | 9 |
| 5.5. ACOPLAMIENTO | 9 |
| 5.5.1. Alineación..... | 10 |
| 5.6. TUBERÍAS..... | 10 |
| 5.6.1. Válvulas de cierre | 11 |
| 5.6.2. Proceso de autocebado | 11 |
| 5.6.3. Depósito de presurización..... | 12 |
| 5.7. TUBERÍA AUXILIAR | 12 |
| 5.7.1. Cierre refrigerado / Quench..... | 12 |
| 5.7.2. Cierre mecánico doble: líquido auxiliar | 12 |
| 5.8. VÁLVULA DE SEGURIDAD | 13 |
| 5.8.1. Protección | 13 |
| 5.8.2. Principio de funcionamiento | 13 |
| 5.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... | 13 |
| 6. PUESTA EN MARCHA | 14 |
| 6.1. COMPROBACIONES ANTES DE PONER EN MARCHA LA BOMBA..... | 14 |
| 6.2. COMPROBACIONES AL PONER EN MARCHA LA BOMBA..... | 14 |
| 6.3. VÁLVULA DE SEGURIDAD | 14 |
| 7. INCIDENTES DE FUNCIONAMIENTO | 16 |
| 8. MANTENIMIENTO | 17 |
| 8.1. GENERALIDADES..... | 17 |
| 8.2. COMPROBACIÓN DEL SELLO MECÁNICO..... | 17 |
| 8.3. MANTENIMIENTO DE LAS JUNTAS TORICAS..... | 17 |
| 8.4. LUBRICACIÓN | 17 |
| 8.5. ALMACENAMIENTO | 18 |
| 8.6. LIMPIEZA | 18 |

| | |
|---|-----------|
| 8.6.2. SIP (sterilization-in-place) automático | 18 |
| 8.7. DESMONTAJE DE LA BOMBA..... | 19 |
| Preparativos..... | 19 |
| Herramientas..... | 19 |
| Limpieza..... | 19 |
| 8.7.1. Desmontaje de la tapa de la bomba | 19 |
| 8.7.2. Desmontaje de los lóbulos | 20 |
| 8.7.3. Desmontaje las tapas de los sellos mecánicos. | 20 |
| 8.7.4. Desmontaje del cuerpo de la bomba | 20 |
| 8.7.5. Desmontaje de los pernos de fijación del cuerpo..... | 20 |
| 8.7.6. Drenaje del aceite de lubricación | 21 |
| 8.7.7. Desmontaje del conjunto motriz | 21 |
| 8.8. MONTAJE DE LA BOMBA | 22 |
| 8.7.8. Montaje del conjunto de ejes..... | 22 |
| 8.8.1. Llenado con aceite lubricante..... | 23 |
| 8.8.2. Montaje del cuerpo y tapa de la bomba..... | 23 |
| 8.8.3. Montaje de los lóbulos | 24 |
| 8.8.4. Montaje de la tapa | 24 |
| 8.9. AJUSTE Y SINCRONIZACIÓN DE LOS LÓBULOS..... | 25 |
| 8.9.2. Sincronizar lóbulos | 26 |
| 8.10. MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS SELLOS MECÁNICOS | 27 |
| 8.10.1. Sello mecánico simple..... | 27 |
| 8.10.1.1. Desmontaje..... | 27 |
| 8.10.1.2. Montaje | 27 |
| 8.10.2. Sello mecánico doble equilibrado | 28 |
| 8.10.2.1. Desmontaje..... | 28 |
| 8.10.2.2. Montaje | 28 |
| 9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS | 29 |
| Materiales | 29 |
| Cierre mecánico | 29 |
| Cierre mecánico refrigerado (quench) | 29 |
| Cierre mecánico doble..... | 29 |
| Retén Garlock | 29 |
| Doble junta labios..... | 29 |
| Cámara de calefacción | 29 |

2. GENERALIDADES

2.1. MANUAL DE INSTRUCCIONES

Este manual contiene información sobre la recepción, instalación, operación, montaje, desmontaje y mantenimiento de la bomba de lóbulos GRC serie LP.

Leer atentamente las instrucciones antes de poner en marcha la bomba, familiarizarse con el funcionamiento y operación de la bomba y aplicar estrictamente a las instrucciones de este manual. Es muy importante tener este manual dentro de la librería técnica de su área de Producción y Mantenimiento.

La información publicada en el manual de instrucciones se basa en datos actualizados. **GRC INGENIERIA Y SERVICIOS se reserva el derecho de modificar este manual sin previo aviso.**

2.2. DE CONFORMIDAD CON LAS INSTRUCCIONES

Cualquier incumplimiento de las instrucciones podría derivar en un riesgo para los operarios, el ambiente y la máquina, resultando en la pérdida del derecho a la garantía.

Este incumplimiento podría ocasionar los siguientes riesgos:

- Avería de máquinas y accesorios de la línea de producción.
- Inadecuado mantenimiento y reparación.
- Accidentes eléctricos, mecánicos y químicos.
- Contaminación del ambiente de trabajo y/o materias primas debido a las sustancias liberadas.

2.3. GARANTÍA

Cualquier garantía emitida quedará anulada de inmediato y con pleno derecho, además, se indemnizará a GRC por cualquier reclamación de responsabilidad civil de productos presentada por terceras partes si:

- Los trabajos de servicio y mantenimiento no han sido realizados siguiendo las instrucciones de servicio.
- Las reparaciones no han sido realizadas por nuestro personal o han sido efectuadas sin nuestra autorización escrita.
- Existieran modificaciones sobre nuestro material sin previa autorización escrita.
- Las piezas utilizadas o lubricantes no fueran piezas y/o repuestos originales de GRC INGENIERIA Y SERVICIOS.
- El material haya sido utilizado de modo incorrecto o con negligencia, y no haya sido utilizado según las indicaciones.
- Las piezas de la bomba están dañadas por haber sido expuestas a una fuerte presión al no existir una válvula de seguridad.

IMPORTANTE:

- *Las Condiciones Generales de Entrega que ya tiene en su poder también son aplicables.*
- *No podrá realizarse modificación alguna de la máquina sin haberlo consultado antes con el fabricante.*
- *Para su seguridad utilice repuestos y accesorios originales.*
- *El NO UTILIZAR piezas o repuestos originales eximirá al fabricante de toda responsabilidad.*
- *El cambio de las condiciones de servicio solo podrá realizarse con previa autorización escrita de GRC INGENIERIA Y SERVICIOS.*

3. SEGURIDAD

3.1. INSTRUCCIONES GENERALES DE SEGURIDAD

Leer atentamente el manual de instrucciones antes de instalar la bomba y ponerla en marcha. En caso de duda, contactar con el departamento técnico de GRC INGENIERIA Y SERVICIOS.

3.2.1. Durante la instalación

Tener siempre en cuenta las [Especificaciones Técnicas](#) del [capítulo 9.](#):

- No poner nunca en marcha la bomba antes de conectar a las tuberías.
- No poner en marcha la bomba si la tapa de la bomba no está montada.
- Comprobar que las especificaciones del motor son las correctas, en especial si por las condiciones de trabajo existe riesgo de explosión.
- La instalación eléctrica deberá ser efectuada por un técnico especialista y autorizado.

3.2.2. Durante el funcionamiento

Tener siempre en cuentas las [Especificaciones técnicas](#) del [capítulo 9.](#):

- No sobrepasar NUNCA los valores límites de operación indicados en el presente manual.
- No tocar NUNCA la bomba y/o las tuberías durante su funcionamiento si la bomba está bombeando fluidos calientes o durante la limpieza.
- La bomba contiene piezas en rotación. No introducir nunca los dedos en la bomba durante su funcionamiento.
- No trabajar NUNCA con las válvulas de entrada y/o salidas cerradas.
- No rociar NUNCA el motor eléctrico directamente con agua. La protección del motor estándar es **IP-55**: protección contra el polvo y rociaduras de agua.

3.2.3. Durante el mantenimiento

Tener siempre en cuenta las [Especificaciones Técnicas](#) del [capítulo 9.](#):

- NUNCA desmontar la bomba hasta que las tuberías hayan sido purgadas. Recuerde que siempre va a quedar líquido en el cuerpo de la bomba (si no lleva purga).
- Tener en cuenta que el líquido bombeado puede ser peligroso o estar a altas temperaturas.
- No dejar las piezas sueltas por el suelo.
- Desconectar SIEMPRE el suministro eléctrico de la bomba antes de empezar el mantenimiento. Quitar los fusibles y desconectar los cables de los terminales del motor.
- Todos los trabajos eléctricos deben ser llevados a cabo por personal técnico autorizado.

4. INFORMACIÓN GENERAL

4.1. DESCRIPCIÓN

Las bombas lobulares de GRC INGENIERIA Y SERVICIOS forman parte de nuestra gama de bombas rotativas de desplazamiento positivo para líquidos viscosos.

Se ha desarrollado especialmente para responder a todas las exigencias higiénicas requeridas en la industria alimentaria.

Por lo que se refiere a higiene, fiabilidad y robustez, la totalidad de la gama de nuestras bombas lobulares satisface a todas las exigencias impuestas en la industria alimentaria.

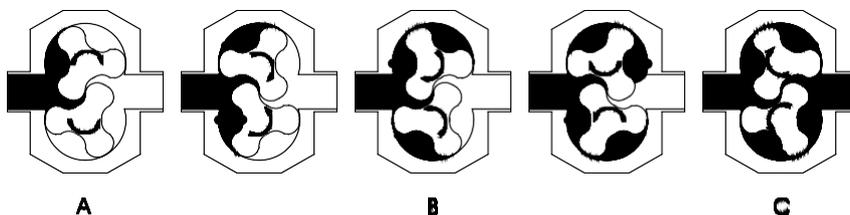
Gracias a su diseño modular hay una óptima intercambiabilidad de piezas entre los distintos modelos de bombas.

Las bombas lobulares son de desplazamiento positivo. Debido al contacto entre piezas internas, las variaciones de presión, etc. emiten más ruido que las bombas centrífugas. Debe considerarse todo este ruido procedente del manejo e instalación.

Este equipo es apto para su uso en los alimentos.

4.2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Es una bomba rotativa de desplazamiento positivo. El lóbulo superior es accionado por el eje conductor. El lóbulo inferior está situado en el eje conducido, se acciona a través de un engranaje con dentado recto. Ambos lóbulos giran sincronizados sin que se toquen entre ellos. Durante el funcionamiento de la bomba se desplaza un volumen fijo. La siguiente figura muestra cómo funciona la bomba lobular.



A: al girar los lóbulos, el espacio por el lado de aspiración aumenta porque un lóbulo se aleja del otro, provocando así un vacío parcial que conduce al líquido a la cámara de bombeo.

B: por medio de la rotación de los ejes, cada lóbulo se llena consecutivamente y el líquido se desplaza hacia el lado de impulsión. Las pequeñas holguras que existen entre los lóbulos y entre las paredes del cuerpo de la bomba hacen que los espacios se cierren debidamente.

C: el cuerpo de la bomba está completamente lleno y el líquido se escapa por el engranaje de los lóbulos, chocando contra las paredes de los espacios para así completar la acción de bombeo.

4.3. APLICACIÓN

La gran ventaja de la bomba lobular es su capacidad de bombear una gran variedad de líquidos viscosos, desde 1 *mPa.s* hasta 100.000 *mPa.s*.

Además, puede bombear productos líquidos que contienen sólidos blandos con el mínimo de degradación.

ATENCIÓN:

El campo de aplicación para cada tipo de bomba es limitado. La bomba fue seleccionada para unas condiciones de bombeo en el momento de realizarse el pedido. GRC INGENIERIA Y SERVICIOS no se responsabilizará de los daños que puedan ocasionarse si la información facilitada por el comprador es incompleta (tipo de fluido, rpm, etc.).

5. INSTALACIÓN

5.1. RECEPCIÓN DE LA BOMBA

IMPORTANTE:

GRC INGENIERIA Y SERVICIOS no puede hacerse responsable del deterioro del material debido al transporte o desembalaje. Comprobar visualmente que el embalaje no ha sufrido daños.

Con la bomba se adjunta la siguiente documentación:

- Guía de Remisión y/o factura.
- Manual de instrucciones de instalación, servicio y mantenimiento,
- Manual de instrucciones y servicio del motor.

Desempaquetar la bomba y comprobar:

- Las conexiones de aspiración y de impulsión de la bomba, retirando cualquier resto del material de embalaje.



- Comprobar que la bomba y el motor no han sufrido daños
- En caso de no hallarse en condiciones y/o de no reunir todas las piezas, el transportista deberá realizar un informe en la mayor brevedad posible.

5.2. IDENTIFICACIÓN DE LA BOMBA

Cada bomba posee una placa de identificación con sus datos básicos para identificar el modelo.

| | |
|----------------------|--|
| GRC | AV. Gerardo Unger 3453, Independencia-Lima |
| MODELO | _____ |
| TAMAÑO | _____ |
| N/SERIE | _____ |
| AÑO | _____ |
| HECHO EN PERÚ | |

5.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

ATENCION

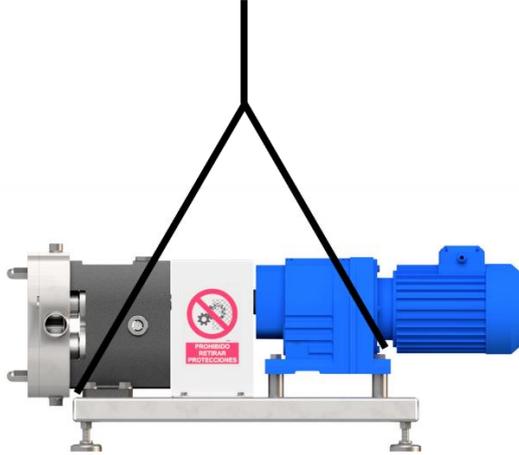
Las bombas de lóbulos SERIE LP pueden ser demasiado pesadas para que se almacenen de forma manual. Utilizar un medio de transporte adecuado.

Utilizar los puntos que se indican en el diagrama para levantar la bomba. Solamente el personal autorizado debe transportarlo.

No trabajar ni transitar por debajo de cargas pesadas.

Levantar la bomba como se indica a continuación:

- Utilizar siempre dos puntos de apoyo colocados lo más lejos posible uno del otro.



- Asegurar los puntos de sujeción de manera que no puedan deslizarse.
- Ver el capítulo [9. Especificaciones Técnicas](#) para consultar las dimensiones y los pesos del equipo.

ATENCION

Durante el transporte, montaje o desmontaje de la bomba existe riesgo de pérdida de estabilidad y la bomba podría caerse y causar daños al equipo y/o a los operarios. Asegurar que la bomba está sujeta correctamente.

5.4. UBICACIÓN

- Colocar la bomba lo más cerca posible del punto de succión y siempre que sea posible, por debajo del nivel del fluido.
- Colocar la bomba de forma tal que haya suficiente espacio a su alrededor para proporcionar acceso tanto a la bomba como al motor. Ver capítulo [9. Especificaciones Técnicas](#) para consultar las dimensiones y los pesos de los equipos.
- Colocar la bomba sobre una superficie plana y nivelada.
- La base debe ser rígida, horizontal y protegida contra vibraciones.

5.4.1. Temperaturas excesivas

Dependiendo del fluido a bombear, dentro y alrededor de la bomba se pueden alcanzar altas temperaturas.

PRECAUCION

A partir de los 68°C se deben tomar medidas de protección para el personal y colocar avisos de advertencia para evitar el contacto con el equipo.

El tipo de protección que escoja no debe aislar la bomba en su totalidad. Ello permite una mayor refrigeración en los rodamientos y una lubricación del soporte de rodamientos.

5.5. ACOPLAMIENTO

En caso de no tener el motorreductor, para la selección y el montaje de los acoplamientos, consultar el manual del proveedor. En ocasiones el torque de arranque de las bombas de desplazamiento positivo puede ser bastante alto. Por lo tanto, debe escogerse un acoplamiento de 1,5 a 2 veces el valor de torque del motorreductor.

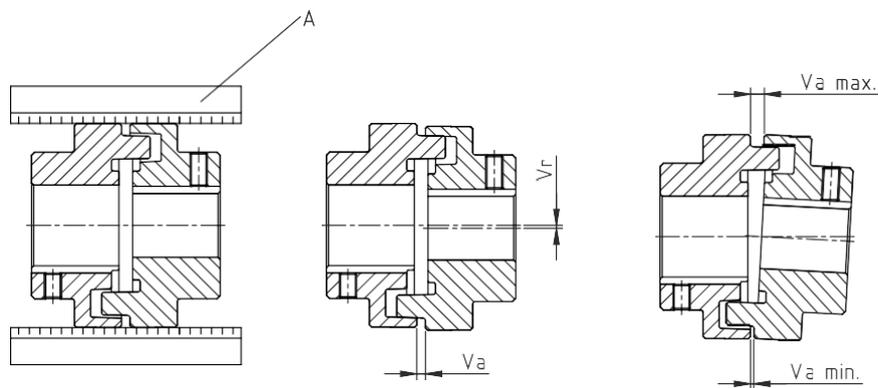
5.5.1. Alineación

El eje de la bomba y el motor de la unidad de bombeo han sido alineados previamente con precisión en nuestra fábrica.

ATENCIÓN

Después de instalar la unidad de bombeo, es necesario volver a alinear el eje de la bomba y el motor.

- Después de que la unidad esté instalada, examinar nuevamente la alineación de la bomba y el eje del motor. De ser necesario, volver a alinear.
- En el caso de las aplicaciones con altas temperaturas, la bomba puede ponerse en marcha temporalmente a su temperatura de servicio. Luego volver a verificar la alineación bomba-tubería.
- Colocar una regla de borde recto (A) sobre el acoplamiento: la regla debe hacer contacto con ambas mitades del acoplamiento en toda su longitud. Consultar la ilustración.
- Repetir la comprobación, pero esta vez en ambos lados del acoplamiento cerca del eje.



Desviaciones máximas de alineamiento:

| Tamaño | Va máx. Va min. (mm) | Vr (mm) |
|--------|----------------------------|------------|
| 69 | 1.2 | 0.20 |
| 87 | 1.5 | 0.25 |
| 96 | 1.7 | 0.25 |
| 129 | 2.2 | 0.30 |
| 140 | 2.4 | 0.35 |
| 182 | 3.0 | 0.40 |
| 200 | 3.4 | 0.45 |
| 224 | 3.9 | 0.50 |

El acoplamiento debe estar adecuadamente protegido durante el funcionamiento de la bomba para evitar posibles accesos accidentales.

PRECAUCION

No poner en marcha la bomba sin los protectores debidamente instalados.

5.6. TUBERÍAS

- En general, las tuberías de aspiración y de impulsión deben ajustarse en tramos rectos, con la menor cantidad de codos y accesorios, para así disminuir las pérdidas por fricción.
- Asegurar que las bocas de la bomba estén bien alineadas con respecto a la tubería y que sean de diámetro similar, no menor, a las de las conexiones de tubería.
- Colocar la bomba lo más cerca posible del depósito de aspiración, y cuando sea posible por debajo del nivel del líquido o incluso a menor nivel con respecto al depósito, con el propósito de que la altura manométrica de aspiración estática esté en su punto máximo.
- Colocar las abrazaderas de soporte de la tubería lo más cerca posible de las bocas de aspiración y descarga de la bomba.

5.6.1. Válvulas de cierre

Se puede aislar la bomba con el propósito de realizar tareas de mantenimiento. Para ello, es necesario instalarlas válvulas de cierre en las conexiones de aspiración y descarga de la bomba.



ATENCIÓN

Estas válvulas deben estar SIEMPRE abiertas cuando la bomba esté en funcionamiento.

5.6.2. Proceso de autocebado

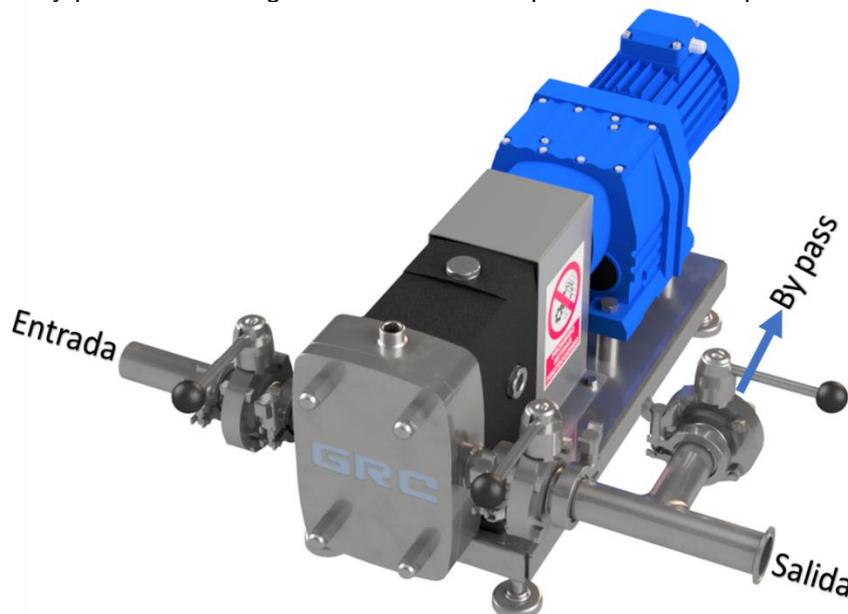
En términos generales, si se sigue el proceso de autocebado, la bomba debe contener suficiente líquido para llenar los huecos y los espacios vacíos, permitiendo así que la bomba cree una diferencia de presión.

No obstante, si se bombean fluidos de baja viscosidad, debe instalarse una válvula de pie (válvula check) del mismo diámetro o mayor que el del tubo de aspiración. Como alternativa, se puede instalar una tubería en forma de "U".

ATENCIÓN

No se recomienda utilizar una válvula check para bombear líquidos viscosos.

- Para eliminar el aire y los gases del tubo de aspiración, debe reducirse la contrapresión en el tubo de impulsión. Cuando se emplee el proceso de autocebado, la bomba debe ponerse en marcha abriendo y cerrando el tubo de impulsión, lo que permite que el aire y los gases escapen a menor contrapresión.
- Existe otra opción en el caso de tuberías largas o cuando se instala una válvula de retención en el tubo de impulsión: instalar un by-pass con una válvula de cierre en el lado de la impulsión de la bomba. En caso de cebado debe abrirse esta válvula, lo que permitirá que el aire y los gases escapen con una contrapresión mínima.
- El by-pass no debe regresar a la boca de aspiración sino al depósito de suministro.



5.8. VÁLVULA DE SEGURIDAD

ATENCIÓN

Las bombas lobulares de desplazamiento positivo deben protegerse contra el exceso de presión cuando se encuentren en funcionamiento. Por lo tanto, todas las bombas pueden acondicionarse con una válvula alivio en acero inoxidable.

5.8.1. Protección

Esta válvula protege a la bomba y evita que se produzca un exceso de presión en el circuito. Reduce la presión diferencial (Δp) entre la aspiración y la impulsión, pero no la presión máxima dentro de la instalación.

ATENCIÓN

No utilizar la válvula de alivio para proteger el sistema contra la presión excesiva. La válvula está diseñada para proteger únicamente a la bomba.

5.8.2. Principio de funcionamiento

La válvula de seguridad evita que se produzca un exceso de presión dentro de la bomba. Por ejemplo, cuando la boca de impulsión de la bomba se obstruye y no puede bombearse el líquido, la presión excesiva puede causar daños serios en algunas piezas de la bomba (torcedura de ejes o roturas del sello mecánico). La válvula de seguridad abre un paso desde el lado de impulsión de la bomba hacia su lado de aspiración: una vía de escape que dirige el flujo de nuevo hacia el lado de aspiración cuando se alcanzan niveles de presión específicamente altos.

ATENCIÓN

Cuando la válvula de seguridad no funciona correctamente, el equipo no está funcionando apropiadamente. Debe desconectar la bomba inmediatamente, identificar el problema y resolverlo antes de volver a poner en marcha la bomba.

ATENCIÓN

Recordar que la válvula de seguridad no puede emplearse para regular el caudal de la bomba.

5.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La conexión de los motores eléctricos debe ser llevada a cabo por personal Técnico Electricista calificado y autorizado. Tomar las medidas necesarias para evitar cualquier avería en las conexiones y los cables.

ATENCIÓN

Tanto el equipo eléctrico como los terminales y los componentes de los sistemas de control pueden seguir teniendo carga eléctrica incluso estando desconectados. El contacto con ellos puede poner en peligro la seguridad de los operarios o causar daños irreparables en el material. Antes de manipular la bomba, asegurar que el motor está parado.

Comprobar SIEMPRE el sentido de giro del motor con líquido en el interior de la bomba. En los modelos con cámara de obturación en el sello mecánico, asegurar siempre que la bomba se encuentra llena de líquido antes de verificar el sentido de giro.

6. PUESTA EN MARCHA

Antes de poner en marcha la bomba, leer con atención las instrucciones del capítulo 5. [Instalación](#).

ATENCION

Leer con atención el capítulo 9. Especificaciones Técnicas. GRC INGENIERIA Y SERVICIOS no puede responsabilizarse de un uso incorrecto del equipo.

No tocar NUNCA la bomba o las tuberías si se están bombeando líquidos a alta temperatura.

6.1. COMPROBACIONES ANTES DE PONER EN MARCHA LA BOMBA

- Abrir completamente las válvulas de las líneas de aspiración e impulsión.
- Comprobar el nivel de aceite de la bomba. Agregue el aceite que sea necesario para mantener el nivel en el centro de la mirilla indicadora de aceite (en caso de la puesta en marcha por primera vez, las bombas se entregan con aceite en la caja de transferencia. Sin embargo, nunca debe olvidar hacer esta comprobación).
- En caso de no fluir el líquido hacia la bomba, llenarla del líquido a bombear.

ATENCION

La bomba NUNCA debe girar en seco.

- Comprobar que el suministro eléctrico concuerda con la potencia indicada en la placa del motor.
- Comprobar que la dirección de rotación del motor es correcta.
- Si la bomba tiene un cierre mecánico doble o refrigerado, montar la conexión auxiliar correspondiente con los valores indicados en el capítulo 9. [Especificaciones Técnicas](#).

6.2. COMPROBACIONES AL PONER EN MARCHA LA BOMBA

- Comprobar que la bomba no emita ruidos extraños.
- Comprobar si la presión de entrada absoluta es suficiente, para evitar la cavitación en la bomba. Consultar la curva de presión mínima requerida por encima de la presión de vapor (NPIP_r).
- Controlar la presión de impulsión.
- Comprobar que no existan fugas.

ATENCION

En la tubería de aspiración no se debe emplear una válvula de cierre para regular el caudal. Estas tienen que estar completamente abiertas durante el servicio. Controlar el consumo del motor para evitar una sobrecarga eléctrica. Si fuera necesario, reducir el caudal y la potencia consumida por el motor disminuyendo la velocidad del motor.

6.3. VÁLVULA DE SEGURIDAD

La presión de apertura de la válvula depende del fluido a bombear, de la viscosidad, de la velocidad, etc. lo que significa que antes de la puesta en marcha, el usuario debe ajustar la presión de apertura de la válvula de alivio.

Cuando la bomba lleva incorporada una válvula de alivio ésta se deja ajustada a la máxima presión de trabajo de la bomba.

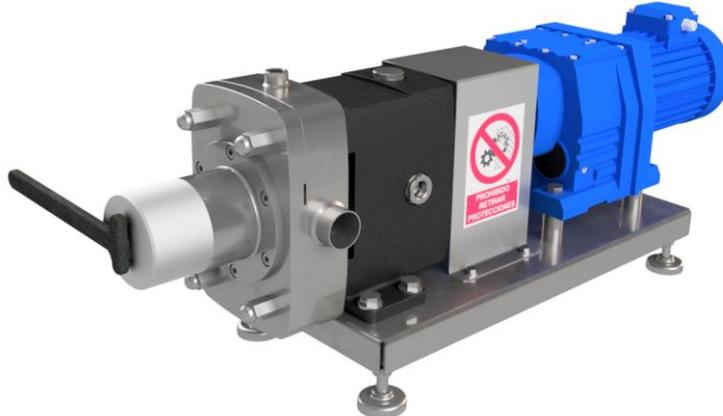
Para obtener la correcta presión de apertura, debe procederse de la siguiente forma:

- Se necesitará una llave de uña para retirar la tapa frontal.



Llave de uña

- Retirar la tapa frontal para tener acceso al regulador de tensión del muelle.



- Con ayuda de una llave hacer girar el regulador hacia la derecha para disminuir la tensión del muelle y obtener la presión de apertura deseada.



ATENCION

Cuando la válvula de alivio no funcione correctamente, la bomba se debe poner fuera de servicio inmediatamente.

La válvula debe ser verificada por el servicio técnico de GRC INGENIERIA Y SERVICIOS.

8. MANTENIMIENTO

8.1. GENERALIDADES

Al igual que cualquier otra máquina, esta bomba necesita mantenimiento. Las instrucciones incluidas en este manual abordan la identificación y reemplazo de las piezas de recambio. Estas instrucciones han sido preparadas para el personal de mantenimiento y para aquellas personas responsables del suministro de las piezas de recambio.

IMPORTANTE

Leer atentamente el capítulo 9. Especificaciones Técnicas.

Los trabajos de mantenimiento solo lo podrán realizar las personas calificadas, formadas, equipadas y con los medios necesarios para realizar dichos trabajos.

Todas las piezas o materiales que se cambien deben eliminarse o reciclarse debidamente de conformidad con las directivas vigentes en cada zona.

PRECAUCION

Desconectar SIEMPRE la bomba antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento.

8.2. COMPROBACIÓN DEL SELLO MECÁNICO

Comprobar periódicamente que no haya fugas en la zona del eje. En caso de haber fugas a través del cierre mecánico, reemplazar el cierre conforme a las instrucciones suministradas en el apartado [8.7. Desmontaje de la bomba](#) y [8.8. Montaje de la bomba](#).

8.3. MANTENIMIENTO DE LAS JUNTAS TORICAS

| CAMBIO DE JUNTAS (o ríngs y/o empaquetaduras) | |
|---|--|
| Mantenimiento preventivo | Sustituirlas después de un año. También se recomienda sustituirlas juntas cuando haya un cambio del sello mecánico. |
| Mantenimiento después de una fuga | Sustituirlas al final del proceso. Si las juntas del tornillo impulsor o de la camisa se dañan, las roscas del tornillo y del eje deben limpiarse. Seguir las instrucciones suministradas en el apartado 8.6. Limpieza . |
| Mantenimiento planificado | Verificar regularmente la ausencia de fugas y el funcionamiento correctode la bomba. Mantener un registro de la bomba. Usar estadísticas para planificar las inspecciones. |
| Lubricación | Durante el montaje, lubricar las juntas con agua jabonosa o algún aceitealimentario compatible con el material de las juntas. |

8.4. LUBRICACIÓN

Los rodamientos se engrasan por medio de inmersión en baño de aceite.

Las bombas se suministran con aceite.

- Examinar periódicamente el nivel del aceite, por ejemplo, semanalmente o cada 150 horas de funcionamiento.
- El primer cambio de aceite debe realizarse después de 150 horas de funcionamiento.
- Después, puede cambiarse a 2.500 horas de funcionamiento o por lo menos una vez al año, bajo condiciones de funcionamiento normales.

Dejar la bomba parada por un momento y luego vuelva a inspeccionar el nivel del aceite. De ser necesario, agregue un poco de aceite.

Aceite para temperaturas ambientales de 5 a 50°C: SAE 90 o ISO VG 220.

| Tamaño | Cantidad de aceite | |
|--------|-------------------------------------|------------------------------|
| | Conexiones horizontales (LP y LP-E) | Conexiones Verticales (LP-V) |
| LP-X25 | 0,30 | 0,25 |
| LP-X38 | 0,50 | 0,40 |
| LP-X50 | 0,75 | 0,50 |
| LP-X75 | 1,75 | 1,40 |

8.5. ALMACENAMIENTO

Antes de almacenarla, la bomba debe vaciarse completamente de líquidos. En la medida posible, evitar exponer las piezas a ambientes excesivamente húmedos.

8.6. LIMPIEZA

8.6.1. COP (clean-out-of-place)

ATENCIÓN

El uso de productos de limpieza agresivos como la soda cáustica ($NaOH$) y el ácido nítrico (HNO_3) pueden producir quemaduras en la piel. Utilizar guantes de goma durante los procesos de limpieza. Utilizar siempre gafas protectoras.

1. Desmontar las piezas.
2. Pre-enjuagar con agua caliente a una temperatura de 44°C (110°F) hasta que las superficies enjuagadas se vean limpias.
3. Remojar y sumergir las piezas de la bomba en un tanque COP con una solución cáustica del 2% (de 50°C a 65°C) durante 5 minutos.
4. Limpiar con un cepillo las roscas de los tornillos de los lóbulos, las juntas tóricas del cuerpo, el dentado del eje y el agujero roscado del eje.
5. Aclarar con agua limpia.
6. Hacer la prueba del hisopo en el interior del agujero roscado para determinar la limpieza.
7. Si la prueba sale positiva (hisopo manchado), repetir los pasos anteriores hasta que salga negativo (hisopo limpio).
8. Si la prueba continúa saliendo positiva o el tiempo es esencial, montar un nuevo eje.
9. Sumergir las piezas en el desinfectante antes de montarlas y/o desinfectar las conexiones.

8.6.2. SIP (sterilization-in-place) automático

El proceso de esterilización con vapor se aplica a todos los equipos incluida la bomba. No poner en marcha la bomba durante el proceso de esterilización con vapor.

ATENCIÓN

Las piezas y partes del equipo no sufrirán daños si se siguen las indicaciones especificadas en este manual.

No puede introducir a la bomba ningún líquido frío hasta que la temperatura de la bomba sea inferior a los 60°C (140°F).

La bomba genera una pérdida de carga importante a través del proceso de esterilización, recomendamos la utilización de un circuito de derivación proveído de una válvula de descarga para asegurar que el vapor/agua sobrecalentada esteriliza la integridad del circuito.

Tomar en cuenta las condiciones máximas del proceso SIP con vapor o agua caliente:

1. La temperatura máxima del fluido de limpieza no debe exceder los 120°C
2. Se recomienda un tiempo máximo de limpieza de 30 minutos.
3. La refrigeración de la bomba debe realizar utilizando aire esterilizado o gas inerte.

8.7. DESMONTAJE DE LA BOMBA

El montaje y desmontaje de las bombas debe ser realizado únicamente por personal calificado. Asegurarse de que el personal lea cuidadosamente este manual de instrucciones y, en particular, las instrucciones referidas al trabajo que van a realizar.

ATENCIÓN

El montaje o desmontaje incorrecto puede causar daños en el funcionamiento de la bomba y ocasionar altos gastos de reparación, así como un largo período de inactividad.

GRC no se responsabiliza por los accidentes o daños causados por el incumplimiento de las instrucciones que contiene este manual.

Preparativos

Disponer de un ambiente de trabajo limpio, pues algunas piezas, incluido el cierre mecánico, podría necesitar un manejo cuidadoso y otras tienen tolerancias pequeñas.

Comprobar que las piezas que se utilizan no se hayan dañado durante el transporte. Al hacer esto, necesita inspeccionar las caras ajustadas, las caras coincidentes, la obturación, la presencia de rebabas, etc.

Después de realizar cada desmontaje, limpiar cuidadosamente las piezas e inspeccionar cualquier daño. Sustituir todas las piezas dañadas.

Herramientas

Utilizar las herramientas apropiadas para las operaciones de montaje y desmontaje. Utilizarlas correctamente.

Limpieza

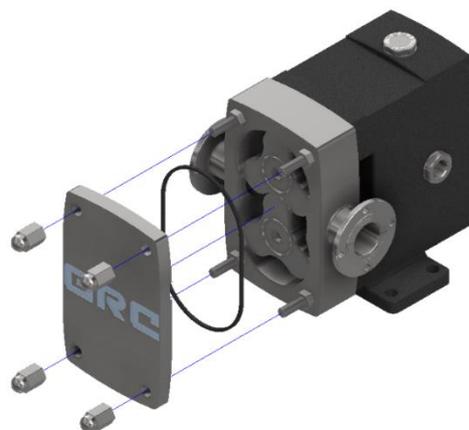
Antes de desmontar la bomba, limpiar su parte exterior e interior. **NUNCA** limpiar la bomba a mano mientras esté en marcha.

8.7.1. Desmontaje de la tapa de la bomba

PRECAUCIÓN

Al retirar la tapa de la bomba podría derramarse líquido del cuerpo de la bomba, por lo que deberá tener recipientes adecuados.

- Cerrar las válvulas de aspiración e impulsión
- Retirar las tuercas ciegas. Se han provisto muescas en dos puntos alrededor de la tapa de la bomba para ayudar, de ser necesario, a retirarlo del cuerpo (es decir, con la ayuda de un destornillador plano).
- Comprobar que el o 'ring (junta tórica) de la tapa de la bomba se encuentra en buenas condiciones.

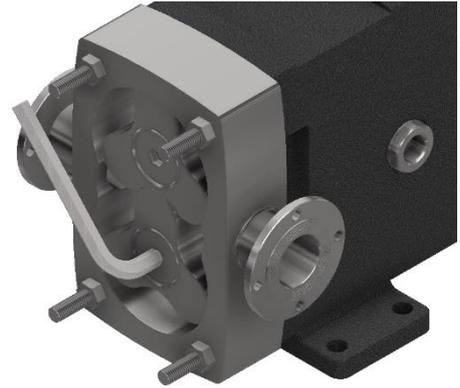


8.7.2. Desmontaje de los lóbulos

- Aflojar los soportes de lóbulos con una llave hexagonal (Allen) o un desarmador plano (según el modelo de bomba).



- Se puede colocar un bloque de madera o de plástico entre los lóbulos para evitar el giro cuando se aflojan los soportes de lóbulos.
- Comprobar que el o 'ring (junta tórica) de los soportes de lóbulos estén en buenas condiciones físicas.
- Retirar ambos lóbulos. De ser necesario, ayúdese de una herramienta para esta operación.

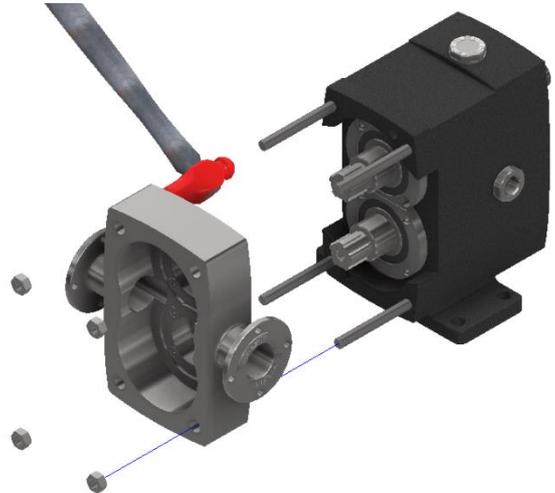


8.7.3. Desmontaje las tapas de los sellos mecánicos.

Debido al diseño de la bomba, para el desmontaje de las tapas de los sellos es necesario el retiro del cuerpo de la bomba.

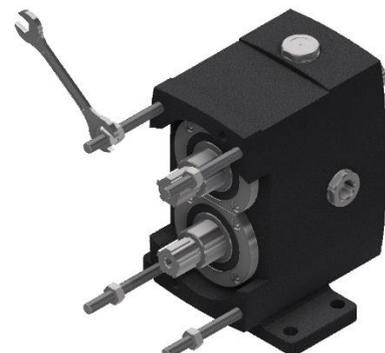
8.7.4. Desmontaje del cuerpo de la bomba

- Aflojar y retirar las 04 tuercas que sujetan el cuerpo.
- Podría ayudarse golpeando con un martillo de goma.
- Retirar el cuerpo teniendo cuidado de no dañar los sellos mecánicos.



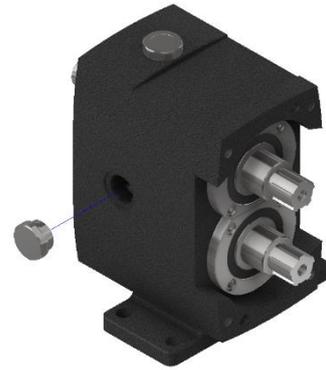
8.7.5. Desmontaje de los pernos de fijación del cuerpo

- Colocar 02 tuercas y ajustar hasta trabarlas ambas (mecanismo tuerca – contratuerca).
- Utilizar una llave de boca para aflojar y retirar los 04 pernos de fijación.



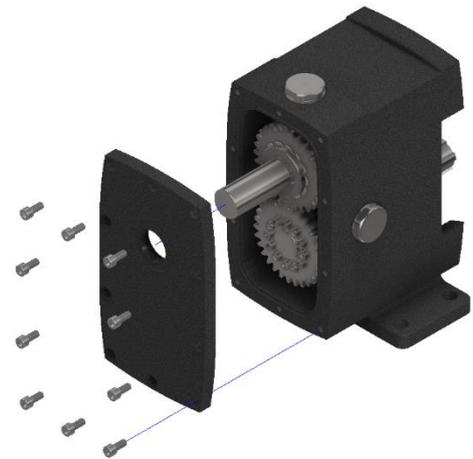
8.7.6. Drenaje del aceite de lubricación

- Retirar el tapón de drenaje que se encuentran en ambos lados de la caja de transferencia.
- Para los modelos LP y LP-E se colocará en posición horizontal a fin de que drene el aceite, colocar un contenedor debajo del de la caja de transferencia para recoger el aceite **(no volver a usar el aceite)**.

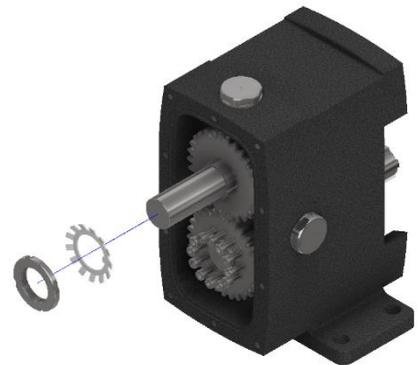


8.7.7. Desmontaje del conjunto motriz

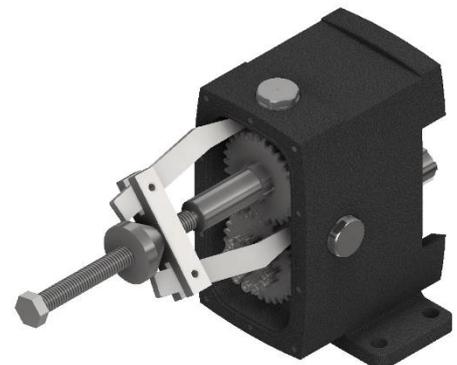
- Retirar la chaveta del eje motriz.
- Retirar los 10 pernos socket y desmontar la tapa, retirar el o´ring (junta tórica) de la caja de transferencia.



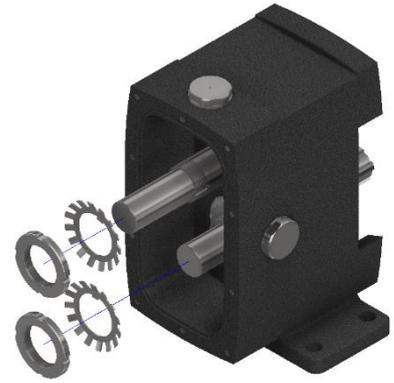
- Retirar la tuerca y arandela de fijación de la rueda dentada motriz.
- Aflojar los pernos del cono de ajuste de la rueda dentada conducida.



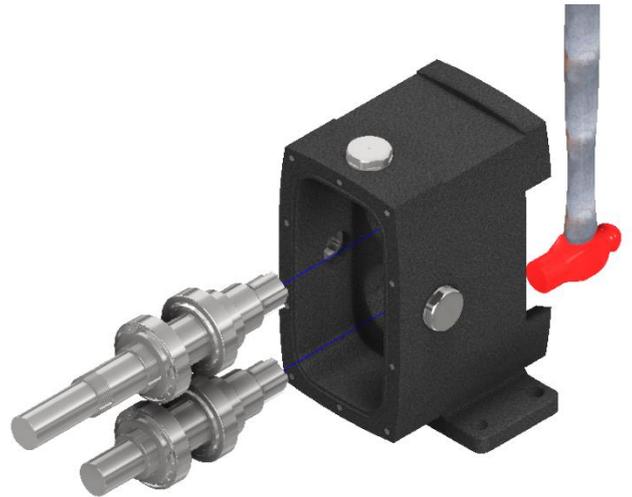
- Utilizar un extractor para retirar la rueda dentada motriz.
- Con el mismo extractor extraer la rueda dentada conducida, el mecanismo de cono de ajuste libera con facilidad.



- Retirar las tuercas y arandelas de fijación del eje motriz y del eje conducido.



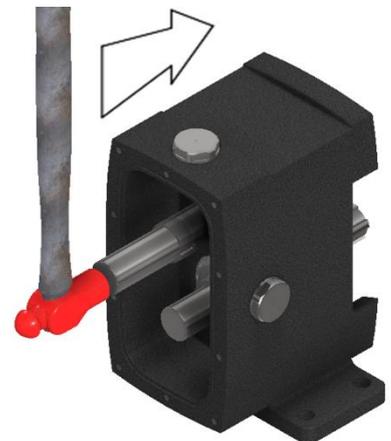
- Retirar el eje motriz y el eje conducido, debido al ajuste de los rodamientos es necesario utilizar un martillo de goma. Golpear ligeramente la parte frontal de los ejes.
- Comprobar la condición de los retenes de aceite de la parte frontal de la caja de transferencia. Si hay algún defecto buscar un repuesto antes de montar de nuevo la bomba.



8.8. MONTAJE DE LA BOMBA

8.7.8. Montaje del conjunto de ejes

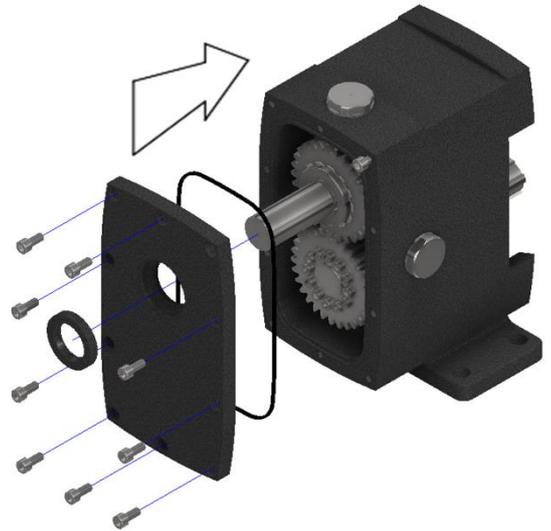
- Verificar la condición de los retenes de aceite de la parte frontal de la caja de transferencia.
- Introducir el eje conducido y posteriormente el eje motriz, el ajuste de los asientos de rodamientos obliga el uso de un martillo de goma. Golpear ligeramente la parte posterior de los ejes.



- Colocar las tuercas y arandelas de fijación en ambos ejes (colocar el seguro de arandela en la misma posición para garantizar la precarga en los rodamientos).
- Introducir ambas ruedas dentadas. Colocar y ajustar la tuerca y arandela de fijación de la rueda dentada motriz.
- Una vez realizada la sincronización de los lóbulos, se ajustarán los pernos del cono de ajuste de la rueda conducida (Ver apartado 8.9. AJUSTE Y SINCRONIZACIÓN DE LOBULOS).

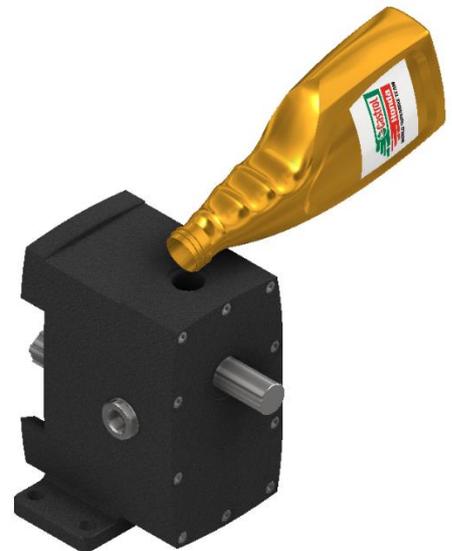


- Verificar la condición del o´ring de la tapa de la caja de transferencia, así como del retén de aceite.
- Montamos la tapa y ajustamos los pernos de fijación (verificar en todo momento que el o´ring esté debidamente fijado en el canal).
- Colocar la chaveta del eje motriz.



8.8.1. Llenado con aceite lubricante

- Retirar el tapón de aceite ubicado en la parte superior de la caja de transferencia.
- Llenar con aceite lubricante hasta el cubrir todo el visor.
- Ver el apartado 8.4. Lubricación, para consultar el tipo y la cantidad de aceite que se utilizará.

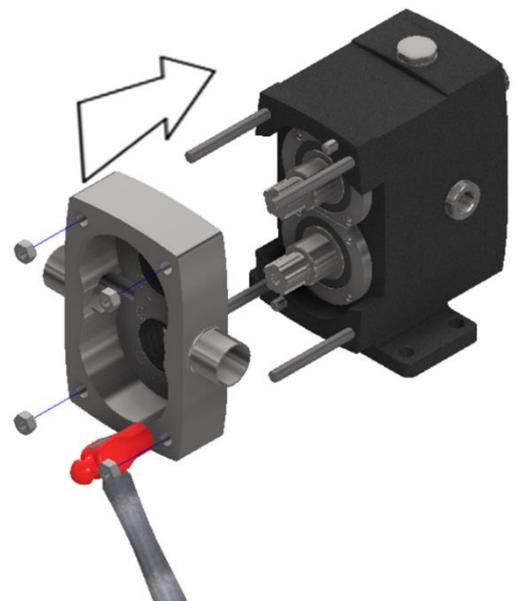


8.8.2. Montaje del cuerpo y tapa de la bomba

ATENCIÓN

Antes de montar el cuerpo y la tapa ver el apartado 8.10 Montaje y montaje de los sellos mecánicos.

- Montar los pernos de fijación del cuerpo de la bomba y aplicar el mecanismo tuerca contra tuerca para ajustar.
- Montar el cuerpo de la bomba en la caja de transferencia. Debido al ajuste de los pines guiadores, es necesario utilizar un martillo de goma. Golpear cuidadosamente el cuerpo hasta que se ajuste al soporte.
- Colocar y ajustar las tuercas hexagonales con el par de apriete apropiado.



8.8.3. Montaje de los lóbulos

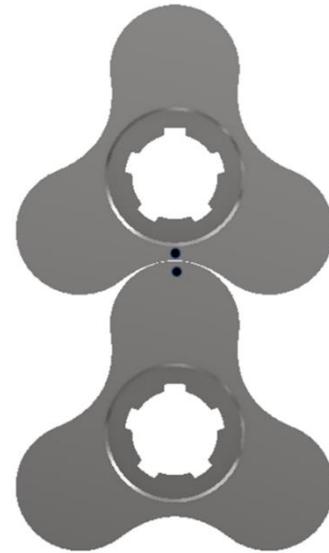
ATENCIÓN

Comprobar SIEMPRE la holgura entre los lóbulos y cuerpo antes de terminar el montaje. Ver apartado 8.9.1. Tabla de juegos y tolerancias.

- Colocar o´ring nuevos (juntas tóricas) en los soportes de lóbulos.

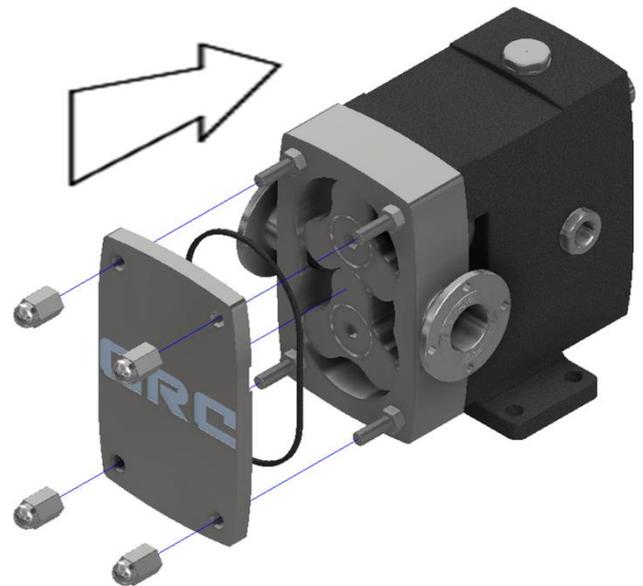


- Lubricar el o´ring con agua jabonosa o aceite alimentario compatible con el material de las juntas para que deslice con facilidad.
- Colocar los lóbulos en los ejes (guiarse por las marcas en los ejes y lóbulos).
- Apretar los soportes de lóbulos con una llave hexagonal (Allen). Colocar un bloque de madera o plástico entre los lóbulos Para evitar que los lóbulos giren simultáneamente.
- Considerar los mismos procedimientos para los demás tipos de lóbulos.



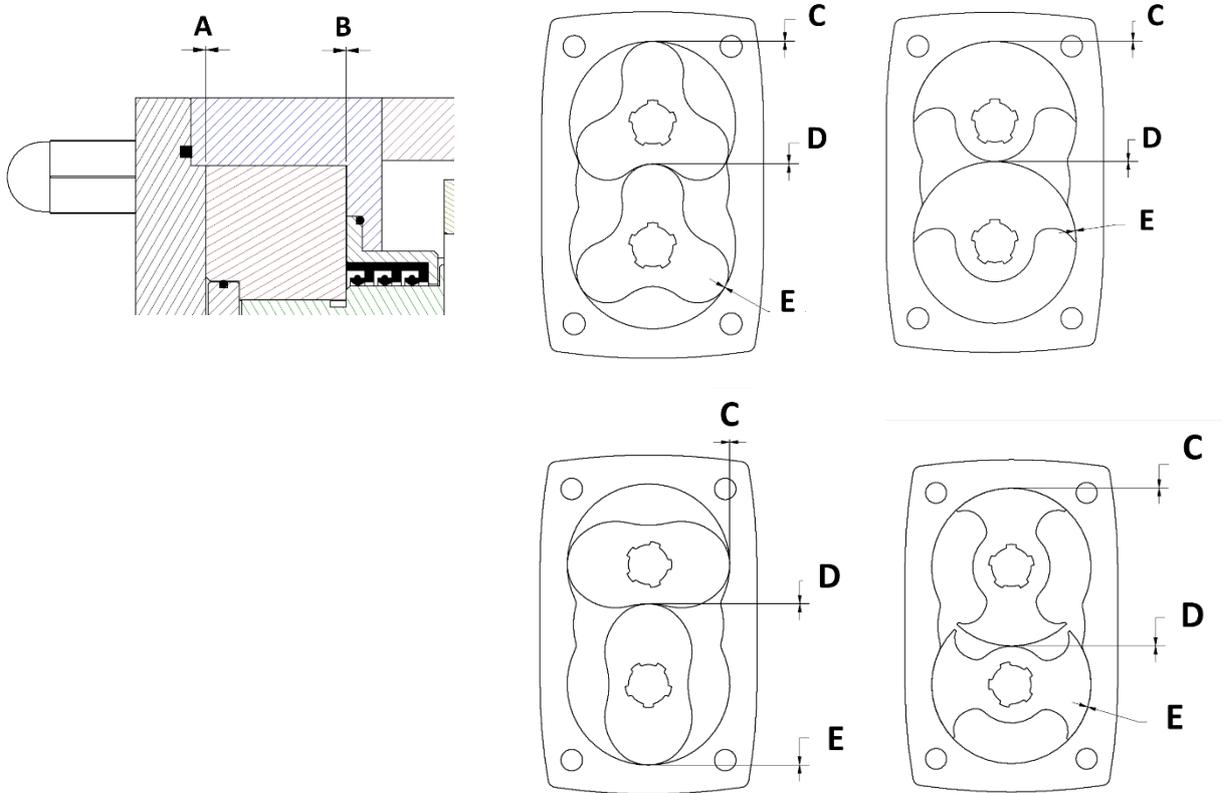
8.8.4. Montaje de la tapa

- Comprobar que el o´ring (junta tórica) esté en buenas condiciones, o si requiere cambio.
- Colocar el o´ring en la tapa de la bomba verificando la limpieza de los asientos.
- Si es necesario lubricar el o´ring para facilitar su ajuste, utilizar agua jabonosa o aceite de montaje compatible con el material del o´ring.
- Colocar la tapa de la bomba y apretar tuercas ciegas.
- Ver el apartado [6.1. Comprobaciones antes de poner en marcha la bomba.](#)



8.9. AJUSTE Y SINCRONIZACIÓN DE LOS LÓBULOS

8.9.1. Tabla de juegos y tolerancias



| MODELO | A(mm) | B (mm) | C (mm) | D (mm) | E (mm) |
|-------------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
| LP25 (LP-E, LP-V) | 0,15 ±0,05 | 0,08 ±0,03 | 0,2 ±0,05 | 0,15 ±0,05 | 0,2 ±0,05 |
| LP38 (LP-E, LP-V) | 0,15 ±0,05 | 0,1 ±0,05 | 0,2 ±0,05 | 0,15 ±0,05 | 0,4 ±0,05 |
| LP50 (LP-E, LP-V) | 0,2 ±0,05 | 0,15 ±0,05 | 0,2 ±0,05 | 0,15 ±0,05 | 0,2 ±0,05 |
| LP75 (LP-E, LP-V) | 0,3 ±0,05 | 0,2 ±0,05 | 0,3 ±0,1 | 0,2 ±0,05 | 0,3 ±0,1 |

Nomenclatura

- A: Juego axial entre lóbulo y tapa
- B: Juego axial entre lóbulo y parte trasera del cuerpo.
- C: Juego radial entre lóbulo y cuerpo.
- D: Juego radial entre lóbulos.
- E: Juego radial entre lóbulo y cuerpo

8.9.2. Sincronizar lóbulos

- Para sincronizar los lóbulos es necesario retirar la tapa posterior de la caja de transferencia.
- Aflojar los tornillos de apriete del cono de ajuste del eje conducido. Esta operación permite el giro del eje y como consecuencia la sincronización de los lóbulos (girar el eje motriz mientras se sostiene fijamente el eje conducido).



- Girar los lóbulos (sobre los ejes motriz y conducido) como se indica en el apartado [8.8.4. Montaje de los lóbulos](#).
- Girar los lóbulos a 180° en ambas direcciones, en caso de haber rozamiento fijar el eje motriz y girar el eje conducido, apretar los pernos del cono de ajuste unas 2 o 3 vueltas.
- Repetir la operación anterior hasta que se logre una correcta sincronización de los lóbulos.
- Ajustar el cono de ajuste con los pernos de forma alternada y consecutiva.
- Comprobar nuevamente la separación entre los lóbulos y girar el eje motriz unas cuantas veces para comprobar que los lóbulos no se rocen unos a otros en ningún punto.
- Retirar los lóbulos de los ejes.

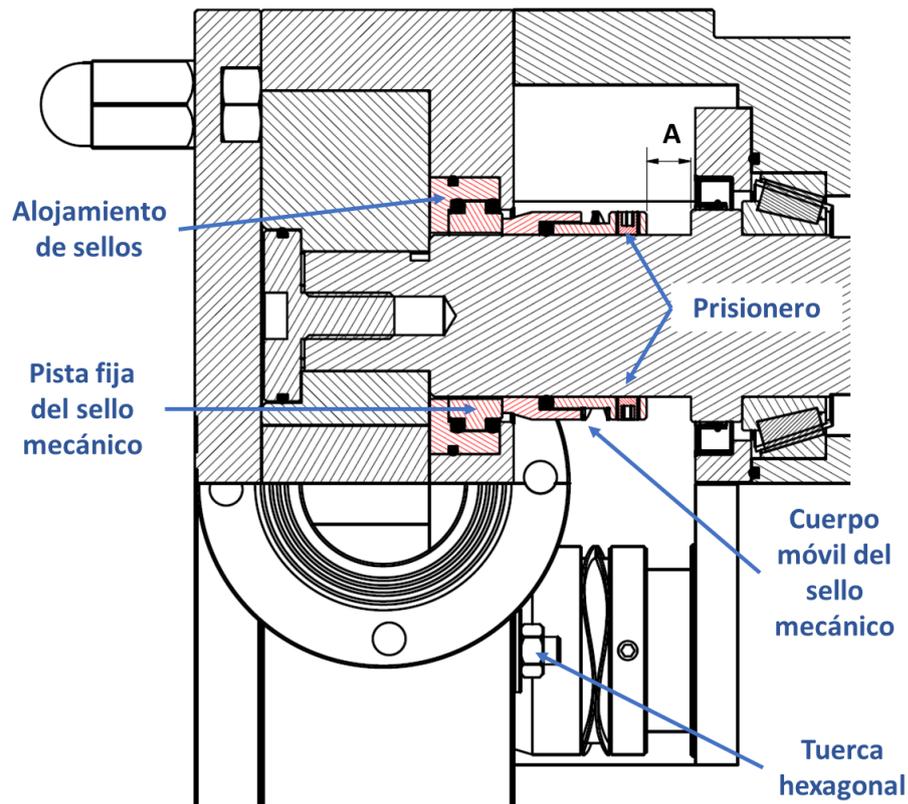
8.10. MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS SELLOS MECÁNICOS

8.10.1. Sello mecánico simple.

ATENCIÓN

Los sellos mecánicos son piezas frágiles. Tener cuidado al manipularlos. No utilizar destornilladores, palancas metálicas o herramientas similares para extraer las piezas.

- Limpiar todos los componentes del sello mecánico antes de instalarlos.
- Comprobar que las superficies de trabajo no estén dañadas. Se recomienda reemplazar la totalidad del sello mecánico si una de las superficies de trabajo tiene algún defecto.
- Reemplazar los O´ring durante el montaje.



8.10.1.1. Desmontaje

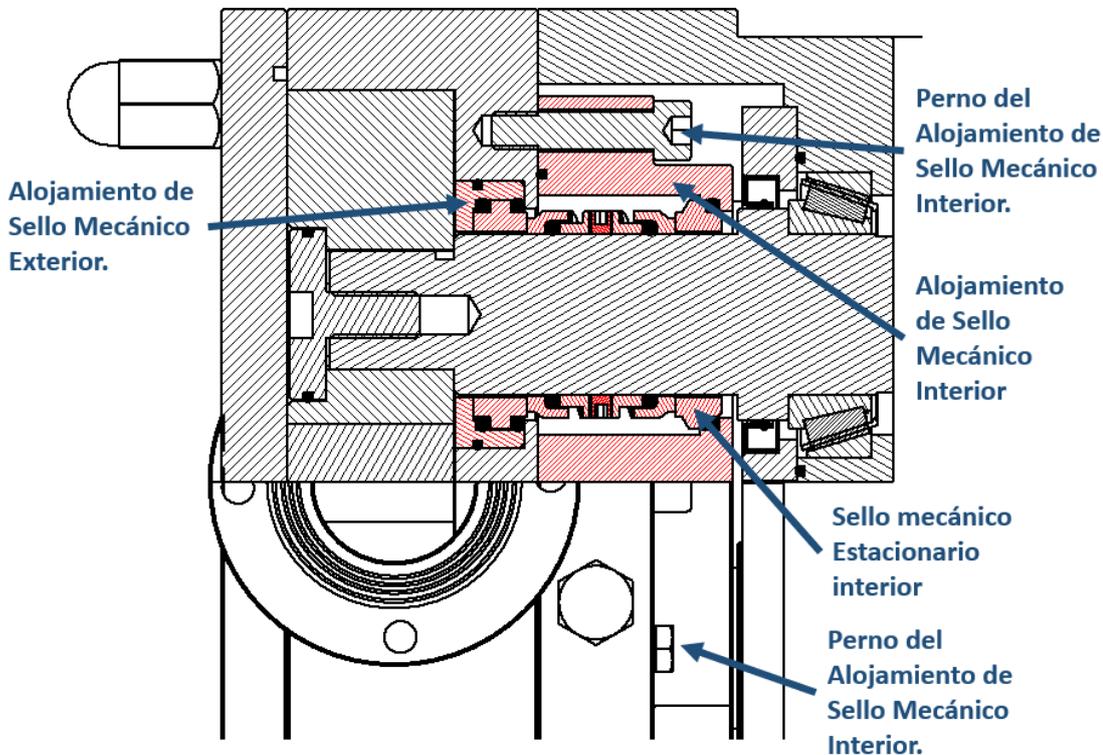
- En la página web están los procedimientos detallados en video.
- El sello mecánico se puede desmontar sin desmontar el cuerpo de la bomba.
- Retirar las tuercas hexagonales, y presionar los espárrago a fin de que el alojamiento de sellos quede suelto. Después podrá sacar la pista fija del sello mecánico.
- Aflojar los prisioneros del cuerpo móvil del sello mecánico y retirarlo con la ayuda de un desarmador solo en la parte metálica (en el proceso procurar no dañar la superficie del eje).
- La distancia "A" está en función a las características técnicas que indique el fabricante de los sellos mecánicos.

8.10.1.2. Montaje

- Al colocar el sello mecánico tener la precaución de montar las piezas y los o-rings con agua jabonosa a fin de facilitar el deslizamiento de las mismas, tanto la parte fija como la giratoria. Reemplazar los o-rings que se encuentren dañados.
- Montar el cuerpo móvil del sello mecánico en el eje respetando la medida "A", ajustar los prisioneros.
- Limpiar con disolvente las caras en contacto del sello mecánico.
- Montar el alojamiento de sellos en el cuerpo de la bomba y apretar las tuercas a los espárragos.
- Montar los lóbulos según lo indicado el apartado 8.3.3 Montaje de Lóbulos.

8.10.2. Sello mecánico doble equilibrado

- Limpiar todos los componentes del sello mecánico antes de instalarlos.
- Comprobar que las superficies de trabajo no estén dañadas. Se recomienda reemplazar el sello mecánico si una de las dos pistas tiene algún defecto.
- Reemplazar todos los o-ring durante el montaje.



8.10.2.1. Desmontaje

- En la página web están los procedimientos detallados en video.
- Desmontar los lóbulos según los procedimientos del apartado 8.7.2.
- Retirar el Alojamiento de Sello Mecánico Exterior aflojando y retirando los pernos de amarre, retirar el sello mecánico por la parte delantera.
- El sello mecánico estacionario interior y sus respectivos retenes y orines, están ubicados en el Alojamiento de Sello Mecánico Interior. Para desmontarlos se debe retirar el cuerpo de la bomba, después retirar los pernos que fijan el alojamiento con el cuerpo de la bomba.

8.10.2.2. Montaje

- Al colocar el sello mecánico tener cuidado de montar las piezas, sellos y o-rings con grasa de grado sanitario o con agua jabonosa a fin de facilitar el montaje.
- Montar el sello estacionario en el Alojamiento de Sello Exterior procurando que quede correctamente alojado.
- Montar el Sello Mecánico Interior al Alojamiento de Sello Mecánico Interior; posteriormente, montarlo al Cuerpo de la Bomba (no olvidar colocar el o-ring).
- Introducir la parte giratoria del sello mecánico al eje.
- Limpiar con disolvente las caras en contacto del sello mecánico.
- Montar el Alojamiento de Sello Exterior y fijarlo con los pernos.
- Colocar los lóbulos, según lo indicado en el apartado 8.8.3.

9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las bombas de GRC recomiendan no sobrepasar una viscosidad de 100.000 *mPa.s*

| MODELO | CONEXIÓN STANDAR | | CAPACIDAD NOMINAL | | DESPLAZAMIENTO | | PRESIÓN MÁX. DIFERENCIAL | | VELOCIDAD MÁXIMA | RANGO DE TEMPERATURA | |
|--------|------------------|------|-------------------|--------|----------------|------------|--------------------------|------|------------------|----------------------|-----------------|
| | Pulg. | mm | LPM | GPM | lt./ rev. | Gal./ rev. | PSI | Bar | RPM | | |
| LP25 | 1 | 25.4 | 46.56 | 12.30 | 0.0776 | 0.0205 | 200 | 13.8 | 600 | -20°C a 120 °C | -4°F a 248°F |
| LP38 | 1 1/2 | 38.1 | 127.56 | 33.70 | 0.2126 | 0.0562 | 200 | 13.8 | 600 | | |
| LP50 | 2 | 50.8 | 286 | 75.56 | 0.572 | 0.1511 | 200 | 13.8 | 500 | | |
| LP75 | 3 | 76.2 | 609.2 | 160.95 | 1.523 | 0.4024 | 200 | 13.8 | 400 | | |

Materiales

| | |
|------------------------------------|--------------------------|
| Piezas en contacto con el producto | AISI 316L |
| Otras piezas de acero inoxidable | AISI 304 |
| Juntas en contacto con el producto | EPDM |
| Otros materiales para juntas | Consultar a su proveedor |
| Acabado superficial | Ra ≤ 0,8 µm |

Sello mecánico

| | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Tipo de sello | Sello simple exterior |
| Material de la pieza estacionaria | Carburo de silicio |
| Material de la pieza giratoria | Carburo de silicio |
| Material de la junta | EPDM |

Sello mecánico refrigerado (quench)

| | |
|----------------------------------|---------------|
| Presión máxima de trabajo | 0,5 bar |
| Ritmo de flujo de la circulación | 2,5 – 5 l/min |

Sello mecánico doble

| | |
|--|--|
| Presión máxima de trabajo | 16 bar |
| Presión de funcionamiento (si la exige el proceso) | 1,5 – 2 bar sobre la presión de funcionamiento de la bomba |

Retén Garlock

| | |
|----------------|-----------------|
| Material | PTFE + AISI 316 |
| Presión máxima | 10 bar |

Triple junta de labios

| | |
|----------------|-------|
| Material | FPM |
| Presión máxima | 7 bar |

Cámara de calefacción

| | |
|--------------------|-------|
| Temperatura máxima | 180°C |
| Presión máxima | 4 bar |