Q-Pumps S.A. de C.V.

Manual de operación y mantenimiento de bomba de desplazamiento positivo

Serie QTS

Doble tornillo

QTS-M05

FPSA Food Processing Suppliers Association

Premio Nacional de Exportación México

A3 02-11

EHEDG Afiliado

FDA

www.qpumps.com

support@qpumps.com

CONTENIDO

Acerca de este manual **3**
Garantía Q-Pumps S.A. de C.V. 3
Información general 4
Daños o pérdida durante el envío 4
Recepción de la bomba 4
Seguridad **5**
Conexiones eléctricas 6
Temperatura 6
Partes móviles 6
Levantamiento de la bomba 7
Conozca su bomba **8**
Hoja técnica 9
Ensamble general de la bomba 10
Arreglos de ensambles 10
Rotores QTS y sus holguras 11
Uso de variadores de frecuencia 11
Alineación **12**
Operación de la bomba **13**
Procedimiento de arranque 13
Procedimiento de apagado 13
Procedimiento de reinicio de operación 13
Mantenimiento: ensamble y desensamble de la bomba **14**
Herramientas y refacciones 14
Aceite y cambio de aceite 14
Esquema explosivo QTS 100 15
Esquema explosivo QTS 200, 300 16
Esquema explosivo QTS 400 17
Lista de partes 18
Valores de torque 18
Espesor mínimo de rotores 18
Desensamble de la bomba 19
Desensamble de los rotores 19
Desensamble y ensamble de los sellos mecánico 21
Desensamble de los sellos mecánicos sencillos 22
Ensamble de los sellos mecánicos sencillos 23
Desensamble de los sellos mecánicos dobles 25
Ensamble de los sellos mecánicos dobles 27
Ensamble de los rotores 31
Sincronización de rotores 33
Cambio de rodamientos 37
Desensamble de la flecha motriz 37
Desensamble de la flecha conducida 38
Arreglo de rodamientos 39
Remoción de Rodamientos 39
Ensamble de rodamientos a flechas. 41
Ensamble de la flecha conducida 43
Ensamble de la flecha motriz 44
Observaciones importantes 45
Anexo A: Proceso de limpieza CIP/esterilización **47**
Anexo B: Técnica tuerca y contratuerca **50**

ACERCA DE ESTE MANUAL

Para garantizar los mejores resultados y servicio, por favor lea y entienda completamente este manual antes de poner su bomba en servicio. En él encontrará información útil para conocer y entender su bomba a fondo, así como las instrucciones para llevar a cabo los procedimientos de ensamble y desensamble, requeridos para practicar los mantenimientos necesarios a su equipo.

Para cualquier pregunta relacionada a la operación, mantenimiento o instalación, por favor contacte a su distribuidor local o directamente a Q-Pumps:

Q-Pumps S.A. de C.V.
Acceso “A” #103, Fracc. Industrial Jurica
Querétaro, Qro., México, 76130
Teléfonos: +52 (442) 218 4570 y +52 (442) 103 3100
Fax: +52 (442) 218 4577
e-mail: support@qpumps.com y ventas@qpumps.com
web: www.qpumps.com

La información de este manual puede sufrir cambios sin previo aviso por lo cual le recomendamos visite nuestra página web para mantenerlo actualizado.

Garantía Q-Pumps S.A. de C.V.

Q-Pumps garantiza que todos sus productos manufacturados y vendidos están libres de defectos en materiales y maquinados por un período de un (1) año desde la fecha de envío. La garantía no aplica a productos que requieran reparaciones o reemplazo debido a lo que se considere desgaste normal. Las condiciones causadas por desgaste normal incluyen, pero no están limitadas a desgaste de rotores estándar, desgaste de la carcasa, desgaste de los sellos y desgaste de los engranes y rodamientos.

Accidentes, errores de operación o mantenimiento inapropiado no están cubiertos por la garantía. Q-Pumps no asume ninguna responsabilidad por daños incidentales, accidentales o indirectos. El comprador, al aceptar la entrega, asume toda responsabilidad por las consecuencias de uso o mal uso por el mismo, sus empleados o terceros. A menos que sean aprobados por adelantado, Q-Pumps no asumirá ningún costo relacionado por partes y/o servicio.

Q-Pumps se deslinda de cualquier responsabilidad por modificaciones o conversiones a la bomba y al sistema. Por razones de seguridad y funcionalidad utilice solamente refacciones originales. El uso de otras refacciones anula la garantía y excluyen responsabilidades por cualquier consecuencia resultante.

La bomba está destinada a utilizarse solamente para bombear el fluido y bajo las características establecidas previamente en la hoja de selección. Cualquier otra aplicación diferente al uso destinado sin el previo consentimiento por escrito del fabricante se considerará no acorde con el uso destinado y establecido durante el proceso de compra-venta; Q-Pumps se deslinda de cualquier consecuencia negativa que resulte de llevar a cabo lo anterior.

En caso de mantener la bomba almacenada temporalmente o indefinidamente, cuide que la bomba no este expuesta a las condiciones climáticas y proteja los puertos de conexión con tapones de plástico provistos con su bomba. Gire los ejes de la bomba manualmente cada 2 meses para cambiar la posición de los rodamientos.

Información general

Cada bomba QTS está completamente ensamblada, lubricada, sincronizada, probada en la fábrica y lista para su uso. Las prácticas de mantenimiento estándar están descritas en este manual. Para mayor información, por favor consulte la sección de Mantenimiento. El seguir estos lineamientos otorgará una larga vida útil de servicio y libre mantenimiento correctivo siempre y cuando el equipo este instalado en un sistema debidamente diseñado.

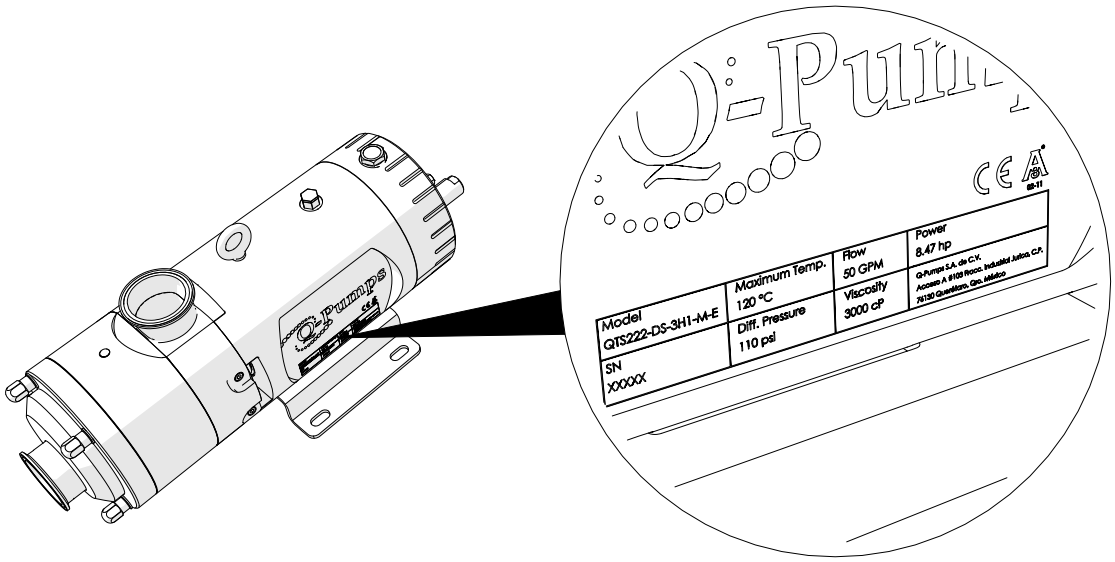
Si fuera necesario regresar el producto en garantía, o por alguna otra razón, contacte a Q-Pumps para recibir un número de Autorización de Devolución de Material (RMA) para permitirnos tramitar esta petición tan pronto sea posible.

Daños o pérdida durante el envío

Si recibe el equipo en malas condiciones o éste se perdió durante el transporte, presente inmediatamente una reclamación a la empresa transportadora. Al recoger la mercancía el proveedor del servicio de transporte se hace responsable de ésta, siendo de su conocimiento que la recibió en buen estado por parte de la planta.

Recepción de la bomba

Q-Pumps cubre los puertos de entrada y salida de la bomba antes del embarque, asegurando que no entren materiales ajenos a la bomba durante el envío. Si las cubiertas protectoras faltan en la entrega, remueva la cubierta de la bomba e inspeccione el interior para asegurarse de que está libre de contaminantes antes de energizar la bomba. Por favor mantenga a la mano el número de serie de la bomba; esto será de ayuda al ordenar partes de reemplazo y/o hacer reclamos de garantía. Para mayor información relacionada con daños durante el envío y reclamo de garantía por favor revise la sección de Información general o Garantía en este manual.



SEGURIDAD

IMPORTANTE: Lea y entienda este manual ANTES de la instalación, operación o mantenimiento de la bomba. Una instalación, operación y mantenimiento inapropiados aunados a prácticas inseguras pueden ocasionar riesgos individuales graves o incluso la muerte, daños al ambiente y a la bomba misma. El daño al equipo causado por negligencia del usuario invalidará la garantía de la bomba.

Hay símbolos de seguridad usados en este manual para identificar situaciones de seguridad y cómo evitarlos:

PRECAUCIÓN: Riesgos o prácticas inseguras que pudieran resultar en heridas menores o daño al equipo o a la propiedad.

PELIGRO: Es una situación en la cual existe la posibilidad de ocurrencia de un incidente potencialmente dañino; riesgos o prácticas inseguras que pudieran resultar en heridas graves o muerte.

RIESGO ELÉCTRICO: Riesgo originado por la energía eléctrica por contacto eléctrico directo con elementos en tensión, quemaduras, caídas y golpes provocados por choque eléctrico o por arco eléctrico e incendios o explosiones causados directamente por la electricidad.

PARTES MOVILES: Riesgos originados ante la exposición del personal a los componentes en movimiento que puede representar un peligro de contacto y lesiones con dichas partes cuando se llevan a cabo prácticas sin emplear ni respetar controles tales como guardas, protecciones, alarmas de aproximación, etc.

TEMPERATURA: El principal riesgo relacionados con la temperatura se refiere por el contacto directo de fuentes calientes o frías.

Solo opere la bomba cuando esté en perfecto orden y de acuerdo con su uso determinado en la hoja de selección y respecto a los aspectos de riesgo y seguridad descritos en este manual.

En caso de malfuncionamiento la bomba deberá apagarse inmediatamente y el personal responsable deberá atender dicho mal funcionamiento. No permita el acceso a la bomba de personal no calificado. Póngase en contacto con el distribuidor.

Evite procedimientos de operación que pongan en peligro al personal y/o a personas ajenas que no estén involucradas directamente al proceso. El operador debe asegurarse que personal autorizado y calificado lleve a cabo las actividades correspondientes de los procedimientos de mantenimiento, operación e instalación.

Proporcione y asegure el correcto funcionamiento de dispositivos de seguridad para cualquiera de los siguientes casos:

- Si se presentan condiciones de calor, frío y partes móviles, proporcione protección en el lugar contra contacto accidental con la bomba la cual no deberá ser removida durante la operación. Se recomienda utilizar guardas.
- En caso de posibles descargas eléctricas, aterrice todos los sistemas eléctricos.
- Proporcione dispositivos adecuados de alivio de presión para prevenir sobrepresiones en el lado de descarga de la bomba entre la bomba y el primer dispositivo de paro.
- Siga siempre todos los lineamientos de seguridad locales.

Conexiones eléctricas

- Un electricista capacitado y entrenado debe realizar la conexión eléctrica del motor reductor.
- Utilice el equipo de seguridad necesario para manipular energía eléctrica.
- Emplee señalamientos adecuados y visibles en las zonas donde existe equipo eléctrico expuesto.
- La bomba debe ser desenergizada y asegurada para evitar su arranque antes de comenzar cualquier labor del equipo eléctrico.
- Utilice el calibre de cable adecuado al voltaje y amperaje del motor.
- Obedezca los diagramas de conexión normalmente impresos en la placa del motor; revise el manual de instalación del motor para resolver cualquier duda.
- Aisle y proteja adecuadamente las terminales y conexiones.
- Asegúrese que la dirección de giro de la bomba sea el correcto.
- El motor de su bomba ha sido probado en planta y fue seleccionado para cubrir los requerimientos de una aplicación específica. El consumo de amperaje del motor debe estar dentro del rango indicado en la placa de identificación del mismo cuando este opera adecuadamente.
- El usuario es responsable de la seguridad y buen funcionamiento de los equipos cuando se utilicen motores especiales y otros que no hayan sido ensamblados por Q-Pumps.

Temperatura

Las bombas de la serie QTS estan diseñadas para trabajar en un rango normal de temperatura entre los -40° C (-40 °F) y 100° C (212 °F). Tenga cuidado al momento de tocarla para evitar quemaduras cuando la temperatura se vea incrementada. Si la aplicación requiere una mayor temperatura por favor comuniquese con Q-Pumps para ser asesorado al respecto.

Partes móviles

El funcionamiento de la bomba QTS es a través del giro de rotores sincronizados entre sí los cuales pueden atrapar cualquier objeto ajeno al proceso bajo una indebida operación del equipo. Nunca opere la bomba sin su cubierta debidamente colocada.

La caja de engranes contiene partes móviles; nunca opere su bomba sin la cubierta de la caja. Observe precauciones con los ejes libres de los elementos motrices cuando no esten debidamente acoplados a la bomba. De igual manera no opere la bomba sin el guardacople colocado en su posición.

Levantamiento de la bomba

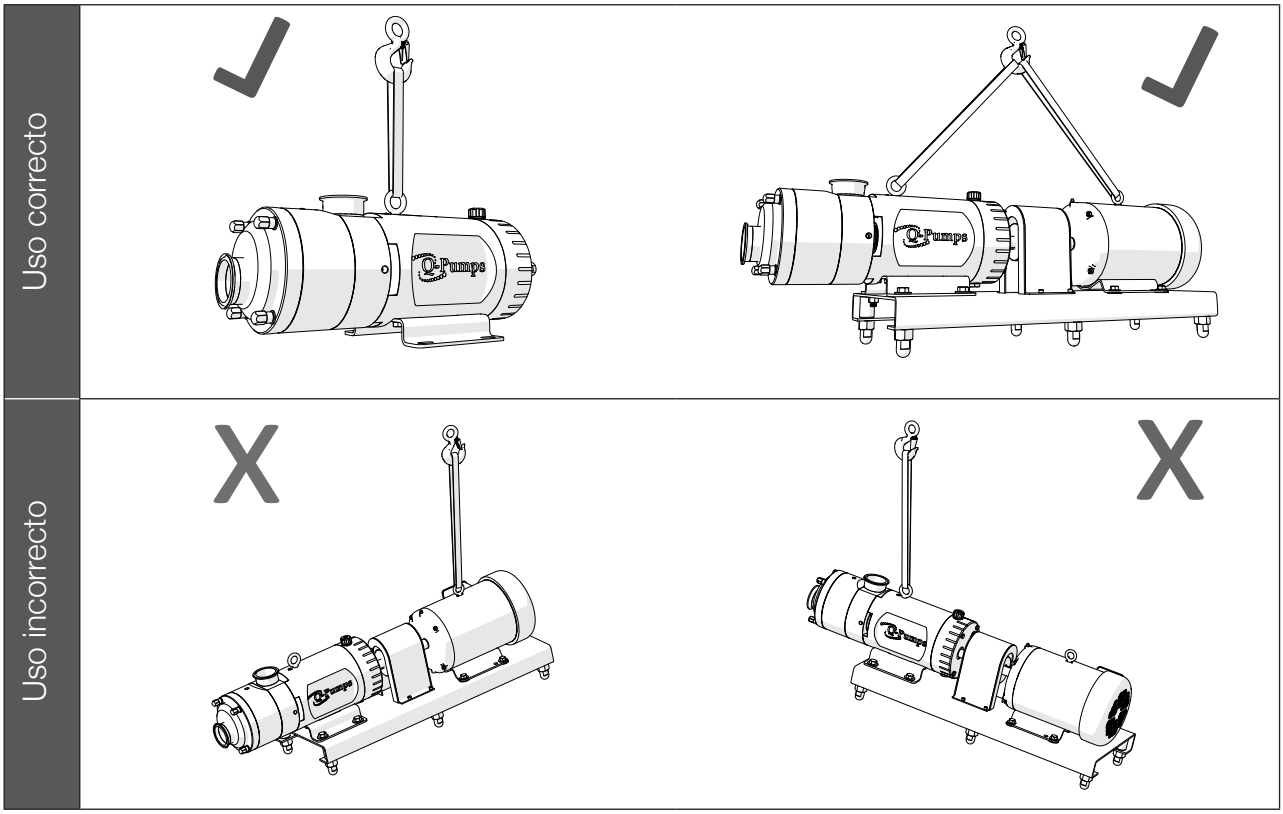
Transporte con cuidado los equipos para asegurar que no sufran golpes, caídas o daños. Para evitar esto las bombas de la serie QTS vienen provistas de una horquilla para levantarlas, la cual va localizada al centro de masa de las mismas.

De igual manera los motores y motorreductores traen a su vez una horquilla (o al menos un barreno para tal horquilla) localizada en el punto adecuado para levantarlos.

Utilice el equipo adecuado como montacargas o grúas en conjunto con eslingas o tirantes con la capacidad suficiente para levantar el peso total de lo que se desea transportar.

Observe siempre las precauciones pertinentes y siga al pie de la letra las recomendaciones de uso de las eslingas al momento de utilizarlas.

En el caso de levantamiento de ensambles de motor/motorreductor junto con la bomba, siempre procure levantarlos a la par. Asegúrese de colocar la bomba o el ensamble sobre una superficie horizontal lo suficientemente estable. Una vez colocado el ensamble en su lugar revise que los tornillos estén debidamente apretados y que el ensamble se mantenga alineado; observe las indicaciones de la sección de alineación del acoplamiento en este manual para tal efecto.



CONOZCA SU BOMBA

¡Felicidades! Usted ha adquirido un equipo de alta tecnología y calidad para solucionar sus aplicaciones de bombeo sanitario. Su bomba QTS posee algunas características que la vuelven la mejor opción frente a otras tecnologías y marcas del mercado:

- Es ideal para bombear fluidos de bajas viscosidades como el agua, así como altas viscosidades (hasta 1,000,000 cP).
- Está fabricada al 100% en acero inoxidable, se utiliza el acero inoxidable tipo 316L para todas las partes en contacto directo con el fluido.
- El acabado de las superficies en contacto es de máximo 32 Ra (micro pulgadas), pero para aplicaciones especiales se puede mejorar.
- Es posible bombear fluidos abrasivos sin problemas.
- Puede operar en un rango de velocidad muy amplio, de hasta 3000 rpm dependiendo el modelo, del fluido y de la aplicación. Además es una bomba bidireccional que se puede revertir para recuperar el producto de la línea.
- Es 100% auto CIP (Clean In Place) gracias a la turbulencia generada por las altas rpm con lo cual se vuelve ideal para ser utilizada como bomba de proceso, suministro de CIP así como retorno de CIP, todo con el mismo equipo lo cual reduce considerablemente los costos y el tiempo ya que no es necesario adquirir otros equipos para suministrar el CIP.
- Es 100% drenable.
- Posee tolerancias de diseño muy cerradas lo cual le brinda una excelente capacidad de succión eliminando los problemas de bajo NPSH disponible, convirtiéndola en una bomba autocebante.
- Se puede utilizar para bombear fluidos con sólidos en suspensión, hasta un 60% de aire y al mantener flujos constantes es virtualmente libre de pulsaciones permitiendo hacer algunas aplicaciones de dosificación.
- Cumple con las normas 3A y EHEDG (European Hygienic Engineering and Design Group). Tanto los elastómeros como los materiales utilizados en los sellos mecánicos han sido seleccionados para cumplir con estas normas

Hoja técnica

La hoja técnica de su bomba esta ligada al número de serie grabado sobre el cuerpo de la caja de engranes. En ella se encuentran los datos de la bomba tales como el modelo, tipo y material de los sellos mecánicos así como datos importantes de operación (es decir la aplicación) y de ser requerido también los datos para el proceso de CIP. Estos datos deben corresponder a la selección del equipo. En caso de requerir utilizar la bomba para otra aplicación distinta para la cual fue seleccionada consulte a Q-Pumps. Recuerde que el operar su bomba bajo condiciones distintas puede invalidar su garantía. Tenga a la mano este documento para cualquier aclaración.

Q-Pumps	**QTS SERIE 300**	Num. de Reporte:	XXXX-01
	QTS-333-SN-21-M-E	Seleccionada por:	ABC
		Revisión:	A

Cliente:

EJEMPLO			
Fecha:	4/28/2017	Cantidad:	1.00

Sellado

Tipo:	Sello Mecánico Sencillo
Material:	SiC/C
Elastómeros	EPDM

Datos de la aplicación

Fluído a bombear:	Jugo			
Puntos de operación:	**OP 1**	**OP 2 / CIP**		
Flujo (gpm)	100			
Viscosidad (cp)	100			
Gravedad específica:	1.04			
Presión en la succión (psia)				
Presión de descarga (psi)	77			
Temperatura (°C)	30			
Tamaño de partícula (mm)				
Contenido de sólidos (%)				
pH				

Puertos	**Tamaño**	**Tipo**	
Frontal	3 in	Tri Clamp	Succión
Superior	3 in		Descarga

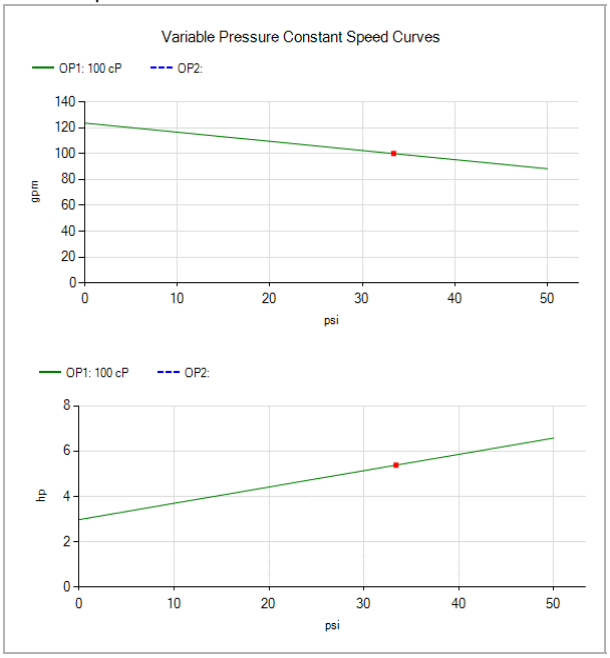
Datos de Bomba

Tamaño de partícula máximo (mm):	1.00 in
Presión diferencial máxima (psi):	150
Vueltas por rotor:	2

Datos de operación

Potencia de flecha (hp):	5.39			
Torque (lb in):	350			
NPSH requerido * (psia):	1.11			
Velocidad de bomba (rpm):	971			
Frecuencia del motor (Hz):	49			

Curvas de Operación a Velocidad Constante



Transmisión

Tipo:	Moto Trifásico de 6 polos
Potencia (hp)	7.5
Torque (lb-in)	405
Velocidad (rpm)	1200
Voltaje (V)	220/440
Factor servicio:	1.15
Acoplamiento:	FLEX 7S EPDM
Tamaño base:	14 x 44 x 1/4
Extras:	

Materiales **Endurecimiento**

Rotores:	SS 316 L	No	
Carcasa:		Sí	Recubrimiento de Cromo
Cubierta frontal:	SS 316 L		
Cubierta trasera:			
Flechas:	17-4 PH		
Bearings housing	SS 304		
Guardas:			
Base			

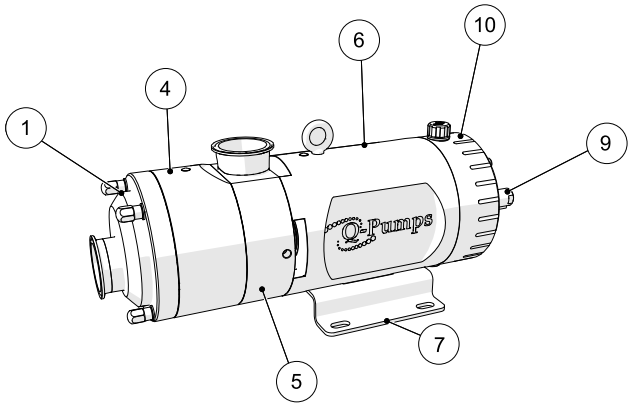
Notas:

Página: 1

Ensamble general de la bomba

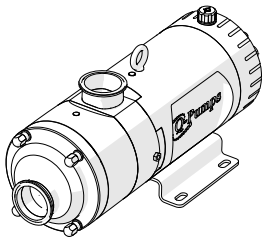
La bomba está compuesta de un par de tornillos gemelos que al girar desplazan a los fluidos contenidos en el interior de un cuerpo o carcasa. Los elementos mecánicos utilizados para transmitir el movimiento sincronizado y la fuerza necesaria para desplazar los fluidos radica en la caja de engranes la cual contiene a los engranes, rodamientos, separadores, flechas, etc.

1. Cubierta con puerto (normalmente succión)
4. Carcasa
5. Tapa posterior con puerto (normalmente descarga)
6. Caja de engranes
7. Base de bomba (NEMA/IEC)
9. Flecha motriz
10. Tapa de caja de engranes

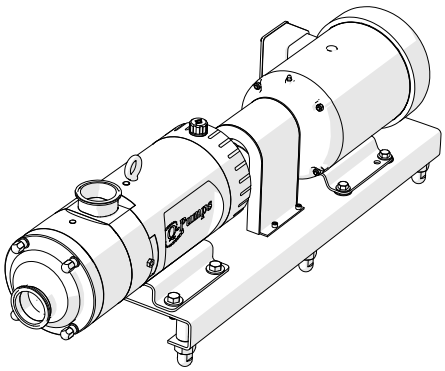


Arreglos de ensambles

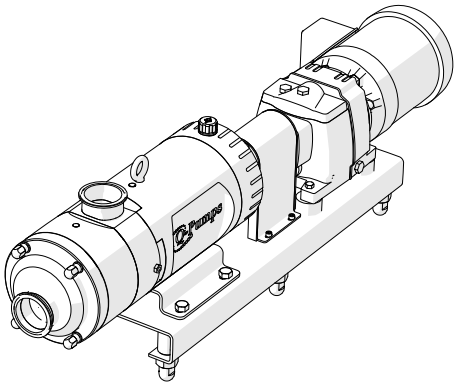
Las bombas de la serie QTS pueden ser entregadas en arreglos acopladas a un elemento motriz de diferentes maneras para solucionar las diversas aplicaciones. Pueden ser ordenadas y surtidas en las siguientes formas:



Únicamente la bomba. En este caso la bomba se surte con una flecha para su acoplamiento, no incluye motor, cople ni base.



Ensamble acoplamiento a motor sobre una base. Este ensamble incluye acoplamiento a un motor con un cople, guarda cople y su respectiva base.



Ensamble acoplamiento a motorreductor sobre una base. Este ensamble incluye acoplamiento a un motorreductor con un cople, guarda cople y su respectiva base.

Rotores QTS y sus holguras

El diseño de los rotores de la serie QTS (tornillos gemelos) en suma con las holguras que se mantienen con la carcasa le permiten a la bomba desplazar fluidos de alta viscosidad sin tener riesgo de contacto entre ellos. El secreto del buen funcionamiento de la bomba radica en la adecuada sincronización de sus rotores, tema que se explica más adelante en el apartado de mantenimiento.

Uso de variadores de frecuencia

El uso de variadores de frecuencia es útil para realizar diferentes aplicaciones, incluido el proceso de CIP con la misma bomba. Al variar la frecuencia del motor podemos acelerar o desacelerar la bomba para alcanzar puntos de operación diferentes.

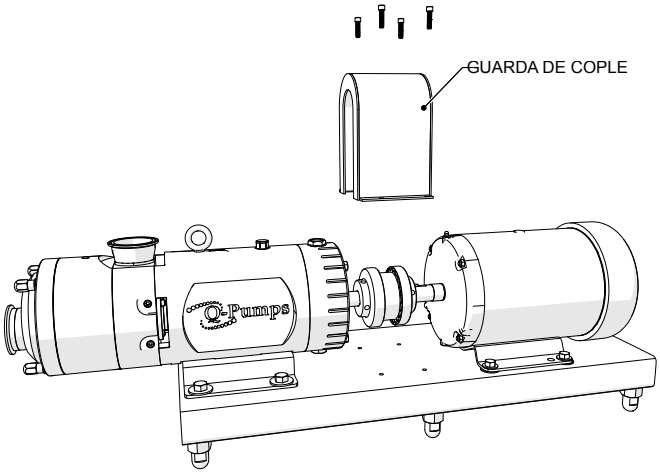
Si su equipo es suministrado con un variador de frecuencia como resultado de un análisis del funcionamiento de la bomba obedezca las instrucciones indicadas en la hoja técnica.

Si usted desea colocar un variador de frecuencia a su bomba posterior al análisis de funcionamiento de la bomba por favor contacte a su distribuidor o Q-Pumps para ser asesorado. Recuerde que el utilizar su equipo en condiciones diferentes a las estipuladas en la hoja técnica de selección puede resultar en riesgos para el equipo, personal e incluso invalidar su garantía.

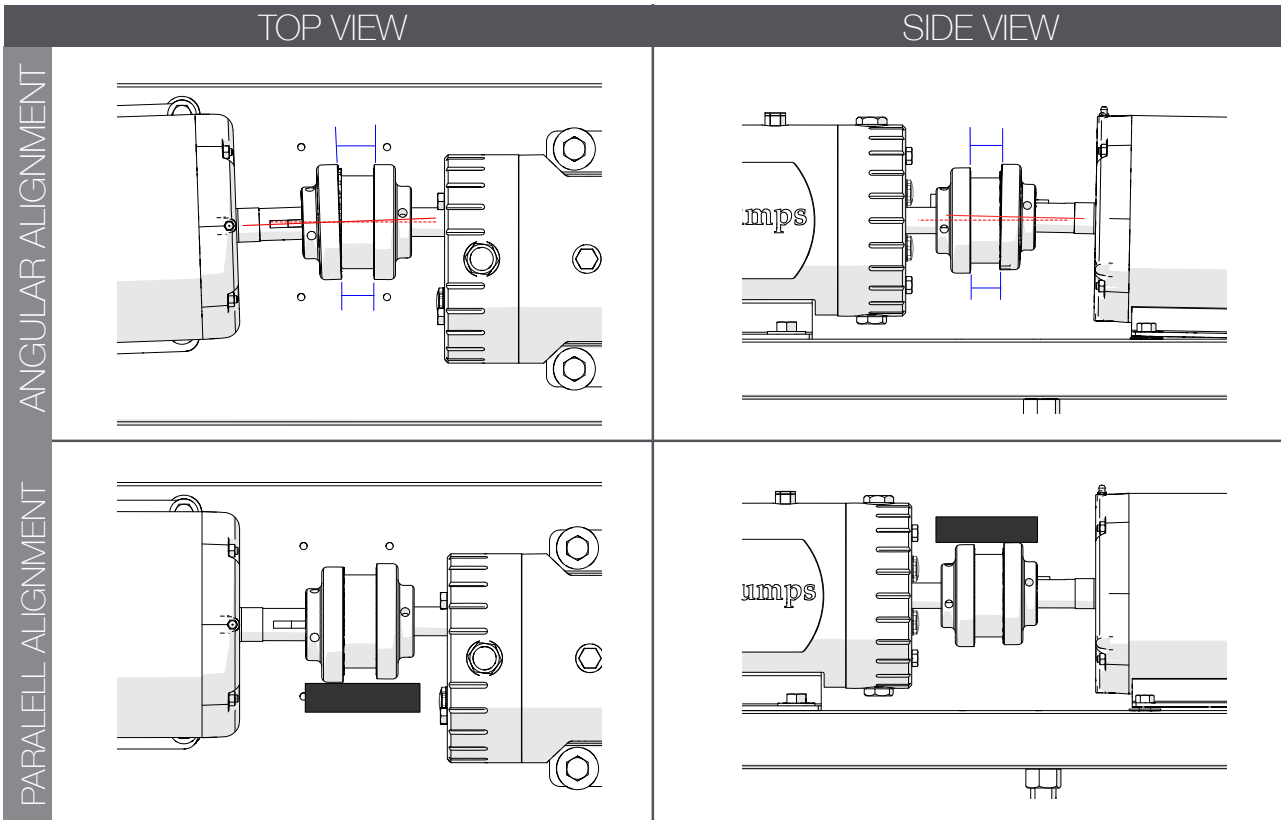
ALINEACION

ALINEACIÓN

Los ensambles de la bomba y su base, se alinean de fábrica antes de su envío. Sin embargo es recomendable modificar la alineación de la bomba desde su operación. La desalineación puede generar desgaste y acortar la vida útil de la bomba. Si hay un exceso de ruido y vibración, es porque la bomba está deslaineada. Para verificar la alineación de la bomba con su motor primero hay que remover la guarda del acoplamiento.



Verifique la alineación angular midiendo en la parte superior y lateral la distancia entre los coples. La distancia medida tiene que ser igual en ambos lado. Si es necesario, utilice lainas para inclinar la bomba. Proceda a alinear la bomba sobre el eje de rotación de la flecha motriz. Use una escuadra para alinear los bordes superiores y laterales de los coples.



OPERACIÓN DE LA BOMBA

Siga los siguientes pasos sencillos para llevar la adecuada operación de su bomba, antes, durante y después de su puesta en marcha. Recuerde que la correcta operación de su bomba garantiza un adecuado desempeño y larga vida de servicio. El no seguir estas recomendaciones puede resultar en daños al equipo invalidando la garantía.

Procedimiento de arranque

Antes de arrancar el equipo asegúrese que:

- El nivel de aceite sea el adecuado; de lo contrario llene el depósito hasta la mirilla superior.
- Los sellos mecánicos no presentan fugas. Siempre que sean sellos mecánicos dobles estos deben ir lubricados sin excepción. La bomba solo es capaz de operar en seco por un corto periodo de tiempo (aunque no es recomendable), trate de evitar arranques en seco para no dañar los sellos mecánicos. Revise el apartado correspondiente para más detalles.
- Estén conectados los dispositivos de enchaquetamiento si son necesarios y que se tiene el suministro adecuado del medio refrigerante o calefactor.
- Se hallan llevado a cabo los procedimientos correspondientes de limpieza y esterilización del sistema y de la bomba.
- La bomba esté cebada completamente con el fluido a bombear.
- Las válvulas en el lado de la succión estén abiertas completamente para evitar la cavitación.
- Las válvulas en el lado de la descarga estén abiertas completamente para evitar sobrepresiones en el interior de la bomba.
- Se hallan tomado las medidas de seguridad en el lado de la descarga para proteger la bomba de sobrepresiones no deseadas (válvulas abiertas, correspondiente tubería enchaquetada, circuitos de by-pass y válvulas de presión y/o recirculación).
- Los manómetros a la descarga sean operacionales.

Al encender el motor se ajuste la velocidad de operación de acuerdo con la hoja de selección del equipo. Una vez alcanzada la velocidad de operación correcta revise en busca de fugas.

Procedimiento de apagado

Tras apagar el motor verifique lo siguiente:

- La bomba desacelera suavemente. Si está utilizando un variador de velocidad se pueden programar tanto rampas de aceleración como de desaceleración.
- Si la bomba utiliza sello mecánico doble mantenga el suministro del flujo del fluido de barrera aun cuando la bomba este detenida hasta el momento en que quede despresurizada.
- Si se utilizan dispositivos de enchaquetamiento para enfriar ajústelos hasta lograr una temperatura de la bomba menor a los 100 °C / 212 °F.

Procedimiento de reinicio de operación

Antes de reiniciar la bomba verifique que puede girar suavemente sin restricciones. Repita el procedimiento de arranque.

MANTENIMIENTO: ENSAMBLE Y DESENSAMBLE DE LA BOMBA

Desensamblar y ensamblar la bomba no es complicado si sigue los pasos descritos en los puntos siguientes. Siempre utilice refacciones originales y siga al pie de la letra las indicaciones de este manual. El no seguir estas recomendaciones puede resultar en daños al equipo invalidando la garantía. Recuerde siempre observar las medidas de seguridad.

Herramientas y refacciones

Tenga a la mano siempre repuestos de sellos mecánicos y cambios de empaques y O-rings para cualquier contingencia que surja.

Al momento de recibir la bomba debe recibir la siguiente herramienta:

1. Llave especial para apretar tuerca de seguridad.
2. Gancho para remover O-rings.
3. Torquímetro.
4. Lainas de acero en espesores de 0.001”, 0.002”, 0.004” y 0.008”.
5. Grasa base silicón.

Esta otra herramienta se necesita:

1. Juego de llaves hexagonal punta de bola en medidas standard: 3/16, 1/4, 5/16, 3/8.
2. Matraca y juego de dados hexagonales.
3. Llaves españolas 7/8, 1, 1 ½.

Aceite y cambio de aceite

La bomba contiene de fábrica aeite mineral de grado alimenticio. Todas las bombas utilizan aceite ISO VG-68.

Viscosidad de Aceite

Modelo	Valor	Cantidad
QTS 100	ISO VG-68	.6 L
QTS 200	ISO VG-68	1.0 L
QTS 300	ISO VG- 68	3.0 L
QTS 400	ISO VG-100	6.5 L

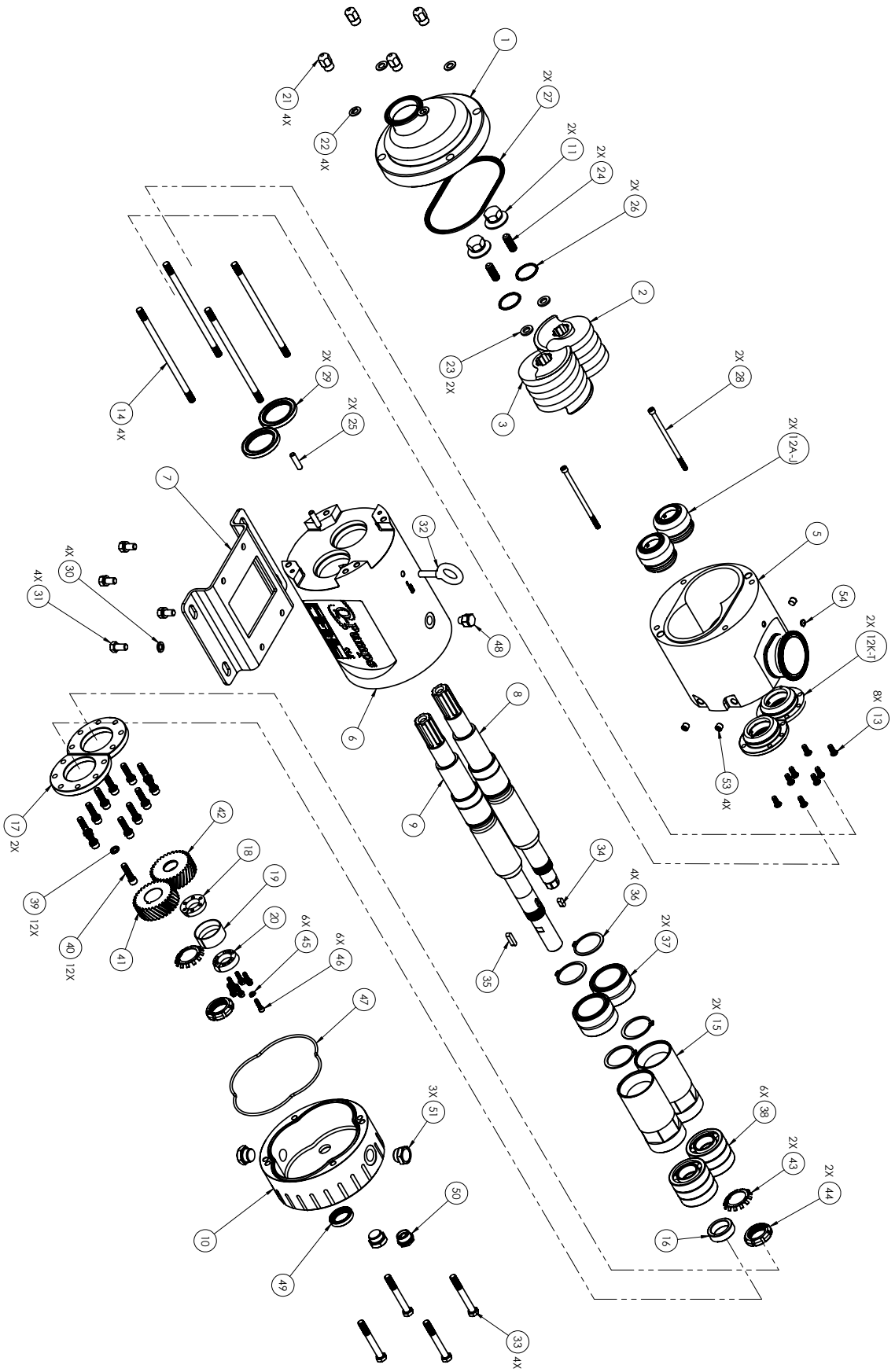
El cambio de aceite es necesario si las siguientes condiciones se cumplen.

Primer cambio de aceite	240 horas
Operación no contínua*	2000 horas
Operación contínua**	2500 horas o cuatro meses (lo que ocurra primero)

* Doce o más arranques al día.

** Menos de doce arranques al día.

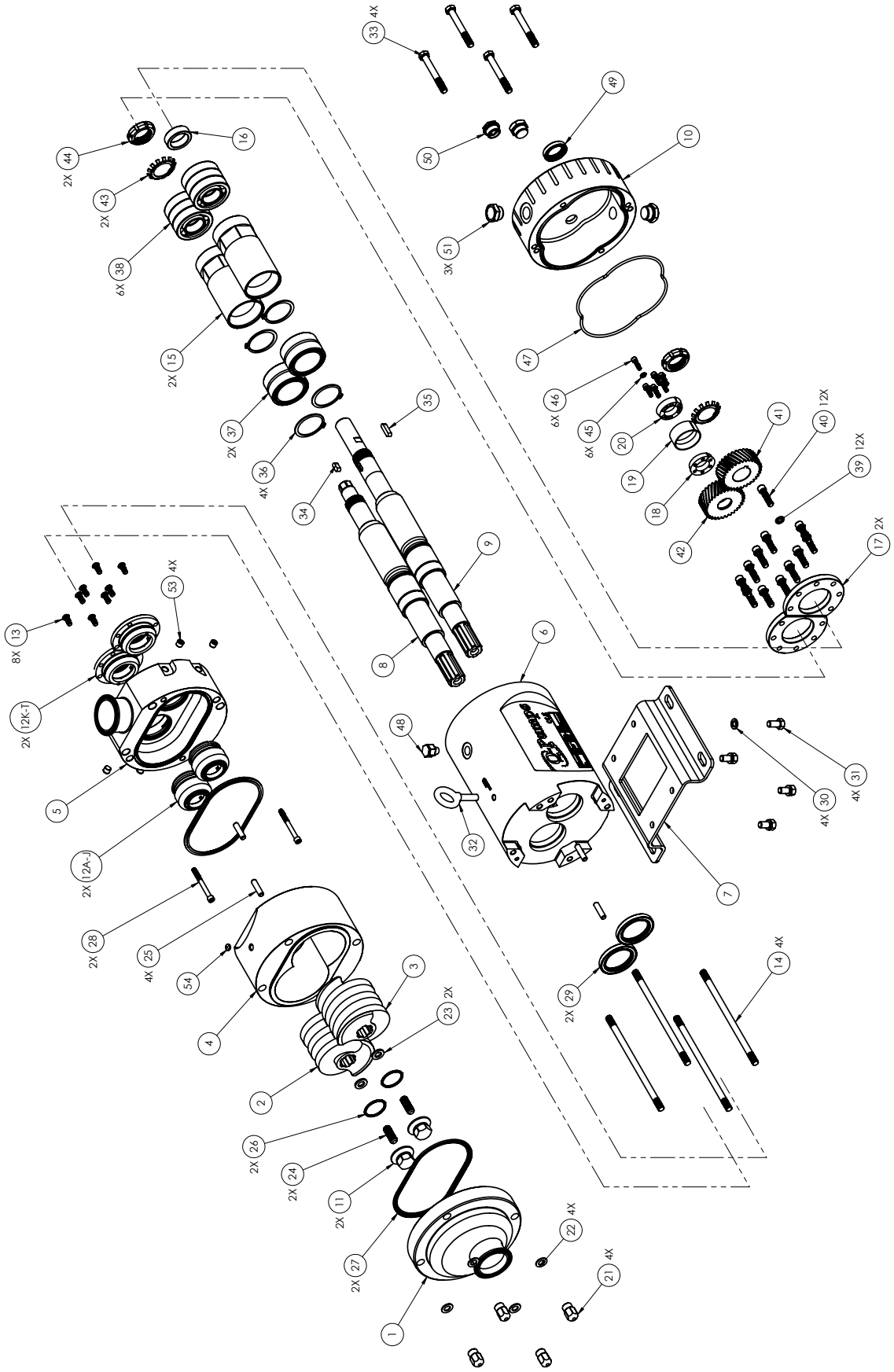
Esquema explosivo QTS 100



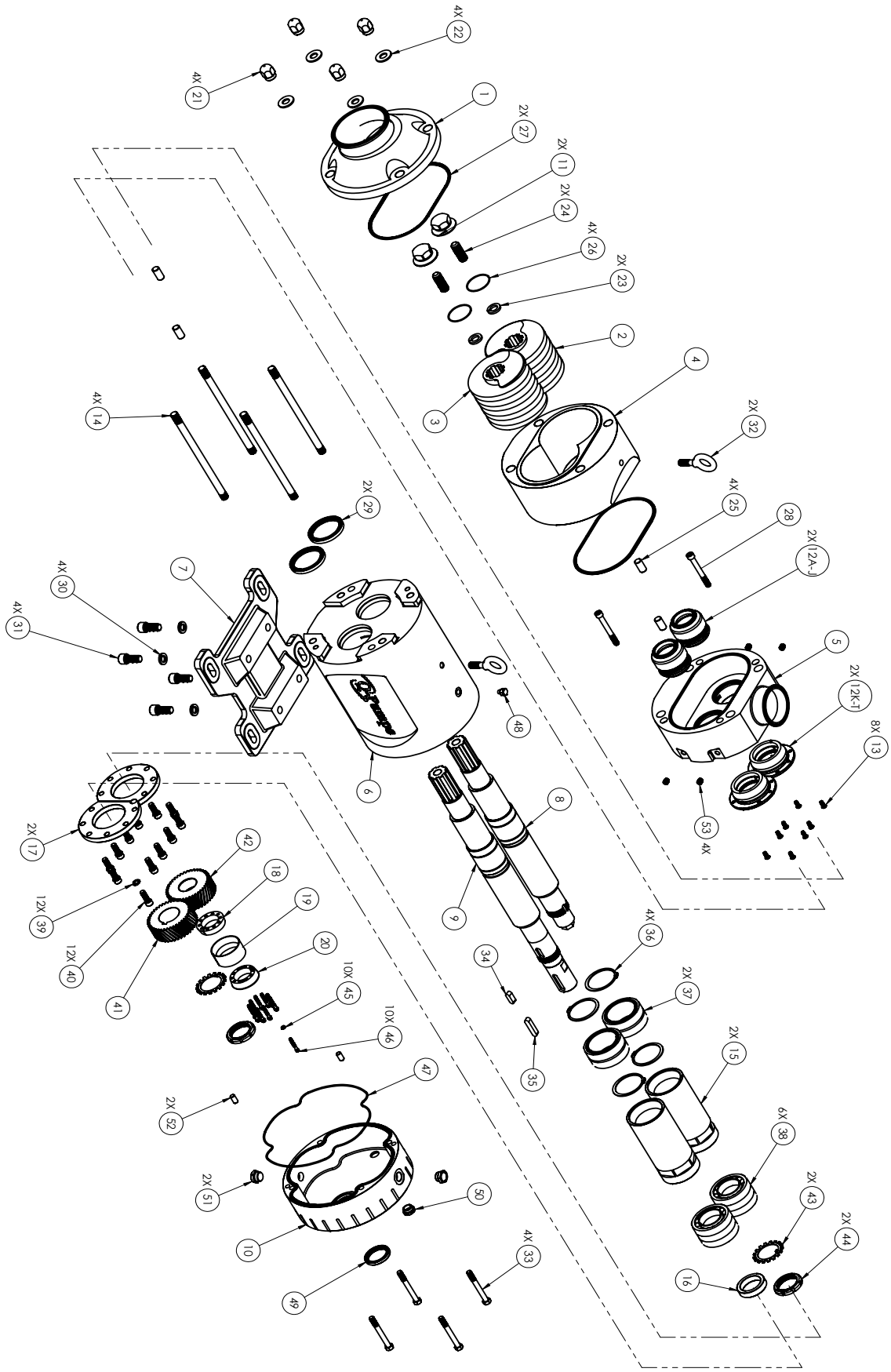
MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO

Esquema explosivo QTS 200, 300



Esquema explosivo QTS 400



MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO

Lista de partes

Utilice esta tabla y el diagrama para identificar cada componente en su ensamble.

Lista de partes:					
1	Cubierta frontal	19	Anillo	37	Rodamiento frontal
2	Rotor izquierdo	20	Copa libre	38	Rodamiento trasero
3	Rotor derecho	21	Tuerca tapa frontal	39	Arandela de seguridad
4	Carcasa	22	Arandela	40	Tornillo
5	Cubierta posterior	23	Arandela de presión	41	Engrane motriz
6	Caja de engranes	24	Tornillo opresor	42	Engrane conducido
7	Base NEMA / IEC	25	Perno dowel	43	Arandela de seguridad
8	Flecha conducida	26	O-ring	44	Tuerca de seguridad de baleros
9	Flecha Motriz	27	Empaque	45	Arandela de seguridad
10	Tapa de caja de engranes	28	Tornillo	46	Tornillo
11	Tuerca de rotor	29	Reten frontal	47	O-ring
12	Sello mecánico	30	Arandela	48	Válvula de alivio
13	Tornillo cabeza de botón	31	Tornillo hexagonal	49	Reten trasero
14	Birlos	32	Armella	50	Mirilla
15	Separador de rodamientos	33	Tornillo hexagonal	51	Tapón
16	Separador de engrane	34	Cuña de engrane	52	Perno dowel
17	Brida de retención	35	Cuña de cople	53	Nipple Flush
18	Copa de tensión	36	Anillo de seguridad	54	Tapón de plástico

Nota: Dependiendo del modelo, algunos componentes pueden no estar presentes.

Valores de torque

Utilice la siguiente tabla para apretar cada elemento como se menciona más adelante.

# Parte	Pieza	QTS 100	QTS 200	QTS 300	QTS 400	Unidades
21	Tuercas de la tapa frontal	15	20	30	50	lb ft
11	Tuerca de rotor	25	40	50	70	lb ft
40	Tornillo de brida (baleros)	10	15	20	30	lb ft
44	Tuerca de seguridad de baleros	20	30	40	60	lb ft
46	Tornillos de sincronizador	1.7	4.2	6.25	7.5	lb ft
		20	50	75	90	lb in

Opresores del cople, 10 lb.ft. todos los modelos.
Tornillos/Tuercas para fijar Bomba/Motor/Motorreductor a base “C”, 40 lb.ft.

Espesor mínimo entre rotores

Modelo	Valor
QTS 100	0.006 in
QTS 200	0.007 in
QTS 300	0.010 in
QTS 400	0.015 in

Nota: Valor para ambos flancos de rotor.

Desensamble de la bomba

Asegúrese de haber leído la sección de **Seguridad** de este manual antes de darle servicio a su equipo.

Desenergice la unidad y asegúrese que no pueda ser energizada hasta que el personal que va a dar mantenimiento así lo disponga.

Manipule todos los elementos en contacto con el fluido con mucho cuidado; evite que se golpeen y/o marquen. Siempre colóquelos sobre superficies limpias y libres de objetos que pudieran dañarlos.

Los procedimientos de mantenimiento preventivo e inspección corresponden al cambio de los sellos mecánicos, O-rings y empaques así como el chequeo del nivel del aceite, la alineación del acoplamiento y cuestiones de ruido y vibración.

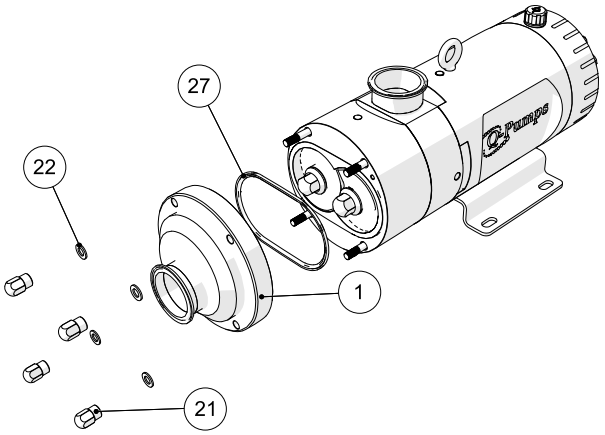
Desensamble de los rotores

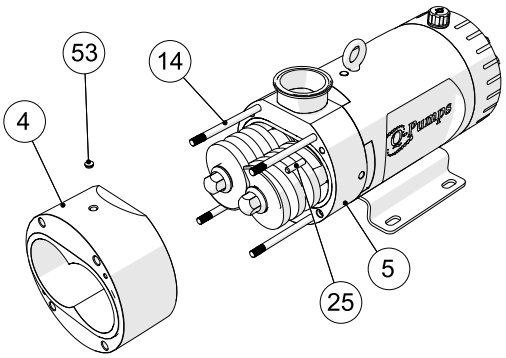
1. Retire las tuercas (**21**) y arandelas planas (**22**) de la cubierta frontal utilizando una llave o un dado de 6 puntas para poder remover la cubierta de la bomba (**1**).

2. En la cubierta frontal va alojado un empaque (**27**) retírelo de la ranura, puede utilizar el gancho para O-rings. Tenga cuidado de no maltratarlo o dañarlo.

3. Para facilitar el desensamble de los rotores remueva primero la carcasa (**4**) con mucho cuidado. La carcasa está montada y centrada sobre la tapa posterior (**5**) con pernos dowel (**24**). Solo jale hacia el frente para deslizarla a través de los birlos (**14**). El tapón (**53**) es únicamente para cubrir un barreno utilizado para levantar la pieza en mantenimiento. Si lo desea puede remover los birlos para tener mayor espacio aunque no es necesario hacerlo. Los pernos dowel pueden salir junto con la carcasa o en su defecto quedarse en la tapa posterior. El modelo QTS 100 no cuenta con el elemento (**4**), continue con el paso 4.

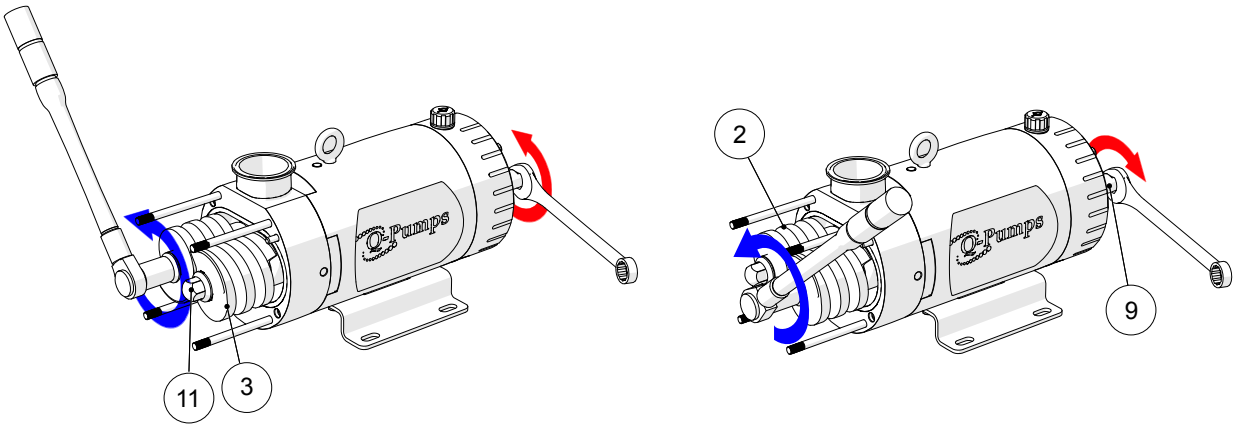
Nota: Para remover birlos usar la técnica de tuerca y contratuerca (ver Anexo B).





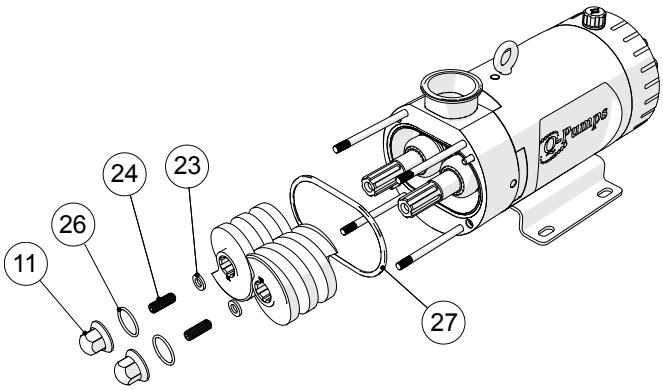
4. Para retirar los rotores se debe trabar el giro de las flechas. En el extremo de la flecha motriz (**9**) se encuentra una muesca para colocar una llave para evitar la rotación. Con ayuda de un dado hexagonal afloje las tuercas de rotor (**11**), primero la del rotor del lado izquierdo (**2**); solo afloje el torque de la tuerca para cambiar a continuación a la tuerca del rotor del lado derecho (**3**). Afloje el torque de la segunda tuerca y simultáneamente afloje ambas tuercas.

5. El objetivo de aflojar ambas tuercas poco a poco es lograr que los rotores se desplacen uniformemente hacia afuera de las flechas (por efecto de los sellos mecánicos) y que no se toquen entre sí.



6. Remeva las tuercas de rotor, sus O-rings (**26**), las arandelas de presión (**23**) y los tornillos de las tuercas (**24**). Los tornillos pueden quedar ensamblados tanto en las tuercas como en las flechas, esto no afecta en absoluto el funcionamiento de la bomba ni su ensamble. Para quitar los tornillos de las flechas utilice una llave hexagonal punta de bola.

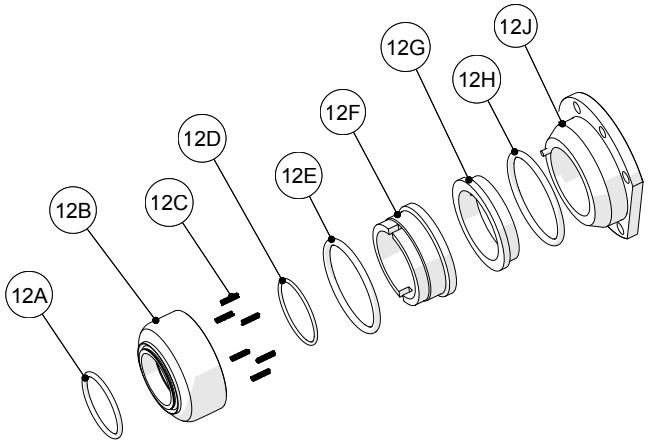
7. Remueva de la tapa posterior el empaque (**27**) alojado en la ranura; en ocasiones este empaque puede quedarse pegado a la carcasa, jálelo con cuidado para no dañarlo con los rotores ni con los birlos. A continuación extraiga los rotores. Jale ambos rotores a la vez para desplazarlos sobre las flechas.



8. Hasta este punto se ha completado el desensamble de los rotores. Siempre que reemplace los rotores de la bomba se debe seguir el proceso de sincronización. Continue con el cambio de los sellos.

Desensamble y ensamble de los sellos mecánicos

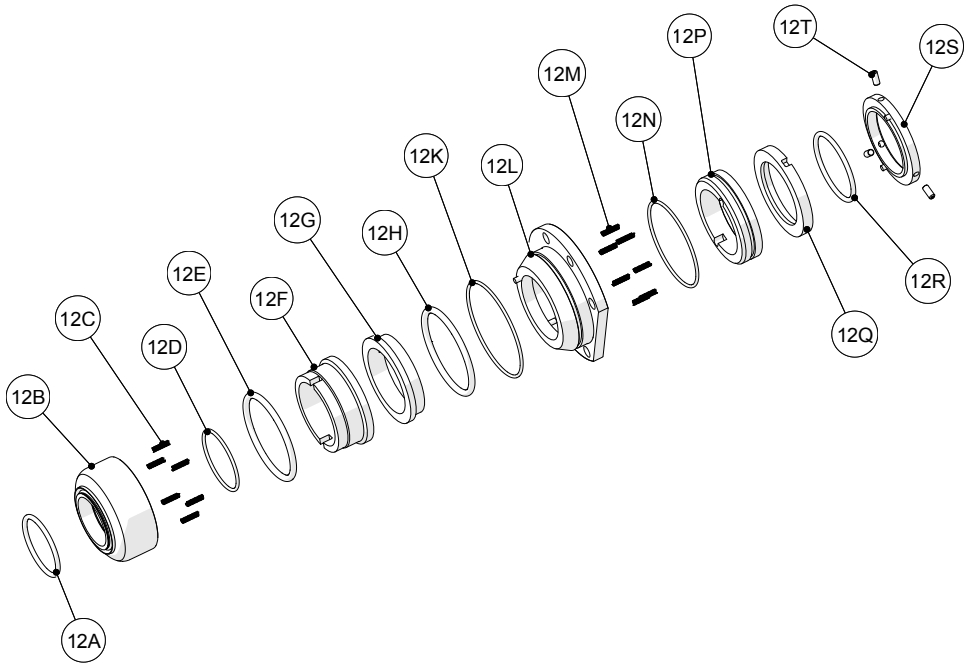
1. A continuación se describen los procedimientos para remover e instalar los sellos mecánicos para su inspección y reemplazo. Cada bomba utiliza dos juegos de sellos.



2. El sello mecánico sencillo está conformado por los elementos **12A** al **12J**:

3. El sello mecánico doble está conformado por todos los elementos del sello sencillo más los elementos **12K** al **12T**, en este caso la camisa (**12J**) se sustituye por la camisa (**12L**) la cual ya viene incluida en el juego del sello doble.

4. Todos los elementos se ensamblan y desensamblan con la mano, no es necesario utilizar herramienta a menos que se indique lo contrario. Puede utilizar el gancho para O-rings para sacarlos de sus respectivas ranuras. Tenga cuidado de no rayar las caras del sello.



5. Inspeccione todos los elementos del sello en busca de defectos tales como golpes o despostilladuras y desgastes. De encontrar defectos será necesario reemplazar el juego de caras para asegurar su adecuado funcionamiento. De igual manera si los O-rings presentan deformaciones o daños, es recomendable reemplazar el juego completo de empaques y de O-rings.

MANTENIMIENTO

Desensamble de los sellos mecánicos sencillos

1. Retire con la mano el subensamble del collarín de acero inoxidable (**12B-F**) jalando desde el elemento giratorio (**12F**). El elemento estático (**12G**) puede estar pegado al elemento giratorio.

2. Retire el elemento giratorio del collarín jalando con cuidado; adentro de este están los resortes (**12C**) y el O-ring (**12D**), retire estos elementos con cuidado pues los resortes están libres. Finalmente remueva el O-ring (**12E**) que está montado sobre el elemento giratorio.

3. Retire el O-ring (**12A**) alojado en la ranura frontal del collarín. En ocasiones los O-rings se pueden salir de sus ranuras y quedar pegados a los demás elementos.

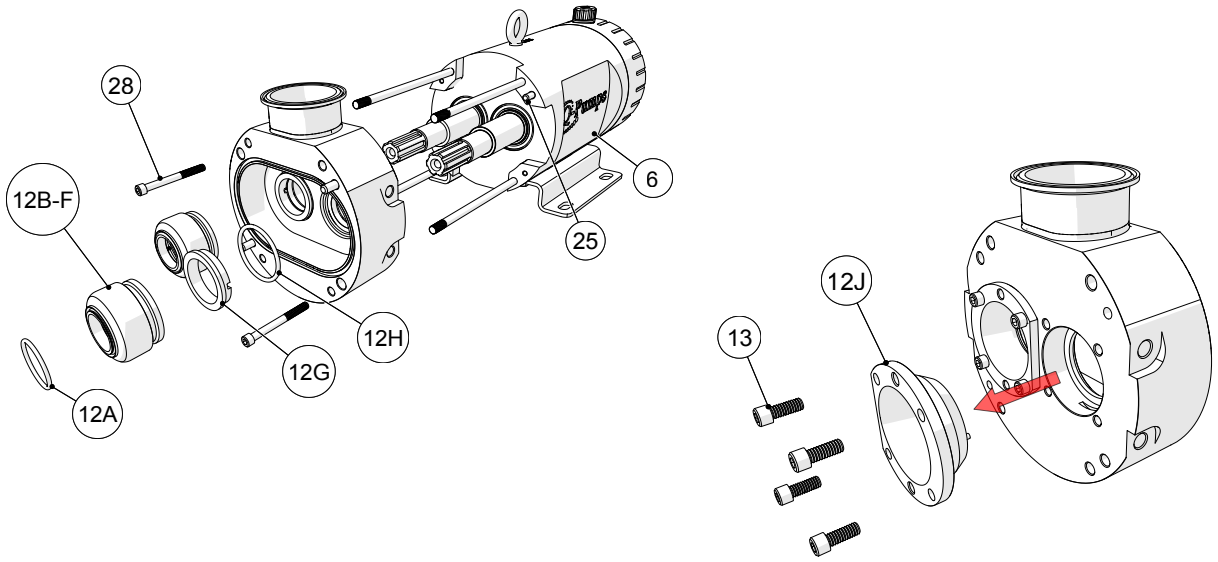
4.En la tapa posterior **(5)** Jale el elemento estático (**12G**) y el O-ring (**12H**) alojados en la camisa de acero inoxidable. Es posible que estos dos elementos salgan pegados junto con el elemento giratorio al momento de extraer el ensamble del collarín. Tenga precauciones y evite que se caigan y se golpeen.

5. Para extraer la camisa del sello (**12J**) es necesario quitar la tapa posterior de la bomba.

6. Afloje los tornillos (**28**) que fijan a la tapa posterior a la caja de engranes (**6**) y jale hacia el frente a través de los birlos (**14**). La tapa posterior se centra con ayuda de unos pernos dowel (**25**) los cuales pueden salir junto con la tapa posterior o en su defecto quedarse en la caja de engranes.

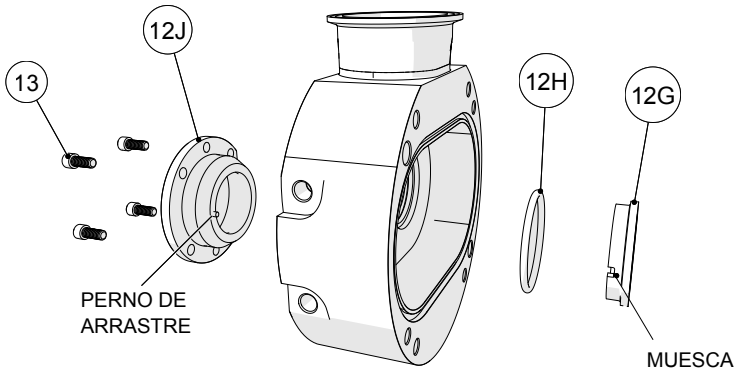
7. Afloje los tornillos cabeza de botón (**13**) de la tapa posterior para extraer la camisa. Utilice sus pulgares para extraer la camisa de su alojamiento. Éste paso no es necesario si sólo se hace un cambio del sello sencillo.

8. Repita éstos pasos para desensamblar el otro sello mecánico.



Ensamble de los sellos mecánicos sencillos

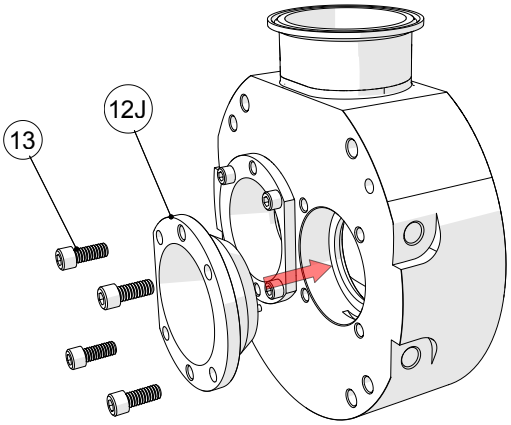
El ensamble de los sellos mecánicos sencillos no requiere de herramientas especiales, utilice sus manos para colocar los elementos en la posición del ensamble.



1. Coloque los pernos dowel (**25**) en la caja de engranes, deslícelos de forma suave pues estos deben entrar sin problemas. Si se presentan dificultades a la hora de colocarlos deténgase y revise cuidadosamente el acabado de las superficies tanto de los pernos como de los barrenos. De ser necesario reemplácelos y limpie las superficies del interior de los barrenos (usar fibra).

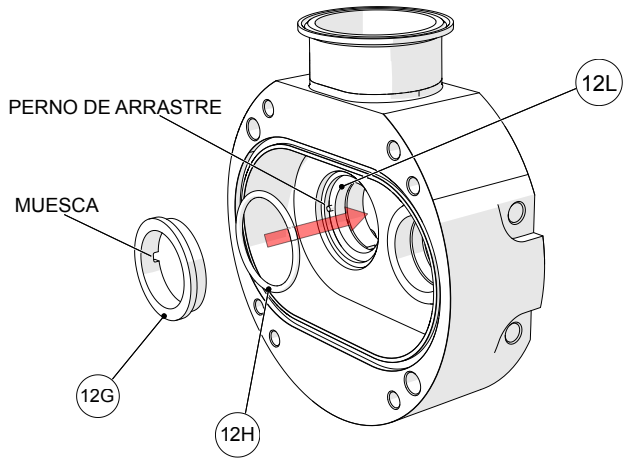
2.Coloque la camisa del sello (**12J**) en la tapa posterior (**5**). La camisa cuenta con un perno de arrastre para el elemento estático (**12G**).

3. Apriete los tornillos de la brida del sello (**13**) para asegurar la camisa en la tapa posterior.



4. Ponga el O-ring (**12H**) en la caja de la tapa posterior. Recuerde que puede lubricar los O-rings con alguna grasa base silicón grado FDA de contacto incidental para facilitar su colocación.

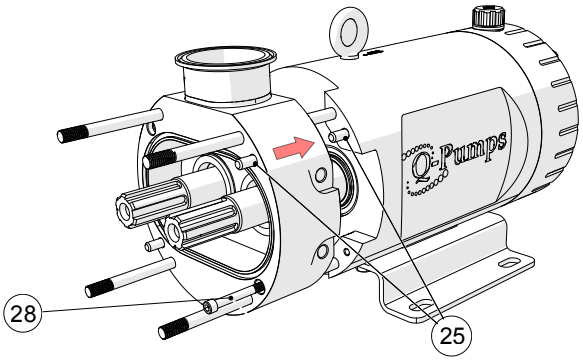
5. Inserte el elemento estático (**12G**) en la caja con el O-ring. Cuide que la muesca del elemento estático coincida con el pin de arrastre de la camisa y presione con cuidado hasta que el elemento se aloje con todo y O-ring dentro de la caja. Este paso es crucial para el correcto ensamble del sello mecánico, el no hacerlo adecuadamente puede provocar daños a los sellos mecánicos, a los rotores e incluso puede alterar la integridad de la bomba



7. Repita este procedimiento con la otra camisa.

8. Tome la tapa posterior (ya con los elementos del sello en posición) y con mucho cuidado deslícela sobre los birlos y a través de las flechas empujándola hacia el fondo hasta tocar contra la caja de engranes; guie este movimiento suavemente con ayuda de los pernos dowel.

PRECAUCIÓN: Los pernos dowel deben estar en su lugar antes de correr la bomba. No hacer ésto ocasionará graves daños a la bomba.

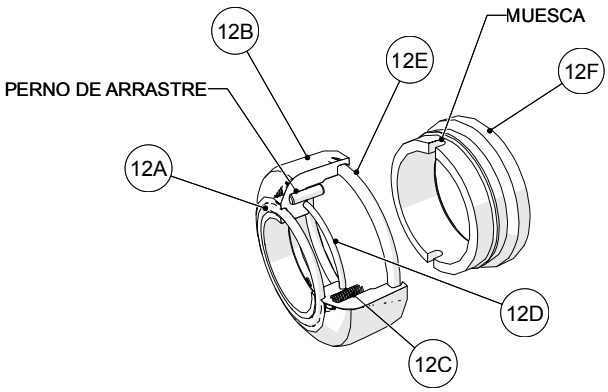


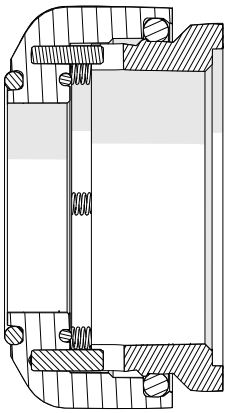
9. Fije la tapa posterior a la caja de engranes con los tornillos (**28**) y apriételos firmemente.

10. Independientemente, Inserte el O-ring (**12D**) en el interior de la ranura en la parte interna del collarín (**12B**). Tome los resortes (**12C**) y colóquelos uno por uno en los barrenos de la parte interna del collarín.

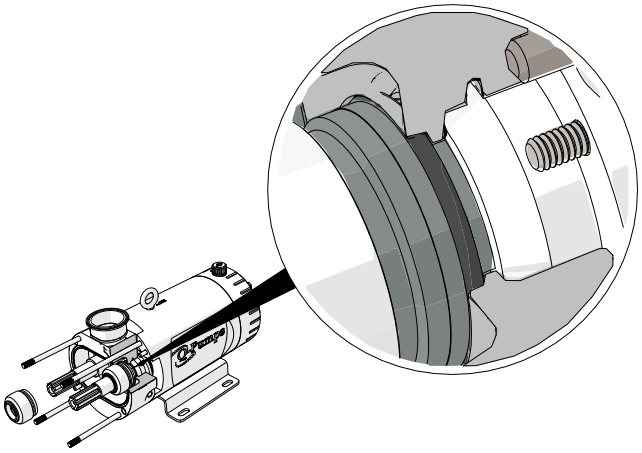
11. Lubrique el diámetro interno del O-ring (**12E**) y colóquelo dentro de la ranura del collarín y asegúrese que no se salga.

12. Tome el elemento giratorio (**12F**) e insértelo dentro del O-ring; los pines del collarín deben coincidir con las muescas del elemento giratorio. Con la mano empuje contra el collarín para que los resortes se compriman y el elemento giratorio no se salga. Verifique este subensamble presionando el elemento giratorio y observando cómo actúan los resortes.





13. Cuide que las muescas del elemento giratorio coincidan con los pines de arrastre del collarín; Este paso es crucial para el correcto ensamble del sello mecánico, el no hacerlo adecuadamente puede provocar daños a los sellos mecánicos, a los rotores e incluso puede alterar la integridad de la bomba. Sin golpear la cara del sello ensamble el O-ring (**12A**) en la ranura de la parte frontal del collarín. Con esto completa el subensamble de la parte giratoria del sello.



14. instale el subensamble sobre la flecha de la bomba hasta tocar suavemente la cara del elemento estático previamente colocado sobre la tapa posterior. Repita este procedimiento para colocar el otro sello sencillo en la otra flecha.

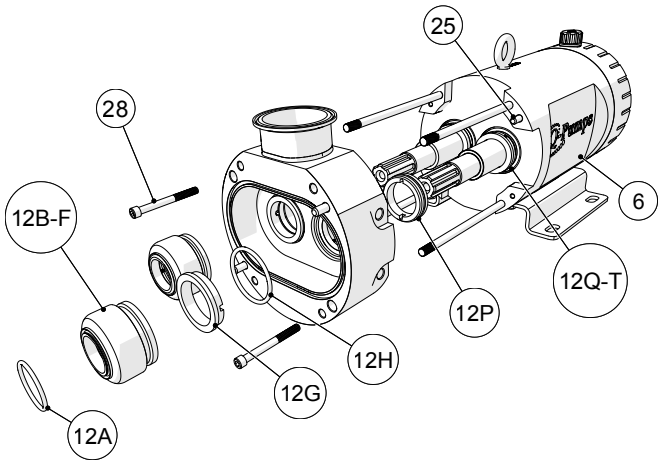
Desensamble de los sellos mecánicos dobles

1. Retire con la mano el subensamble del collarín de acero inoxidable (**12B-F**) jalando desde el elemento giratorio (**12F**). El elemento estático (**12G**) puede estar pegado al elemento giratorio.

2. Retire el elemento giratorio del collarín jalando con cuidado; adentro de este están los resortes (**12C**) y el O-ring (**12D**), retire estos elementos con cuidado pues los resortes están libres. Finalmente remueva el O-ring (**12E**) que está montado sobre el elemento giratorio.

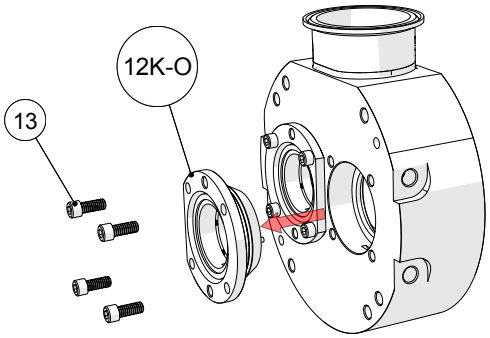
3. Retire el O-ring (**12A**) alojado en la ranura frontal del collarín. En ocasiones los O-rings se pueden salir de sus ranuras y quedar pegados a los demás elementos.

4.En la tapa posterior (**5**) Jale el elemento estático (**12G**) y el O-ring (**12H**) alojados en la camisa de acero inoxidable. Es posible que estos dos elementos salgan pegados junto con el elemento giratorio al momento de extraer el ensamble del collarín. Tenga precauciones y evite que se caigan y se golpeen.



5. Para extraer la camisa (**12L**), O-rings (**12K** y **12N**), los resortes (**12L**) y el elemento estático del sello secundario (**12P**) es necesario quitar la tapa posterior de la bomba.

6. Afloje los tornillos (**28**) que fijan a la tapa posterior a la caja de engranes (**6**) y jale hacia el frente a través de los birlos. La tapa posterior se centra con ayuda de unos pernos dowel (**25**) los cuales pueden salir junto con la tapa posterior o en su defecto quedarse en la caja de engranes.

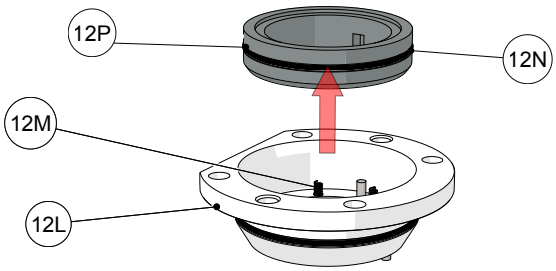


7. Es posible que el elemento giratorio (**12Q**) salga adherido al elemento estático (**12P**) al momento de jalar la tapa posterior, por ello manipúlela con precaución para evitar que se caigan o se golpeen.

8. Afloje los tornillos cabeza de botón (**13**) de la tapa posterior para extraer la camisa. Utilice sus pulgares para extraer la camisa de su alojamiento.

9. Quite el O-rings (**12K**) de la camisa puede utilizar el gancho.

10. Para retirar el elemento estático del sello secundario (**12P**) de la camisa , sujetela con la cara viendo hacia arriba y jálela con sus pulgares.



NOTA: Siempre coloque la cara hacia arriba para prevenir que los resortes se caigan.

11. Con ayuda del gancho retire el O-ring (**12N**). Cambiar resortes (**12M**) de ser necesario.

12. Para remover los elementos de la parte giratoria del sello secundario, tome con la mano el elemento (**12Q**) y jálelo fuera de la flecha y retire el O-ring (**12R**) que está alojado en la ranura interna.

13. Por ultimo utilizando una llave, afloje los opresores (**12T**) del anillo de arrastre (**12S**) para poder jalarlo y retirarlo de la flecha. Repita éstos pasos para el sello faltante.

Ensamble de los sellos mecánicos dobles
El ensamble de los sellos mecánicos dobles no requiere de herramientas especiales, utilice sus manos para colocar los elementos en la posición del ensamble.

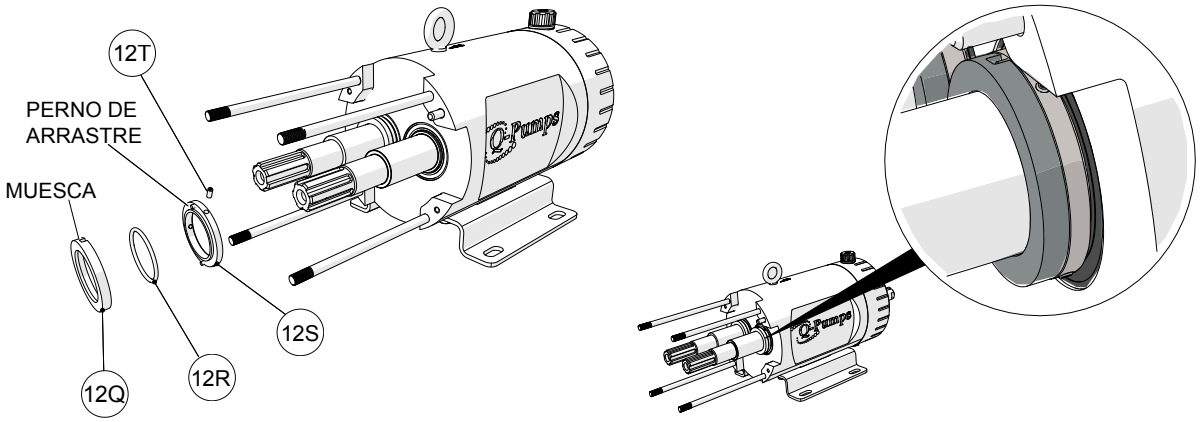
1. Coloque los pernos dowel (**25**) en la caja de engranes, deslícelos de forma suave pues estos deben entrar sin problemas. Si se presentan dificultades a la hora de colocarlos deténgase y revise cuidadosamente el acabado de las superficies tanto de los pernos como de los barrenos. De ser necesario reemplácelos y limpie las superficies del interior de los barrenos (usar fibra).

2. Tome el anillo de arrastre (**12S**) y colóquele los opresores (**12T**), estos no deben pasar del diámetro interno del anillo. Deslícelo sobre la flecha hasta tocar el hombro y entonces apriete los opresores.

3. Inserte el O-ring (**12R**) adentro de la ranura del elemento giratorio doble (**12Q**) y deslícelos sobre la flecha hasta el fondo cuidando que las muescas del elemento coincidan con los opresores, estos fungen como pines de arrastre para el anillo.

NOTA: Recuerde que puede lubricar los O-rings con alguna grasa base silicón grado FDA de contacto incidental para facilitar su colocación.

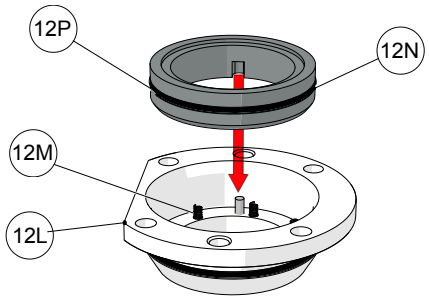
4. Repita estos dos pasos con el sello faltante.



5. La camisa de acero inoxidable (**12L**) tiene en el frente un pin de arrastre para el elemento estático primario (**12G**) y en la parte posterior interna dos pernos de arrastre para el elemento estático doble (**12P**).

6. Tome el O-ring (**12K**) y colóquelo en la ranura exterior de la camisa del sello (**12L**).

7. Coloque los resortes (**12M**) dentro de la camisa.

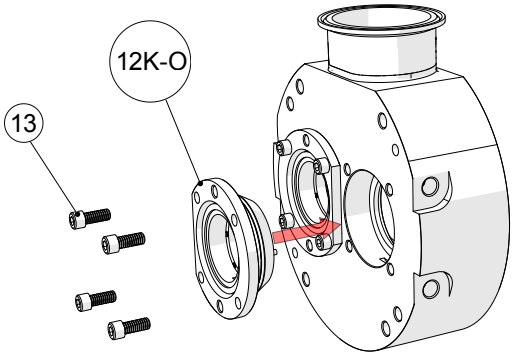


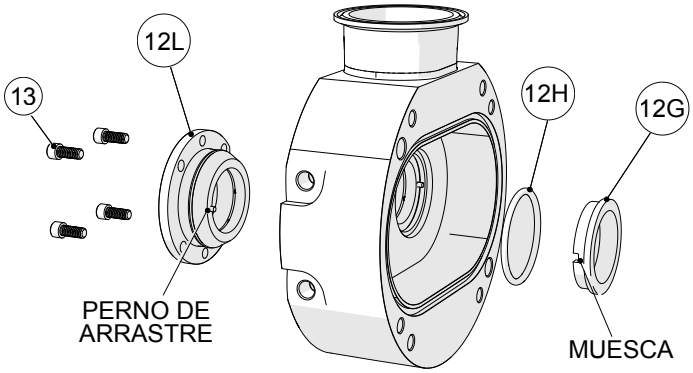
8. Coloque el O-ring (**12N**) en el elemento estático del sello secundario (**12P**) e insértelo en la camisa del sello (**12L**); Haga coincidir las muescas con los pernos de arrastre. Presione con sus pulgares hasta que el elemento estático quede en el interior de la camisa. La posición final está determinada por los resortes.

9. Continúe colocando éste subensamble dentro de la tapa posterior (**5**).

10. Apriete los tornillos de la brida de la camisa del sello (**13**) para asegurar la camisa a la tapa posterior.

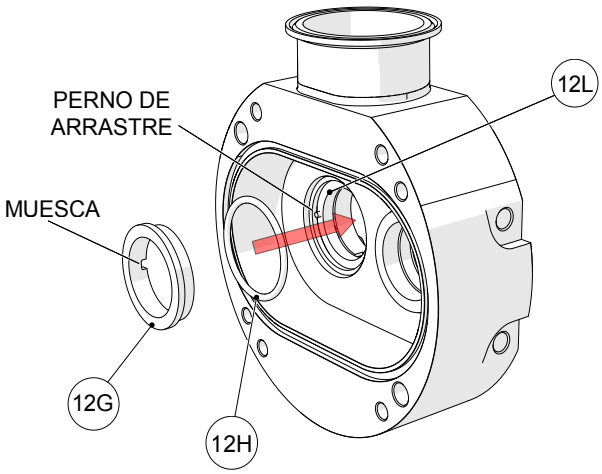
11. Repita éste procedimiento con el siguiente sello.





12. Ponga el O-ring (**12H**) en la caja de la tapa posterior.

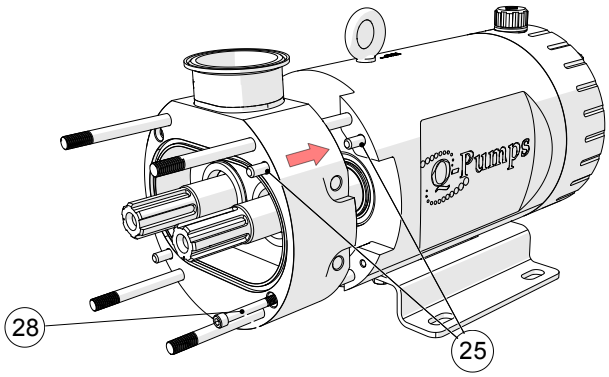
13. Inserte el elemento estático (**12G**) en la caja con el O-ring. Cuide que la muesca del elemento estático coincida con el pin de arrastre de la camisa y presione con cuidado hasta que el elemento se aloje con todo y O-ring dentro de la caja. Este paso es crucial para el correcto ensamble del sello mecánico, el no hacerlo adecuadamente puede provocar daños a los sellos mecánicos, a los rotores e incluso puede alterar la integridad de la bomba



14. Tome la tapa posterior (ya con las camisas en posición) y con mucho cuidado deslícela sobre los birlos y a través de las flechas empujándola hacia el fondo hasta tocar contra el elemento rotatorio del sello secundario (**12Q**) y quitar la caja de engranes; guie este movimiento suavemente con ayuda de los pernos dowel.

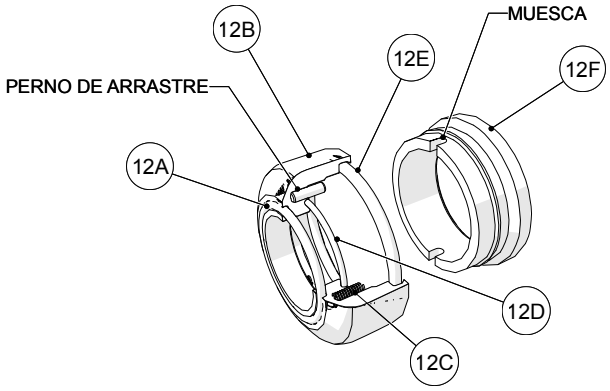
PRECAUCIÓN: Los pernos dowel deben estar en su lugar antes de correr la bomba. No hacer ésto ocasionará graves daños a la bomba.

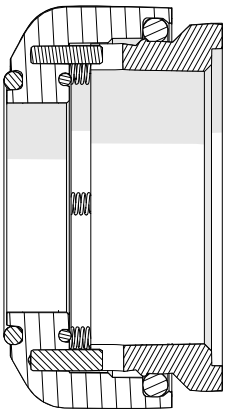
15. Fije la tapa posterior a la caja de engranes con los tornillos (**28**) y apriételos con el torque correspondiente para el modelo de la bomba.



16. Instale el O-ring (**12D**) en su respectiva ranura en la parte interna del collarín (**12B**). Tome los resortes (**12C**) y colóquelos uno por uno en los barrenos de la parte interna del collarín.

17. Lubrique el diámetro interno del O-ring (**12E**) y colóquelo dentro de la ranura del collarín y asegúrese que no se salga.



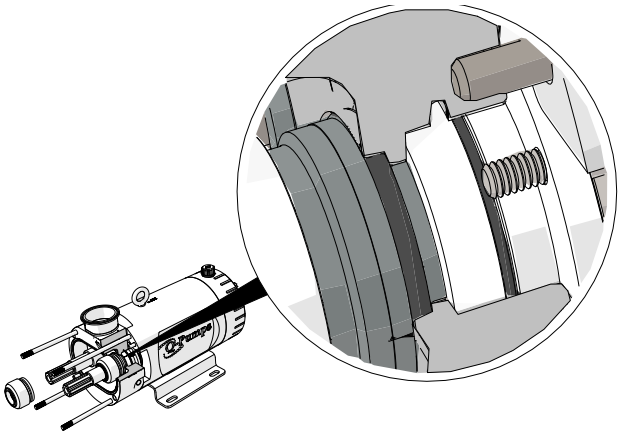


MANTENIMIENTO

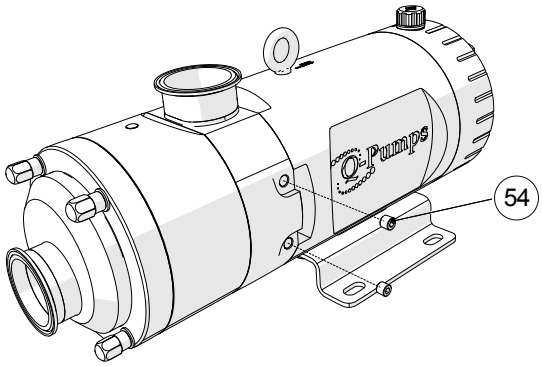
18. Tome el elemento giratorio (**12F**) e insértelo dentro del O-ring; los pines del collarín deben coincidir con las muescas del elemento giratorio. Con la mano empuje contra el collarín para que los resortes se compriman y el elemento giratorio no se salga del collarín. Verifique este subensamble presionando el elemento giratorio y observando cómo actúan los resortes.

19. Cuide que las muescas del elemento giratorio coincida con los pines de arrastre del collarín; el tope físico está delimitado por el O-ring y los resortes con lo cual no debe haber contacto entre metal y el elemento giratorio del sello. Este paso es vital para el correcto ensamble del sello mecánico, el no hacerlo adecuadamente puede provocar daños a los sellos mecánicos, a los rotores e incluso puede alterar la integridad de la bomba. Sin golpear la cara del sello ensamble el O-ring (**12A**) en la ranura de la parte frontal del collarín. Con esto completa el sub ensamble de la parte giratoria del sello.

20. Con los resortes, O-rings y el elemento giratorio en posición dentro del collarín, instale el subensamble sobre la flecha de la bomba hasta tocar suavemente la cara del elemento estático previamente colocado sobre la tapa posterior. Repita este procedimiento para colocar el otro sello sobre la flecha.



ATENCIÓN: Al ser sello doble se requiere lubricación sin excepción. No olvide colocar los niples (**54**), dos a cada costado de la tapa posterior, los inferiores fungen como la entrada y los superiores como la salida del fluido lubricante.

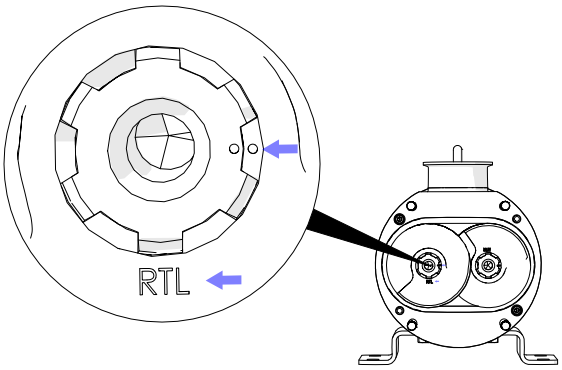


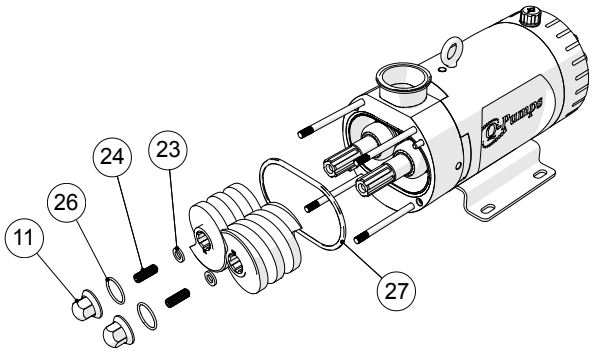
21. Hasta este punto se ha completado el ensamble de los sellos mecánicos dobles. Continúe con el ensamble de los rotores.

Ensamble de los rotores

1. Los sellos mecánicos deben están debidamente instalados para continuar. Si removió los birlos (**14**) ahora debe colocarlos en su lugar. Coloque también firmemente sobre la ranura de la tapa posterior el empaque (**27**). Consulte el Anexo B: Técnica de tuerca y contratuerca.

2. Tanto las flechas como los rotores traen marcados en una de sus caras un punto para indicar la posición del rotor respecto al estriado de las flechas; los rotores van marcados también para diferenciar cual es el rotor derecho (**3**) del rotor izquierdo (**2**) porque es importante respetar que cada rotor coincida con su respectiva flecha, esto facilita el ensamble y correcto funcionamiento de la bomba.





3. Gire con la mano la flecha motriz (**9**) hasta colocar los puntos en una posición conocida. Puede ser vertical u horizontal para hacer más sencilla la colocación de los rotores. Tómelos con las manos y entrelácelos de tal forma que las caras frontales queden a la par y que los puntos queden iguales a los que se muestran en las flechas.

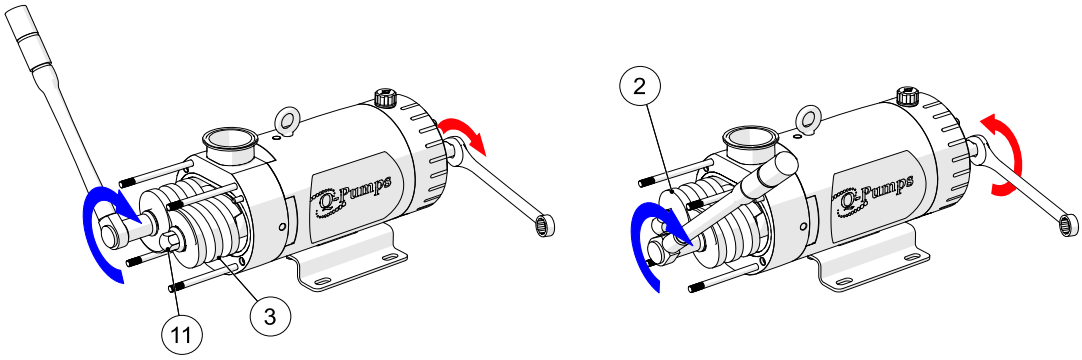
4. Deslícelos suavemente sobre las fechas y alinee los estriados hasta que cada par de puntos (tanto en rotor como en flecha) coincida perfectamente y deslice hasta el fondo. Los rotores por efecto de los sellos mecánicos aún no llegan a su posición final, es necesario apretarlos con las tuercas.

5. Coloque los tornillos (**24**) y las arandelas (**23**) sobre las tuercas de rotor (**11**) así como los O-rings (**26**) en las ranuras correspondientes. Monte las tuercas en las flechas y empiece a apretar los rotores tal como se indica a continuación.

6. Para apretar los rotores se debe trabar el giro de las flechas. En el extremo de la flecha motriz (**9**) se encuentra una muesca para colocar una llave española para evitar la rotación.

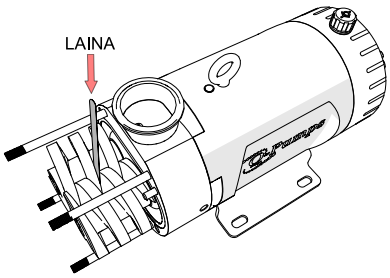
7. Con la mano apriete las tuercas hasta donde pueda y a continuación con ayuda de un dado hexagonal apriete las tuercas (**11**); primero la del rotor del lado izquierdo (**2**); solo apriete media vuelta de la tuerca para cambiar a continuación a la tuerca del rotor del lado derecho (**3**). Apriete solo media vuelta de la segunda tuerca y poco a poco apriete ambas tuercas simultáneamente.

8. El objetivo de apretar ambas tuercas poco a poco es lograr que los rotores se desplacen uniformemente hacia adentro de las flechas (comprimiendo a los sellos mecánicos) y que no se toquen entre sí para evitar marcarlos.



9. Cuando se llegue al tope físico entre el rotor y la flecha apriete con los valores de torque correspondientes a cada modelo. Los rotores deben quedar al ras con la tapa posterior.

10. Utilizando lainas de espesores verifique las holguras entre los rotores girándolos lentamente e introduciendo las lainas en todos los puntos donde se entrelazan los rotores, tanto arriba como abajo. Una forma práctica es meter la laina entre los rotores en el frente y poco a poco girarlos para que la laina se desplace a lo largo de los rotores. Si no se cuentan con las holguras especificadas por modelo es probable que la sincronización no sea la correcta.



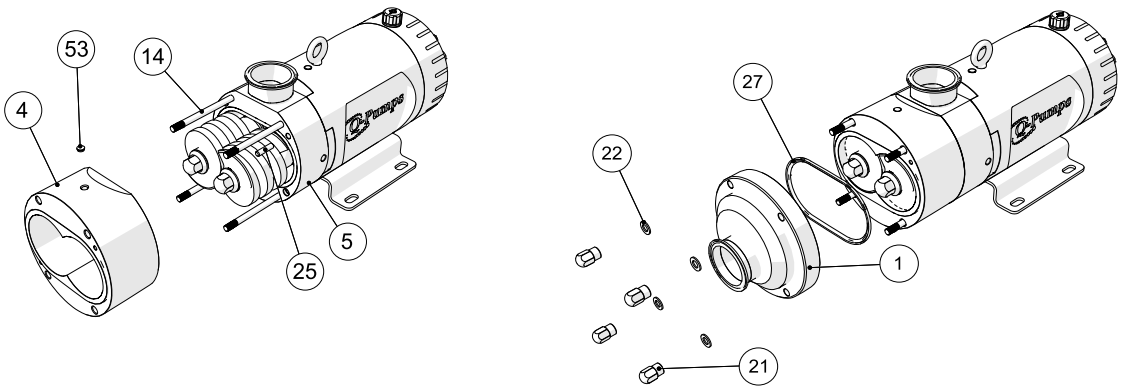
11. Una vez que haya apretado y verificado las holguras de los rotores proceda a cerrar la bomba. Coloque los pernos dowel (**25**) en los barrenos de la tapa posterior.

12. Inserte la carcasa (**4**) con mucho cuidado, recuerde que va montada y centrada sobre la tapa posterior (**5**) con ayuda de los pernos dowel. Solo empuje hacia atrás para deslizarla a través de los birlos (**14**). El tapón (**53**) es únicamente para cubrir un barreno en la carcasa el cual no tiene una función específica.

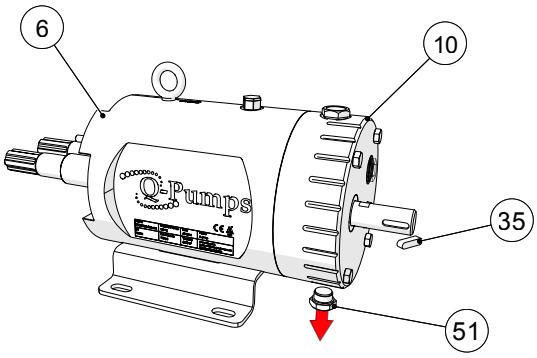
13. Inserte el empaque (**27**) en la ranura de la cubierta frontal (**1**); tome la cubierta y cierre la bomba, use la caja de la cubierta como guía para colocarla ajustando correctamente con el borde de la carcasa.

14. Fije la cubierta con las arandelas (**22**) y tuercas (**21**), apriete utilizando una llave o en su defecto un dado hexagonal para apretar. Apriete con los valores de torque correspondiente al modelo de la bomba.

15. Con esto concluimos el ensamble de los rotores y el cierre de la bomba.



Sincronización de rotores

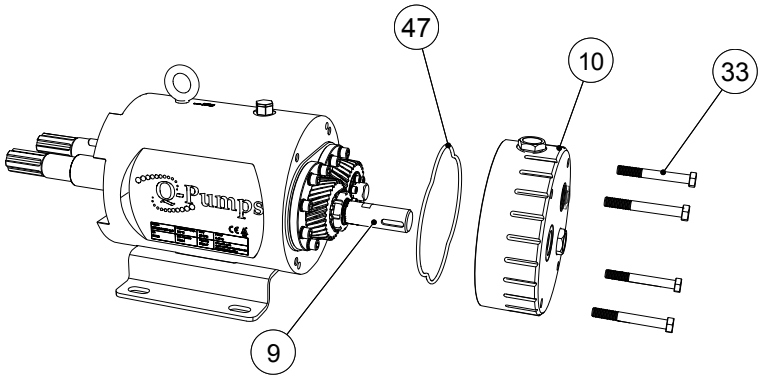


1. Una vez que la bomba esta desensamblada, drenar el aceite de la caja de engranes (**6**) mediante el tapón (**51**) que está colocado en la tapa de la caja de engranes (**10**). Si el aceite se encuentra en buena condición, es preferible guardarlo en un recipiente cerrado para evitar su contaminación. Si el aceite está sucio y desgastado hay que cambiarlo nuevo. Ver sección de cambio de aceite.

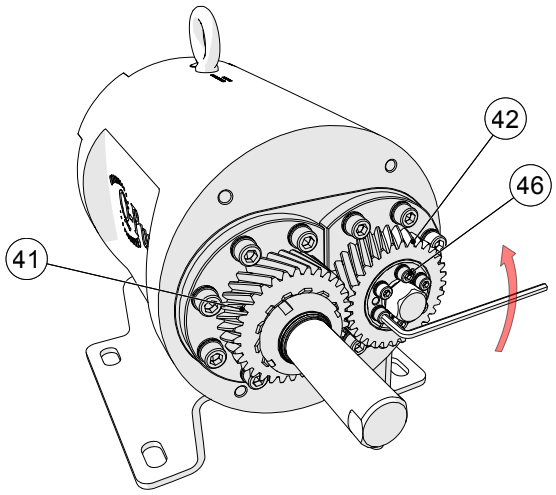
2. Quite la cuña (**35**) de la flecha motriz (**9**).

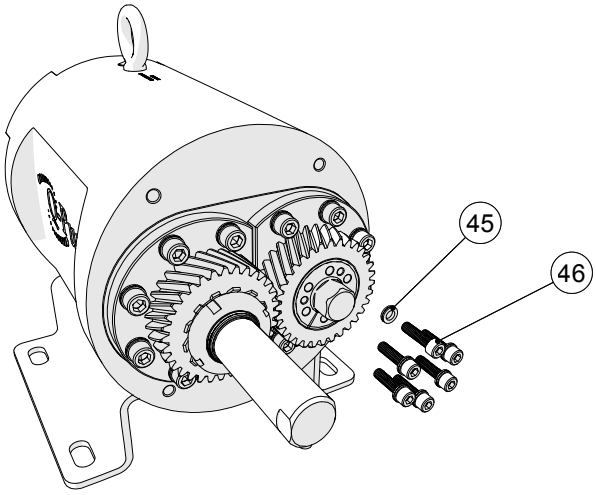
3. Remueva los tornillos hexagonales (**33**) para quitar la tapa de la caja de engranes. Dentro encontrara los engranes que mueven la bomba. El engrane motriz (**41**) utiliza una cuña para su arrastre, mientras que el engrane conducido (**42**) esta fijo por anillos cónicos.

Nota: Los anillos cónicos no transmitirán movimiento a la flecha si están sueltos. Una vez apretados los anillos transmitirán el movimiento del engrane a la flecha.



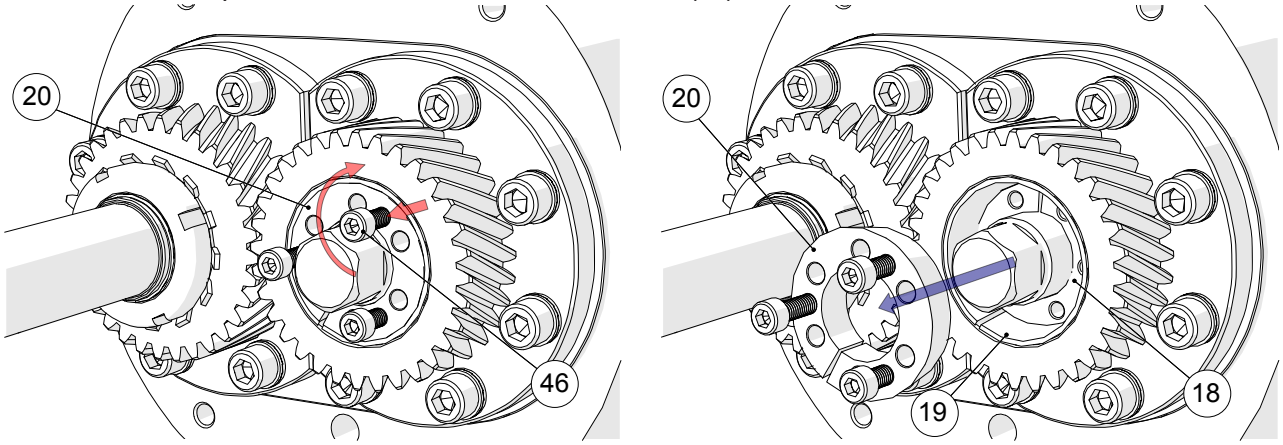
4. Quite los tornillos de cabeza cilíndrica (**46**). Estos tornillos utilizan arandela de seguridad (**45**)





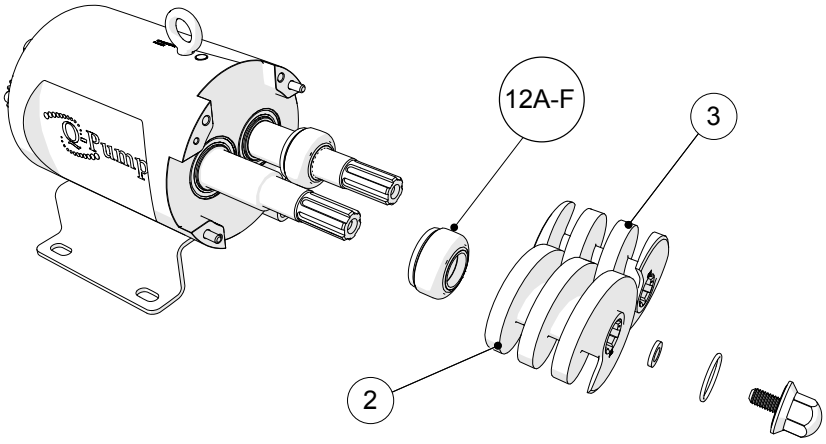
5. Para aflojar el sistema de anillos cónicos es necesario utilizar tres tornillos (**46**) como botadores en las roscas del anillo cónico conducido (**20**). Apriete estos tornillos y el anillo saldrá de su lugar.

6. Quite el anillo cónico conducido. Dentro vera el anillo cónico motriz (**18**). Al hacer esto, en engrane conducido (**42**) girara libre sobre el anillo de sincronización (**19**). Si no gira libremente, utilizar un cincel para asentar el anillo cónico motríz (**18**)



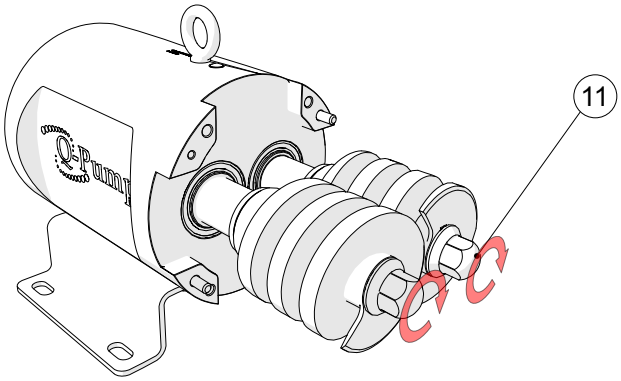
7. Del lado de la bomba, coloque los subensambles (**12A-F**) en las flechas. En este paso no es necesario ensamblar los sellos completos, únicamente es un ensamble preliminar para establecer la posición de los rotores.

8. Tome el nuevo par de rotores y ensámblelos con sus manos (rotor izquierdo (**2**) en la mano izquierda y rotor derecho (**3**) en la mano derecha). Las caras de los rotores deben de estar al mismo nivel.



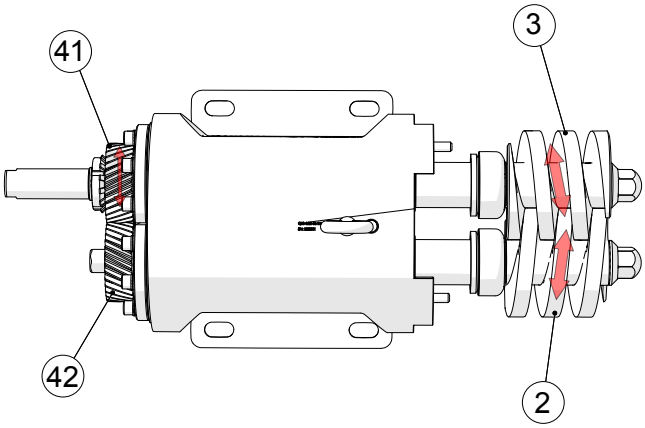
9. Con los rotores unidos, colóquelos en las flechas. Gire las flechas hasta encontrar la posición del estriado.

10. Empuje los rotores hasta tocar cada subensamble del sello. Coloque las tuercas de los rotores (**11**) y apriete simultáneamente. Evite contacto entre rotores. Ver tabla de torques.



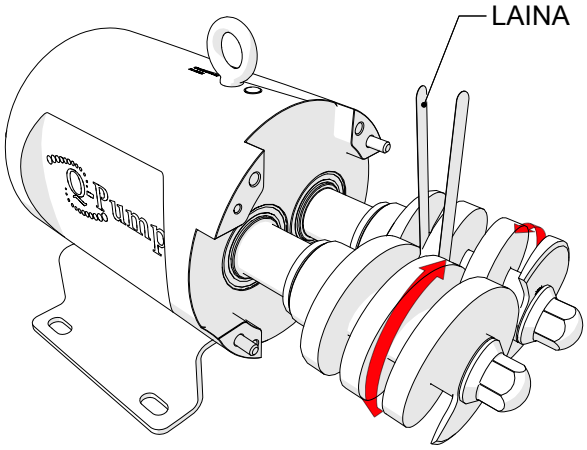
11. En este punto los rotores están pre sincronizados. Inserte una laina entre los flancos de cada rotor por ambos lados. Esto indicara la holgura que debe de haber. Ver tabla de holguras. Revisar que los subensambles (**12A-F**) no se deslicen entre flechas y rotores.

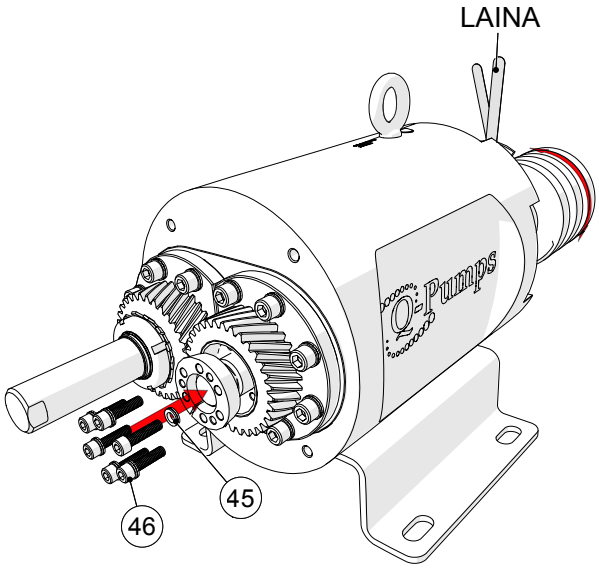
12. En la parte trasera de la máquina, inserte el anillo cónico conducido (**20**). Puede usar un desarmador para abrir el anillo si es necesario. Aun no apriete, este paso es solo de preparación.



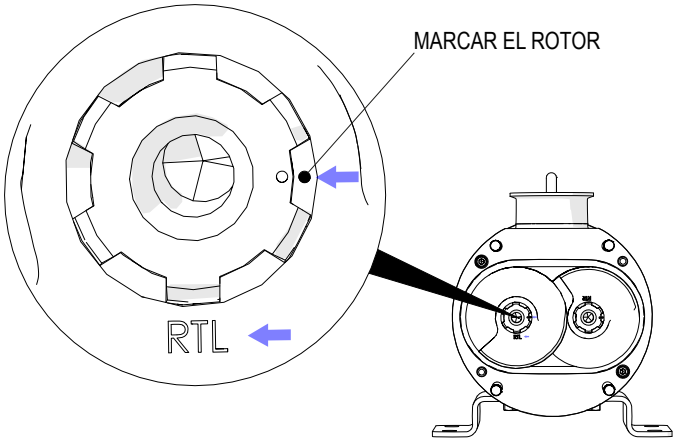
13. En la parte frontal de la bomba, distribuya correctamente el espacio entre rotores con las lainas. Evite un exceso de compresión de las mismas.

14. Proceda a apretar los 6 tornillos cilíndricos (**46**) en el anillo cónico conducido (**20**). Apriete lentamente alternando los tornillos hasta alcanzar el torque indicado. Ver tabla de torques.





MANTENIMIENTO

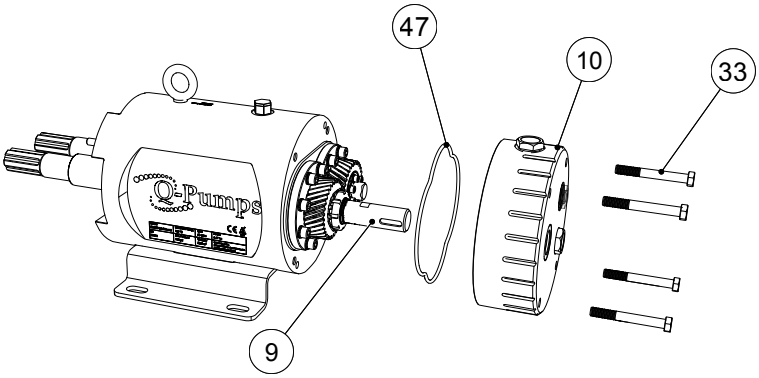


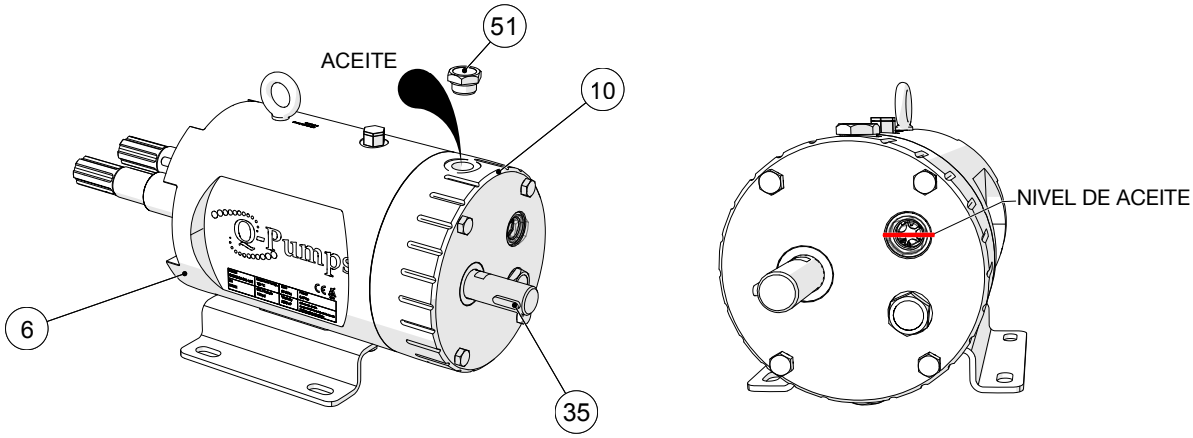
15. En este punto los engranes están fijos y los rotores están sincronizados. Remueva las lainas.

16. Afloje las tuercas de rotor (**11**) simultáneamente y marque los rotores con el estriado para no perder la sincronización. Ver imagen y estriado de rotores anteriores como referencia.

17. Remueva los rotores y los subensamble de sellos.

18. Ensamble la tapa de la caja de engranes (**10**) y llene con aceite ISO VG-68. Utilice el nivel de la mirilla superior.



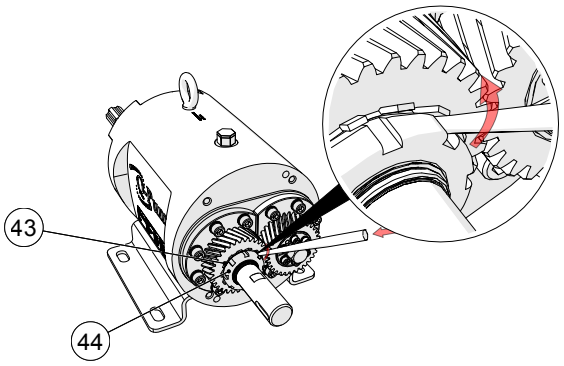


19. Continúe con el ensamble de la bomba, descrito en la sección de Ensamble de sello y Ensamble de rotores.

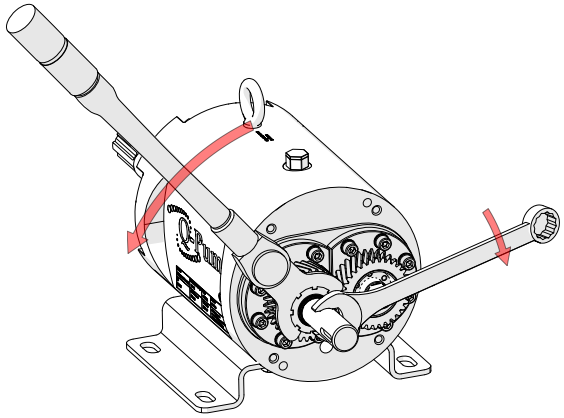
Cambio de rodamientos

Desensamble de la flecha motriz:

1. El engrane motriz (**41**) está asegurado por una tuerca de seguridad (**44**) y una arandela (**43**). Utilice un cincel o desarmador para desdoblar uno de los extremos de la arandela para permitir la rotación de la tuerca.

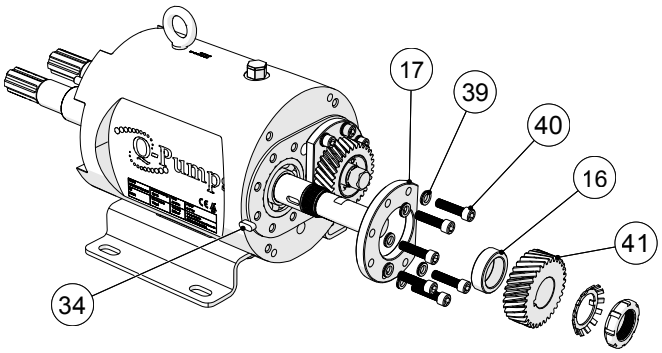


2. Utilice la llave especial para tuerca de seguridad



(encontrada en la bolsa de herramienta QTS) para aflojar la tuerca de seguridad. Bloquee el giro de la flecha utilizando una llave en las muescas de la flecha.

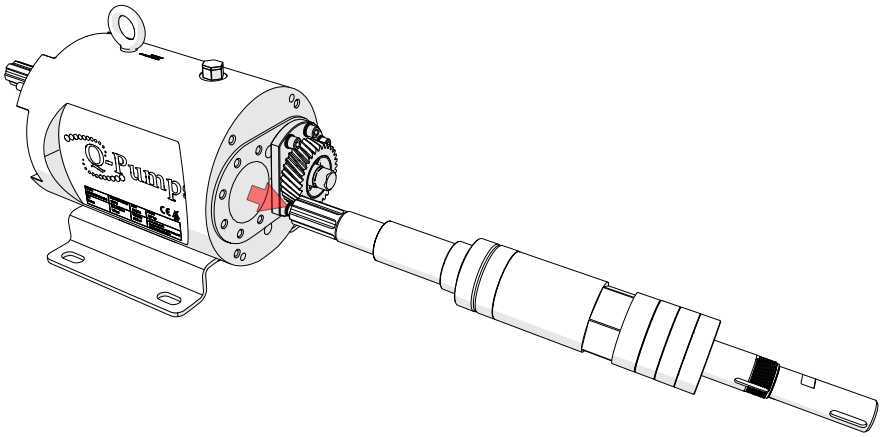
3. Retire la tuerca y la rondana. En este momento el engrane motriz está libre y puede retirarse junto con la cuña del engrane (**34**). Si es necesario utilice pinzas de presión.



4. Quite el separador de engrane (**16**).

5. Remueva los tornillos (**40**) y retire la brida de retención (**17**).

6. Jale la flecha hasta que salga completamente. Si es necesario, utilizar un martillo de goma.

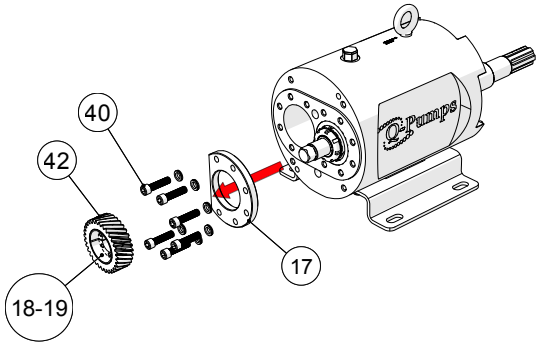


MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO

Desensamble de la flecha conducida:

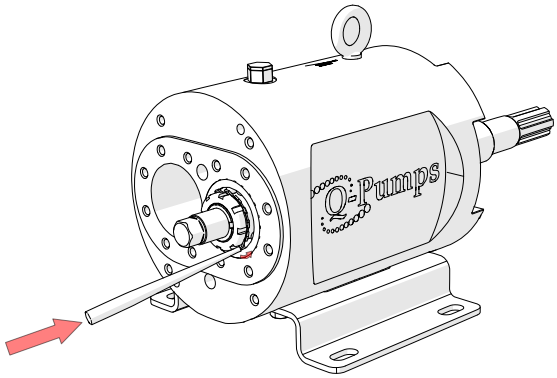
1. El engrane conducido (**42**) está sujeto a la flecha mediante el sincronizador (**18-19-20**). Afloje los tornillos (**46**) y utilícelos en las cuerdas provistas en el anillo cónico (**20**) para separar los anillos y así aflojar el engrane. Si es necesario, utilizar una punta de metal suave para separar los anillos. Si es necesario ver página 34.

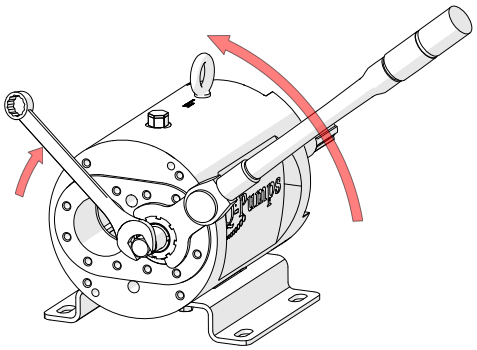


2. Jale el engrane. Los anillos y el engrane pueden salir juntos de la flecha.

3. Remueva los tornillos (**40**) y retire la brida de retención (**17**).

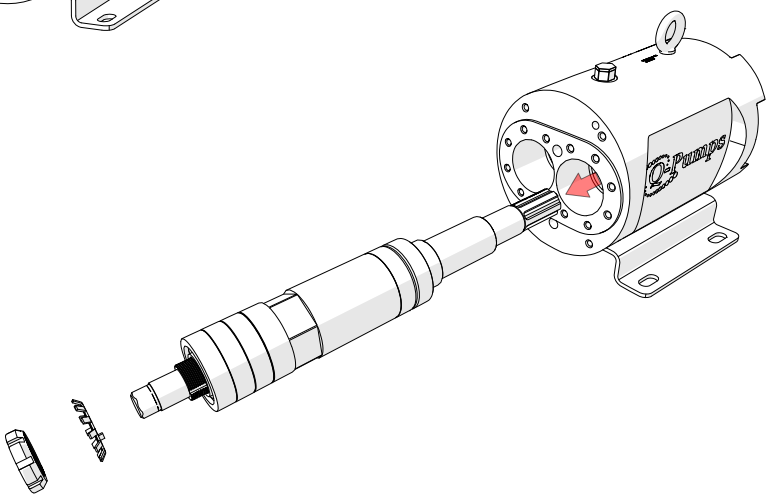
4. Los rodamientos están sujetos mediante una tuerca de seguridad (**44**) y una arandela (**43**). Utilice un cincel o desarmador para desdoblar uno de los extremos de la arandela para permitir la rotación de la tuerca. Es necesario hacer este paso antes de desmontar la flecha para tener apoyo.





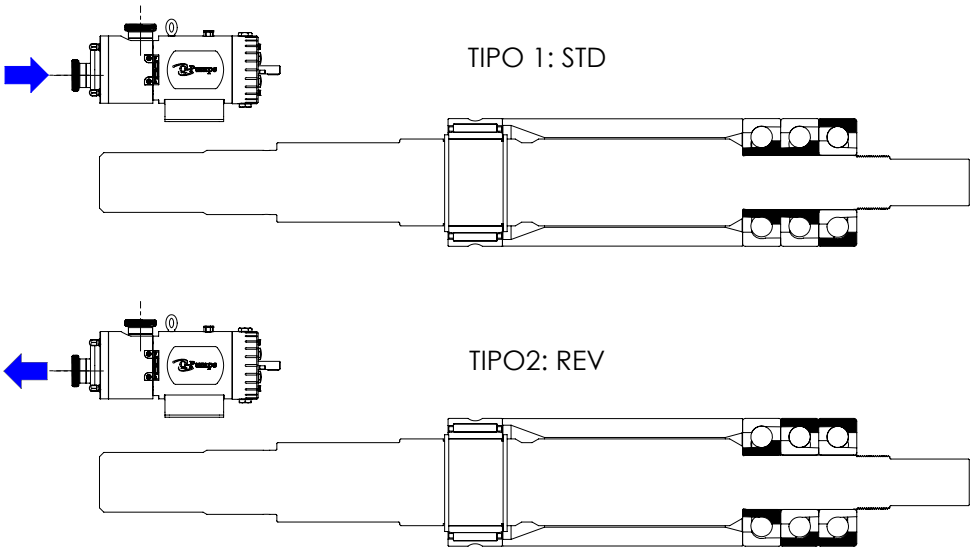
5. Utilice la llave especial para tuerca de seguridad (encontrada en la bolsa de herramienta QTS) para aflojar la tuerca de seguridad. Bloquee el giro de la flecha utilizando una llave en las muescas traseras de la flecha.

6. Jale la flecha hasta que salga completamente. Si es necesario utilizar un martillo de goma.



Arreglo de rodamientos

El cambio de rodamientos es necesario cuando las flechas presentan juego en la posición axial, si los rodamientos están bloqueados o si presentan oxido. La bomba QTS utiliza dos tipos de rodamientos. Rodamientos de aguja (**37**) en la parte frontal y rodamientos de contacto angular (**38**) en la parte trasera. Estos rodamientos están espaciados por un separador (**15**). El rodamiento de agujas tiene una pista interna que esta restringida por seguros circulares (**36**) que se ajustan a la flechas. Los rodamientos de contacto angular se deben de orientar según sea el sentido de bombeo en uso principal. La siguiente imagen describe las dos orientaciones existentes.

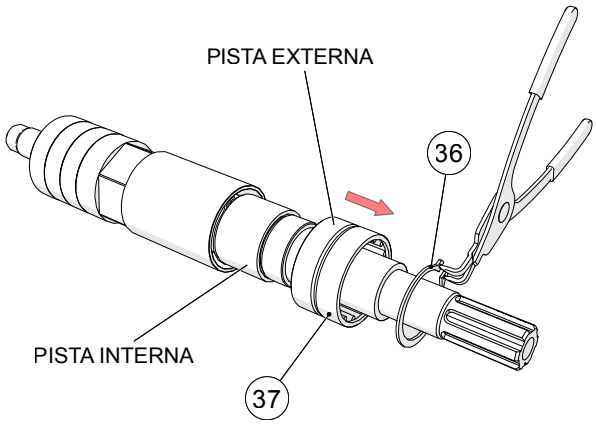


Remoción de rodamientos

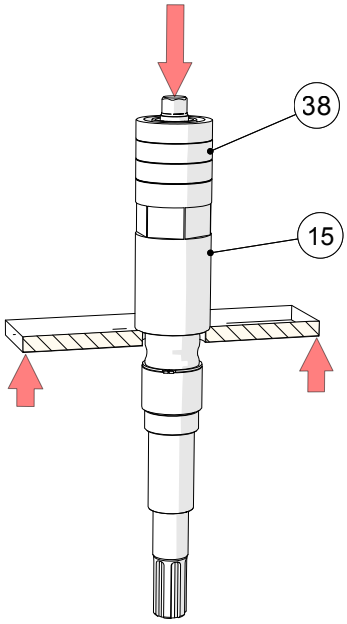
1. De la parte frontal de la flecha, remueva el seguro circular (**36**) con unas pinzas para seguro.

2. Retire la pista exterior del rodamiento de agujas (**37**)

3. En una prensa hidráulica coloque en posición vertical la flecha y apoye únicamente el separador de rodamientos (**15**) en un aro de un diámetro interno similar.



IMPORTANTE: Utilice un aro o bloques “V” de metal suave y de diámetro interno similar para evitar daños a la flecha y al separador. La flecha debe de tener espacio para deslizar hacia afuera sin golpearse.



4. Presione con el pistón el centro de la flecha. Utilice una extensión de metal suave para presionar la flecha hasta el último rodamiento.

IMPORTANTE: Utilice un metal suave para presionar y evitar marcar la flecha. La flecha debe de sujetarse para evitar que caiga de la prensa.

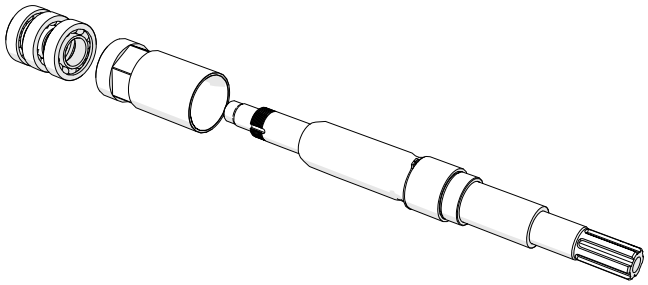
5. Retire el separador de rodamientos y remueva el seguro circular faltante.

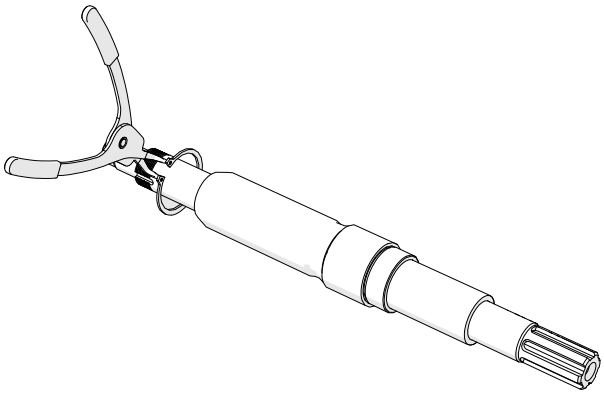
6. Para retirar la pista interna del rodamiento. Coloque nuevamente la flecha en la prensa con el frente hacia arriba. Apoye la pista interna del rodamiento en un aro de metal suave con diámetro interno similar.

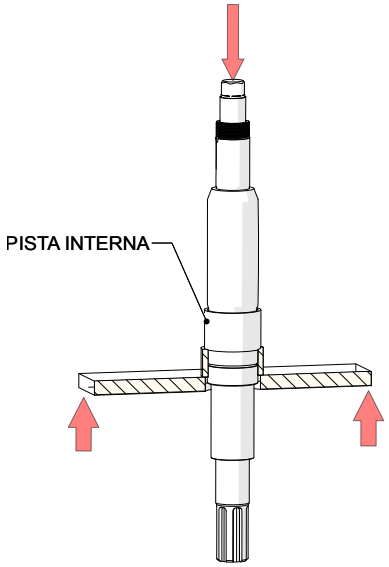
IMPORTANTE: Utilice un aro o bloques “V” de metal suave y de diámetro interno similar para evitar daños a la flecha y al separador. La flecha debe de tener espacio para deslizar hacia afuera sin golpearse.

7. Presione con el pistón el centro de la flecha. Utilice una extensión de metal suave para presionar la flecha hasta que la pista interna salga.

IMPORTANTE: Utilice un metal suave para presionar y evitar marcar la flecha. La flecha debe de sujetarse para evitar que caiga de la prensa.





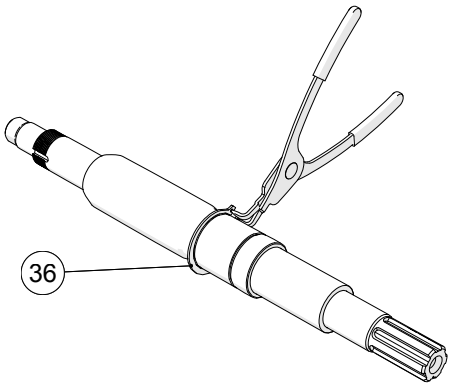


Ensamble de rodamientos a flechas.

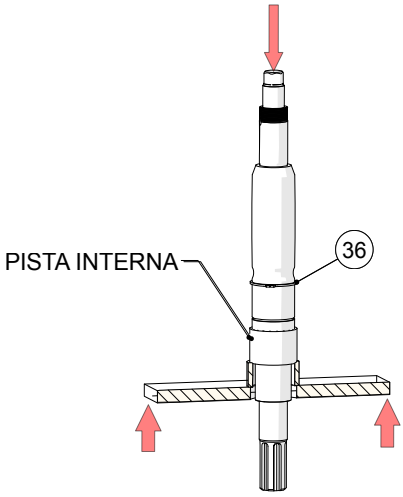
1. En la parte frontal de la flecha coloque un seguro circular (**36**) en la segunda ranura.

2. Inserte la pista interior nueva del rodamiento de agujas en la flecha y apóyela en un aro de metal suave de diámetro similar.

IMPORTANTE: Utilice un aro o bloques "V" de metal suave y de diámetro interno similar para evitar daños a la flecha.



3. Presione con el pistón el centro de la flecha hasta que la pista interna toque el seguro circular.



IMPORTANTE: La pista debe de quedar al centro de las ranuras y el seguro no debe de quedar presionado. Utilice un metal suave para presionar y evitar marcar la flecha.

5. Identifique el lado delgado del separador de rodamientos (**15**) e insértelo en la flecha hasta topar con el serguro circular (**36**)

6. Apoye de manera vertical la flecha en la prensa. Utilice el primer hombro de la flecha como apoyo.

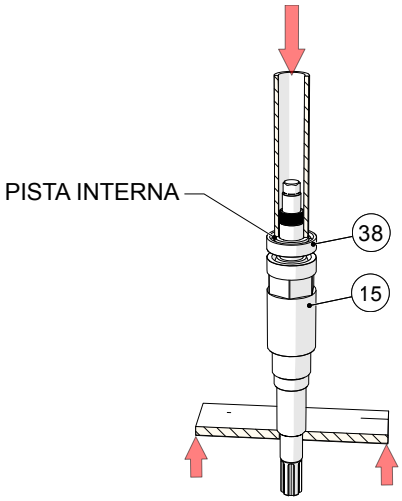
IMPORTANTE: Utilice un aro o bloques "V" de metal suave y de diámetro interno similar para evitar daños a la flecha.

PRECAUCIÓN: El deformar el hombro de la flecha implica la posibilidad de fuga del sello mecánico.

7. Inserte el primer rodamiento por la parte trasera de acuerdo al arreglo de orientación de bombeo. Alinéelo con la flecha y presione la pista interna con un tubo de diámetro interno similar hasta topar con el hombro de la flecha. No rebasar ¾ ton de carga en la prensa hidráulica.

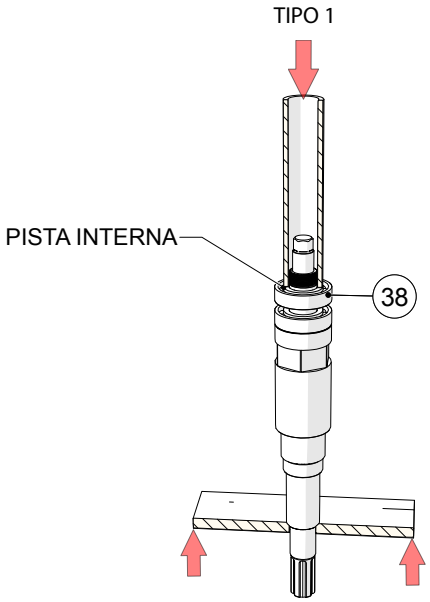
IMPORTANTE: Utilice un tubo de metal suave y de diámetro interno similar para evitar daños a la flecha.

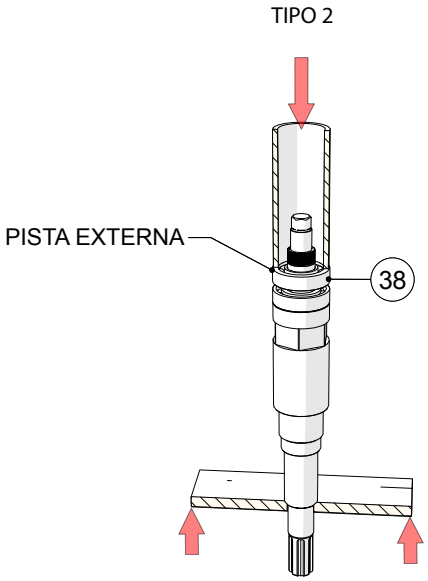
PRECAUCIÓN: No deformar la rosca de la tuerca de seguridad



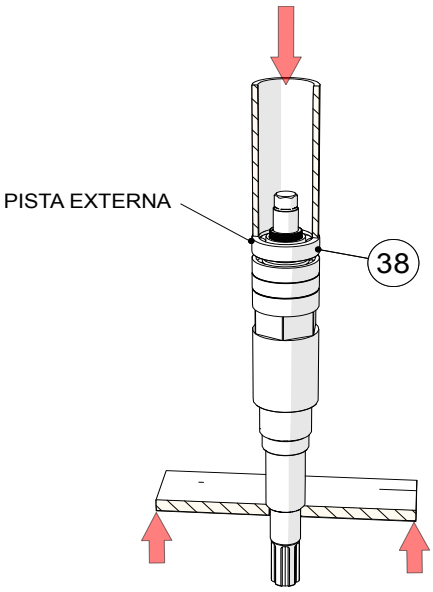
8. De acuerdo al arreglo de rodamientos introduzca el segundo rodamiento hasta topar con el primer rodamiento. No rebasar ½ ton de carga en la prensa hidráulica.

IMPORTANTE: De acuerdo al arreglo **tipo 1,** el rodamiento se debe de presionar desde la pista interna. De acuerdo al arreglo **tipo 2**, el rodamiento se debe de presionar desde la pista externa.





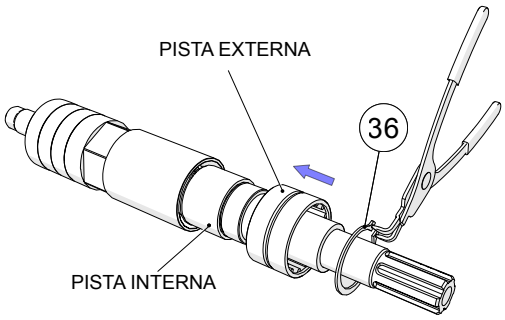
9. Introduzca el tercer rodamiento de acuerdo al arreglo de rodamientos y presione la pista externa hasta topar con el segundo rodamiento. No rebasar ½ ton de carga en la prensa hidráulica.



10. Deslice la pista externa del rodamiento frontal sobre su pista interna.

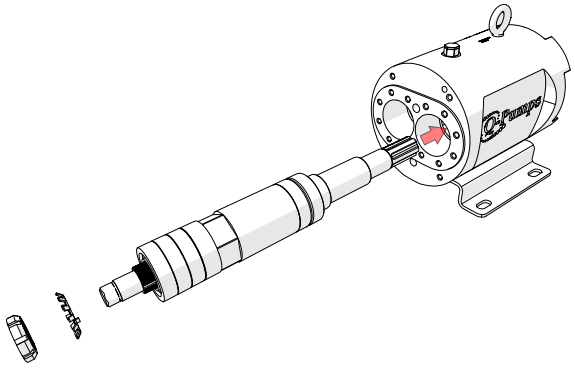
11. Coloque el seguro circular (**36**) en la ranura faltante.

12. Repita los paso anteriores en la flecha faltante.

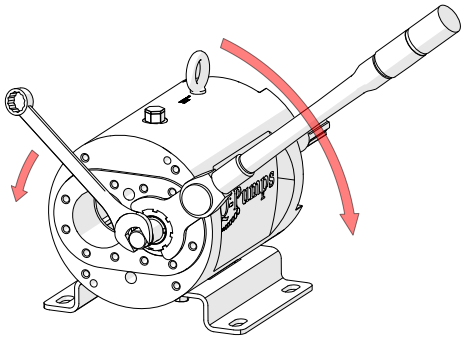


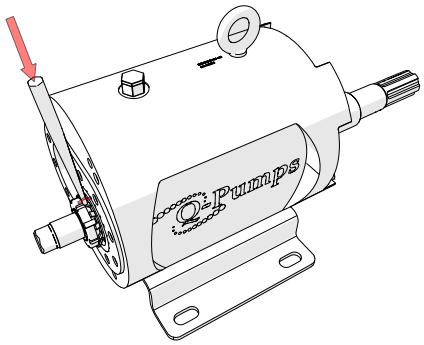
Ensamble de la flecha conducida.

1. Introduzca la flecha en la caja de rodamientos (**6**). Debido a la pequeña holgura entre el rodamiento y su caja, La flecha debe de alinearse e introducirse suavemente para evitar que se atore. Este ensamble entra deslizante a la caja de rodamientos.



2. Inserte la arandela de seguridad (**43**) alineada con la ranura en la rosca de la tuerca de seguridad.



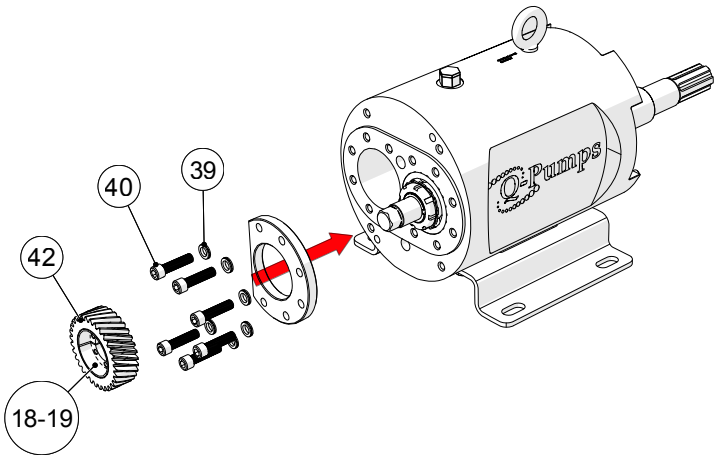


3. Coloque la tuerca de seguridad y apriete con la llave especial utilizando en el torquímetro el torque indicado en la tabla de torques. . La llave debe de estar en línea con el torquímetro.

4. Coloque la brida de retención (**17**) y apriete los tornillos (**40**) cada uno con el torque indicado en la tabla de torques. No olvide colocar la rondana de seguridad (**39**) .

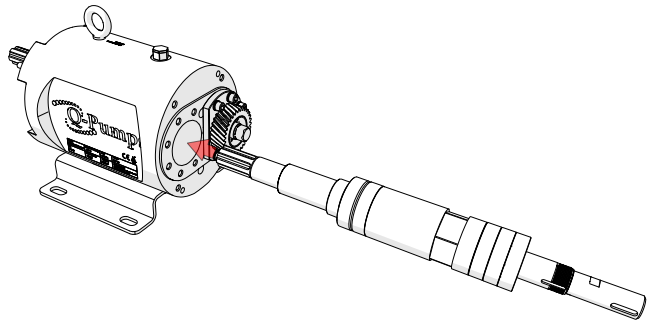
5. Introduzca el engrane conducido (**42**). Este puede llevar o no los anillos de sincronización (**18-19-20**).

6. Continuar en la sección de sincronización de rotores.



MANTENIMIENTO

Ensamble de Flecha Motriz

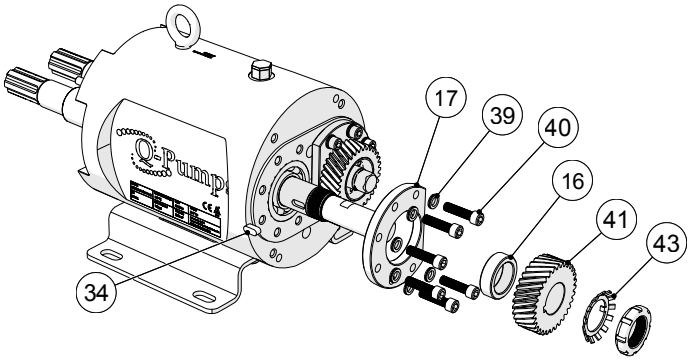


1. Introduzca la flecha en la caja de rodamientos (**6**). Debido a la pequeña holgura entre el rodamiento y su caja, La flecha debe de alinearse e introducirse suavemente para evitar que se atore. Este ensamble entra deslizante a la caja de rodamientos.

2. Coloque la brida de retención (**17**) y apriete los tornillos (**40**) cada uno con el torque indicado en la tabla de torques. No olvide colocar la rondana de seguridad (**39**)

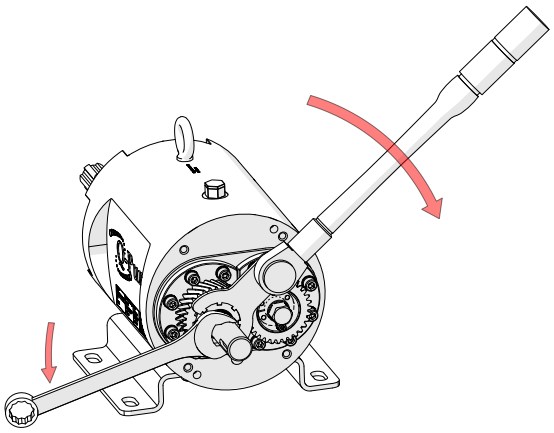
3. Inserte el separador de engrane (**16**) hasta topar con los rodamientos.

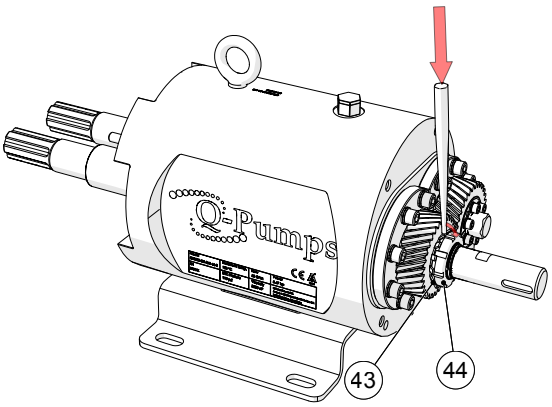
4. Ponga la cuña del engrane (**34**) en su ranura y coloque el engrane motriz (**41**)



5. Inserte la arandela de seguridad (**43**) alineada con la ranura en la rosca de la tuerca de seguridad (**44**).

6. Coloque la tuerca de seguridad y apriete con la llave especial utilizando en el torquímetro el torque indicado en la tabla de torques (**Página 18**). La llave debe de estar en línea con el torquímetro.





Observaciones Importantes

1. De preferencia utilice un dado para aflojar y/o apretar las tuercas de la cubierta para evitar marcarlas.

2. Si alguno de los empaques u O-rings presentan daños como marcas, desgaste y/o deformaciones reemplácelos todos juntos; utilice un kit de reemplazo de empaques y O-rings del mismo material (ya sea EPDM o Vitón) de acuerdo con la aplicación de la bomba.

3. Analice la cubierta en busca de evidencias de abrasión debida al fluido, marcas y golpes. La ranura del empaque debe permanecer intacta, de lo contrario la presencia de golpes o marcas puede resultar en fugas por el empaque.

4. Utilice siempre un dado de 6 puntas para aflojar y/o apretar las tuercas de los rotores para no marcarlas.

5. Revise la carcasa de la bomba en busca de evidencias de abrasión debida al fluido, rozamiento contra los rotores, marcas y golpes. También revise la integridad de los barrenos los cuales están rectificados y verifique el adecuado deslizamiento de los pernos dowel.

6. Los pernos dowel de la carcasa y tapa posterior están rectificados. Si alguno llegara a dañarse debe ser reemplazado para evitar problemas de ensamble.

7. Revise los rotores en busca de golpes, marcas de abrasión, rayones o cualquier señal que indique daños en toda la superficie así como en el interior del estriado.

8. Si se presentarán marcas de rozamiento entre los rotores existen comunmente dos causas: abración, la sincronización no es la adecuada o el ensamble de los sellos y rotores es incorrecto. Si es necesario reemplazar los rotores se necesita volver a sincronizar los engranes de la bomba, para ello lea el apartado correspondiente para resolver este detalle.

9. La camisa del sello sencillo (**12J**) solo tiene una ranura externa para O-ring mientras que la camisa del sello doble (**12S**) tiene dos ranuras externas.

10. Para la lubricación de O-rings puede utilizar desde agua hasta una grasa base silicón grado FDA.

11. Cuando detecte que algún O-ring este dañado, es altamente recomendado que reemplace todo el juego de O-rings a la vez para garantizar su vida útil, esto incluye ambas flechas.

12. Las caras del sello tanto sencillo como doble son delicadas, trátelas con precaución y colóquelas siempre en un lugar seguro para evitar que se golpeen o se pierdan.

13. Si alguna cara del sello se encuentra golpeada o rayada, al igual que con los O-rings se recomienda ampliamente cambiar el juego completo del sello para garantizar su vida útil.

14. Asegúrese que los pernos de arrastre coincidan perfectamente con las muescas de los elementos del sello cuando los ensamble para garantizar la posición y su correcto funcionamiento.

15. Los sellos mecánicos dobles siempre y sin excepción alguna, deben girar con la lubricación adecuada. Aún el menor tiempo de operación sin lubricación puede llegar a dañar a los sellos mecánicos.

16. Si su bomba cuenta con sello mecánico doble asegúrese que tenga instalada la lubricación a la presión adecuada antes de iniciar su operación.

17. Cuando la bomba cavita puede generar ruido y vibración con lo cual los sellos pueden sufrir daños. Si detecta que la bomba esta cavitando, recolecte información del sistema y del fluido para verificar la aplicación. Recuerde que su equipo fue seleccionado para una aplicación en particular y el utilizarla para otra aplicación sin su previa revisión puede generar desperfectos que no estén cubiertos por la garantía.

18. El ensamble final de los rotores debe estar libre de contacto.

19. Los rotores quedan escondidos en la carcasa, deben estar al ras con la tapa posterior y con la cubierta frontal.

20. Respete siempre los valores de torque que se indican cada que se requiere en cada elemento de acuerdo al modelo de la bomba.

21. Revisar que las caras (carcasa y la tapa posterior) estén libres de suciedad, golpes o rayones para garantizar el correcto ensamble y las holguras entre rotor y carcasa.

22. Si necesita asesoramiento en cuanto al ensamble y desensamble de su bomba no dude en ponerse en contacto con Q-Pumps.º

ANEXO A:
Proceso de limpieza CIP/esterilización

Proceso de limpieza CIP/esterilización

Lea con cuidado los siguientes lineamientos recomendados para utilizar su bomba en procesos de CIP (Clean In Place).

En la mayoría de las instalaciones es importante asegurar la máxima recuperación de producto de la línea de producción tras detener el proceso de bombeo. El diseño de la bomba QTS le permite drenarse al 100%. Tiene la habilidad de bombear fluidos de baja viscosidad a altas velocidades para crear flujos turbulentos y trabajar como una bomba de suministro de CIP.

La naturaleza del fluido que se bombea así como sus características afectan directamente a la estrategia de limpieza, por ejemplo el método para limpiar productos lácteos puede no resultar el adecuado para fluidos tales como jugos, sangre o chocolate.

Tanto los tiempos del ciclo de limpieza como la temperatura, sustancias de limpieza y sus concentraciones afectaran la efectividad del proceso de limpieza, por lo cual se debe tener cuidado al definir todos estos factores para asegurar que sean adecuados para los fluidos particulares que se desean limpiar.

Una manera para mejorar la eficiencia de un proceso CIP es implementar lineamientos y procedimientos estructurados. Realizar los procesos de limpieza de acuerdo a una agenda y a un manual incrementa el control sobre los parámetros de limpieza, garantizando la seguridad y calidad del fluido que se bombea. Por tal motivo debe ser cuidadoso al determinar los lineamientos correctos para cada tipo de fluido.

De igual importancia es la compatibilidad química entre las sustancias de limpieza y los materiales de los elementos húmedos (partes de la bomba fabricada en acero inoxidable T316L).

Se recomienda mantener una presión diferencial entre 2 y 3 Bar en el interior de la bomba para una adecuada limpieza. Fluctué la apertura de las válvulas durante el proceso CIP para mantener la presión constante en el interior de la bomba.

Durante un proceso CIP siempre debe haber suficiente flujo de la sustancia de limpieza (entregado por la bomba de suministro de CIP en este caso la misma bomba) para asegurar que la bomba está saturada de líquido en la zona de la succión a razón de su propio desplazamiento o en su defecto que este presurizado debido a la tendencia de la misma bomba de resultar en una restricción al flujo (como en el caso de algunas bombas de desplazamiento positivo).

En general los protocolos aceptados internacionalmente para procesos de CIP sugieren que durante todas las fases del proceso se mantenga siempre una velocidad lineal en la tubería de al menos 1.5 m/s y hasta 3.0 m/s. Este rango de velocidades ha probado tener una buena efectividad de limpieza, tomando como regla general que a mayor velocidad lineal mayor será

el efecto de limpieza. En la tabla siguiente puede ver los flujos recomendados en GPM (LPM) para procesos CIP:

Diámetro de tubería	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	6.0
1.5 m/s	24 (6.5)	42 (11)	68 (18)	99 (26)	177 (47)	410 (108)
3.0 m/s	47 (12.5)	84 (22)	135 (36)	198 (52)	354 (94)	820 (216)

Proceso de limpieza general de referencia

1. Enjuague inicial con agua limpia y fría.

Enjuague con agua limpia a temperatura ambiente para remover residuos. Normalmente 10 o 15 min son suficientes para esta parte del ciclo pero esto va a depender de las condiciones, volumen y tipo de los residuos que se deben limpiar.

2. Enjuague con un detergente alcalino.

Típicamente se utiliza una solución al 2.5% de sosa cáustica (NaOH) a una temperatura entre los 70 y 95 °C (158 y 203 °F) durante un periodo de 10 a 30 min. También es común agregar un agente humectante (surfactante) para reducir la tensión superficial del detergente y por lo tanto ayudar a su capacidad de limpieza. Esta etapa del ciclo deberá disolver y remover materia orgánica tales como grasas y proteínas.

Otra solución básica de detergente suave que se puede utilizar consta de 2.0% (m/m) de surfactante óxido de etileno/óxido de propileno al 10% óxido de etileno, 44.0% (m/m) de carbonato de sodio al 96.0/98.0%, 20.0% (m/m) de metasilicato de sodio (anhídrido), 20.0% (m/m) tripolifosfato de sodio (anhídrido) y 14.0% (m/m) de sulfato de sodio (anhídrido). La solución de detergente puede variar dependiendo de las propiedades del fluido que se bombea.

3.Enjuague intermedio con agua fría.

Inmediatamente después enjuague con agua limpia a temperatura ambiente durante un periodo de entre 5 y 10 min. Esta etapa deberá remover cualquier residuo del detergente.

4. Enjuague con un desinfectante ácido.

Típicamente se utiliza una solución al 2.5% de ácido nítrico (HNO3) a temperatura ambiente durante 10 o 15 min. Esta etapa del ciclo de limpieza deberá remover las proteínas, sales minerales, cal y otros depósitos.

5. Enjuague final con agua limpia y fría.

Finalmente enjuague con agua limpia a temperatura ambiente por un periodo entre 10 y 15 min o en su defecto hasta que se limpie completamente todos los rastros de la solución de limpieza.

Durante los ciclos de limpieza CIP es importante que la concentración requerida de detergente de limpieza se mantenga constantemente. Un aumento significativo en la concentración podría causar daños a la bomba y otros componentes en el sistema. Una disminución significativa en

la concentración podría reducir la eficacia del proceso de limpieza. Considere designar una comisión de monitoreo para ajustar la concentración del detergente.

Se debe tomar en cuenta la eliminación y/o reciclaje de los líquidos de limpieza utilizados así como los requisitos para el manejo de detergentes concentrados. Busque la orientación de proveedores especialistas quienes le pueden ayudar a hacer la selección final de los agentes de limpieza (detergentes y desinfectantes).

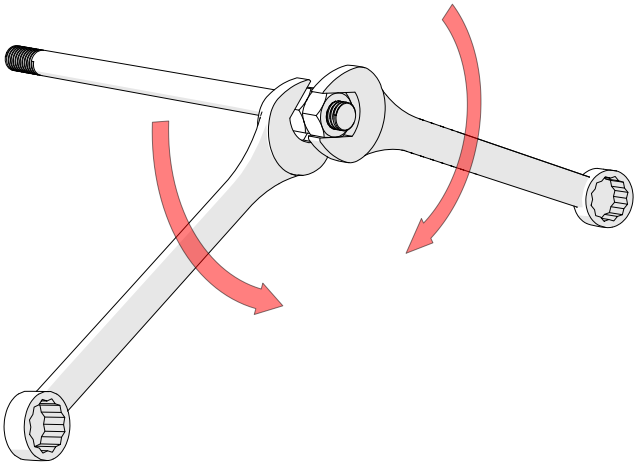
Después del proceso de limpieza CIP puede ser necesaria una esterilización adicional en el proceso (SIP, Sterilization In Place). Puede ser necesaria cuando se bombean productos muy sensibles, con el objetivo de inactivar cualquier microorganismo que pudiera estar aún presente en el interior del sistema. La esterilización puede llevarse a cabo por medio de productos químicos, agua caliente o vapor. Como referencia, en la industria láctea la temperatura de esterilización es de aproximadamente 145 °C (293 °F).

NOTA: Despúes de hacer SIP en la bomba esperar a que se enfrie a menos de 120 ºC (248 ºF) para utilizar nuevamente la bomba.

Debido a que las bombas QTS son capaces de suministrar las soluciones CIP a alta velocidad es necesario que proporcione la correcta información del sistema para la adecuada selección de los valores de velocidad de operación en rpm para el suministro de CIP. Normalmente cuando se solicita, la selección de la bomba incluye tanto la aplicación como el suministro de CIP. Para mayor información póngase en contacto con su distribuidor más cercano o directamente con Q-Pumps.

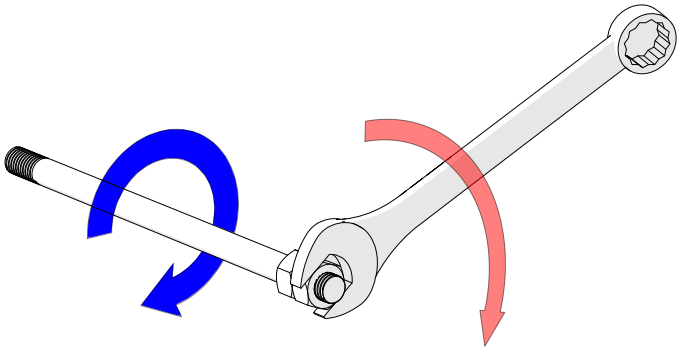
ANEXO B:
Técnica tuerca y contratuerca

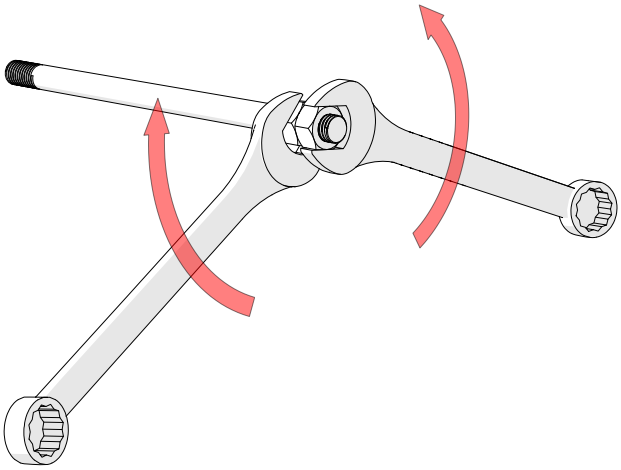
La técnica de tuerca y contratuerca sirve para evitar que una tuerca se afloje superponiendo una contratuerca.



Se utilizan dos llaves para apretar una tuerca contra la otra, logrando que ambas tuercas queden fijas y estas no se puedan aflojar.

Así es posible utilizarlas como elemento de fijación. Esta técnica es util para remover y apretar los birlos de la caja de engranes.





Para aflojar la tuerca y contratuerca de igual forma se utilizan dos llaves, ahora en sentido opuesto para aflojarlas.

Q-Pumps S.A. de C.V.

Manual de operación y mantenimiento
de bombas de desplazamiento positivo
Serie QTS Doble tornillo

Acceso "A" #103, Fraccionamiento Industrial
Jurica, Querétaro, Qro., México, 76130
Teléfono: +52 (442) 218 4570 / 218 7400
Fax: +52 (442) 218 4577
support@qpumps.com

www.qpumps.com