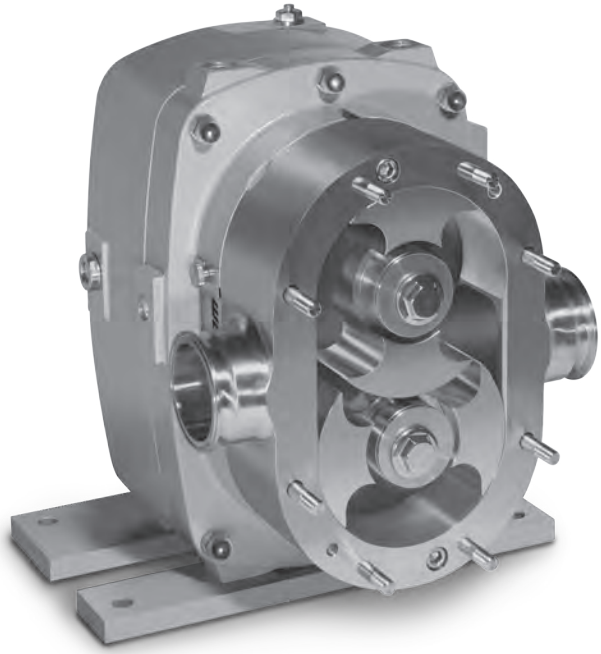
Manual de instrucciones y mantenimiento

Bomba FKL de desplazamiento positivo Modelos 15–580 (caja de engranajes de tipo partido)



DESCRIPCIÓN

Este manual contiene instrucciones de instalación, operación y reparación de la bomba de pistón circunferencial Fristam serie FKL.

La bomba FKL es una bomba de desplazamiento positivo caracterizada por su diseño de rotor balanceado. Los rotores se desplazan por una canal de maquinado preciso y con estrictas tolerancias en la estructura y la tapa, lo cual permite bombear el producto de manera muy eficiente.

Las bombas de la serie FKL tienen un exclusivo diseño de rotor balanceado con ejes de alta resistencia que permiten a la bomba mantener su eficiencia a presiones diferenciales de hasta 500 psi. La bomba también tiene rotores hechos de acero inoxidable resistente a la excoriación, que permite a la bomba seguir funcionan incluso en condiciones extremas.

Las bombas de la serie FKL son ideales para bombear productos sensibles al esfuerzo cortante, de alta viscosidad o que contienen partículas grandes. Las bombas de la serie FKL son excelentes en aplicaciones con alta presión diferencial o baja presión de entrada, y su rendimiento de alta eficiencia y bajo deslizamiento hace que estas bombas sean excelentes para aplicaciones de dosificación, por su control de flujo uniforme.

Las bombas de la serie FKL están disponibles con cualquier tipo de conexión que se desee y pueden montarse con las conexiones de entrada y salida con orientación horizontal o vertical. La bomba debe acoplarse a un conjunto de motor y transmisión especificados para brindar el rendimiento requerido por la aplicación.

PRECAUCIÓN: COMIENCE TODAS LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA BOMBA DESCONECTANDO LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DE LA BOMBA. OBSERVE TODOS LOS PROCEDIMIENTOS DE BLOQUEO Y ROTULACIÓN ESPECIFICADOS POR LAS NORMAS ANSI Z244.1-1982 Y OSHA 1910.147, A FIN DE EVITAR ARRANQUES ACCIDENTALES Y LESIONES.

ÍNDICE

Información técnica 4

Instalación 7

Mantenimiento preventivo recomendado.....11

Diagramas e ilustraciones 14
- Armado de la bomba 14
- Lista de piezas 15
- Conjunto de sello mecánico sencillo.....16
- Conjunto de sello mecánico doble 17
- Conjunto de junta tórica sencilla 18
- Conjunto de junta tórica doble.....19
- Vista transversal de sello mecánico sencillo 20
- Vista transversal de sello mecánico doble 21

Desarmado del cabezal de la bomba 22

Reemplazo de sellos.....23

Armado del cabezal de la bomba 31

Desarmado de la caja de engranajes y el eje 35

Armado del eje y la caja de engranajes 39

Cambio de posición del eje motor.....41

Registro de mantenimiento de la bomba.....42

Garantía 43

INFORMACIÓN TÉCNICA

ESPECIFICACIONES

Límites de presión diferencial normal..... 0 a 200 PSI (0 a 1,379 kPa) (modelos 15–20)
..... 0 a 300 PSI (0 a 2,068 kPa) (modelos 25 y 580)
..... 0 a 500 PSI (0 a 3,447 kPa) (modelos 50–400)

Límite de velocidad normal..... 0 a 1000 RPM (modelo 15)
..... 0 a 800 RPM (modelo 20)
.....0 a 600 RPM (modelos 25–400)
..... 0 a 400 RPM (modelo 580)
Diferencial de temperatura normal (rotores estándar)..... Δ140°F (Δ77.8 °C)
Diferencial de temperatura normal (rotores de alta temperatura)..... Δ210°F (Δ116.7 °C)

MATERIALES DE FABRICACIÓN

Componentes principales de contacto con el producto .....AISI 316L (CF3M)
Rotores .....Acero inoxidable resistente a la excoriación
Junta de la tapa..... BUNA (estándar)
También disponible ..... Viton, EPDM y otras opciones disponibles
Acabado superficial de las superficies de contacto con el producto .....32 Ra (estándar)
También disponible ..... 25 Ra, 20 Ra y 15 Ra
Junta de la tapa y otras juntas tóricas en sellos asépticos..... EPDM

SELLOS Y JUNTAS TÓRICAS DEL EJE

Tipo de sello mecánico ..... Sencillo/doble
Material del anillo sellador estacionario.....Carbono (estándar)
También disponible ..... Carburo de silicio y óxido de cromo/acero inoxidable
Material del anillo sellador giratorio ..... Óxido de cromo y acero inoxidable
También disponible ..... Carburo de silicio
Otras juntas tóricas (sellos mecánicos) ..... Viton (estándar)
También disponible ..... EPDM y otras opciones disponibles
Tipo de sello de junta tórica..... Sencillo/doble
Material de sello de junta tórica..... Viton (estándar)
También disponible ..... EPDM y otros por solicitud

LUBRICACIÓN

Grado de aceite* ..... SAE 15W40
..... *Nota: lubricantes de grado alimenticio disponibles
Capacidad de aceite (montaje horizontal o vertical)

FKL 15–20.....0.5 litros (0.5 cuartos de galón estadounidense)
FKL 25.....0.7 litros (0.75 cuartos de galón estadounidense)
FKL 50..... 0.9 litros (1 cuarto de galón estadounidense)
FKL 75.....3.8 litros (4 cuartos de galón estadounidense)
FKL 150.....4.7 litros (5 cuartos de galón estadounidense)
FKL 205.....4.7 litros (5 cuartos de galón estadounidense)
FKL 250.....5.7 litros (6 cuartos de galón estadounidense)
FKL 400.....8.0 litros (8.4 cuartos de galón estadounidense)
FKL 580.....12.0 litros (12.7 cuartos de galón estadounidense)

ALINEACIÓN DE ACOPLAMIENTO WOODS SURE-FLEX

TABLA A1: Alineación de acoplamiento Woods Sure-Flex						
Tamaño de camisa	Tipo E			Tipo H		
	Paralelo A	Angular Y máx. - Y mín.	Y*	Paralelo A	Angular Y máx. - Y mín.	Y*
5	0.015	0.056	1.938	-	-	-
6	0.015	0.070	2.375	0.010	0.016	2.375
7	0.020	0.081	2.563	0.012	0.020	2.563
8	0.020	0.094	2.938	0.015	0.025	2.938
9	0.025	0.109	3.500	0.017	0.028	3.500
10	0.025	0.128	4.063	0.202	0.032	4.063
11	0.032	0.151	4.875	0.022	0.037	4.875
12	0.032	0.175	5.688	0.025	0.042	5.688
13	0.040	0.195	6.688	0.030	0.050	6.688
14	0.045	0.242	7.750	0.035	0.060	7.750
Las dimensiones se presentan en pulgadas. *La dimensión “Y” se presenta como referencia.						

VALORES RECOMENDADOS DE PAR DE TORSIÓN

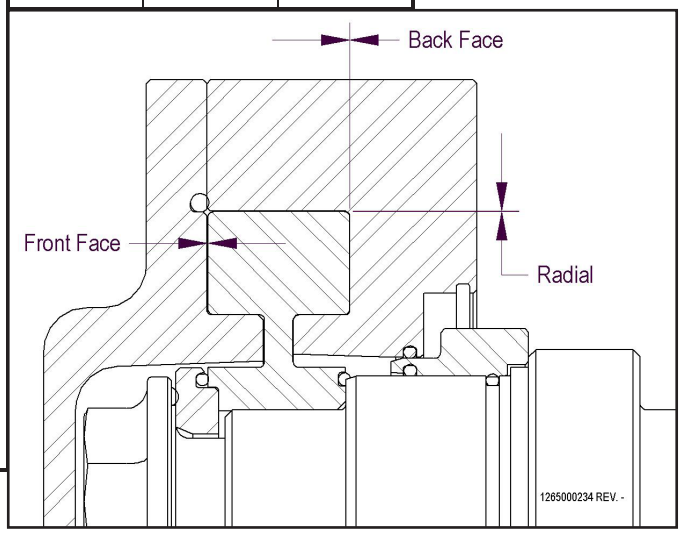
Valores recomendados de par de torsión para bombas FKL										
Pieza	**FKL 15**	**FKL 20**	**FKL 25**	**FKL 50**	**FKL 75**	**FKL 150**	**FKL 205**	**FKL 250**	**FKL 400**	**FKL 580**
Tuerca de tapa	65 lb-pulg (7.3 N-m)		15 lb-pie (20.3 N-m)	45 lb-pie (61 N-m)						
Perno de rotor	25 lb-pie (34 N-m)					50 lb-pie (68 N-m)	65 lb-pie (88 N-m)			
Perno de tapón de cojinetes	45 lb-pulg (5 N-m)		5 lb-pie (6.8 N-m)	15 lb-pie (20.3 N-m)			25 lb-pie (34 N-m)			
Contratuerca de cojinetes	50 lb-pie (68 N-m)									
Tornillo de cinta de montaje	10 lb-pie (13.5 N-m)				70 lb-pie (95 N-m)				80 lb-pie (108 N-m)	
Tornillo de estructura de sello	N/A		2.5 lb-pie (3.4 N-m)						10 lb-pie (13.6 N-m)	14 lb-pie (18.9 N-m)
Tornillo de estructura	45 lb-pulg (5 N-m)		10 lb-pie (13.5 N-m)		45 lb-pie (61 N-m)					
Tuerca de caja de engranajes	65 lb-pulg (7.3 N-m)		15 lb-pie (20.3 N-m)	25 lb-pie (34 N-m)	45 lb-pie (61 N-m)		110 lb-pie (149 N-m)			

SEPARACIÓN DE ROTOR

Dimensiones en milímetros (pulgadas).

Modelo	Material del rotor: Acero inoxidable resistente a excoriación			Material del rotor: Acero inoxidable 316L y 17-4, Hastelloy, AL6XN		
	Separación de rotor: Estándar			**Separación de rotor: Estándar**		
	Cara trasera	Cara delantera	Radial	Cara trasera	Cara delantera	Radial
15	0.06 - 0.08 (0.0025'' - 0.0030'')	0.07 - 0.17 (0.0030'' - 0.0065'')	0.05 - 0.09 (0.0020'' - 0.0035'')	0.13 - 0.17 (0.0050'' - 0.0065'')	0.13 - 0.25 (0.0050'' - 0.0100'')	0.11 - 0.15 (0.0045'' - 0.0060'')
20	0.06 - 0.08 (0.0025'' - 0.0030'')	0.07 - 0.17 (0.0030'' - 0.0065'')	0.05 - 0.09 (0.0020'' - 0.0035'')	0.13 - 0.17 (0.0050'' - 0.0065'')	0.13 - 0.25 (0.0050'' - 0.0100'')	0.11 - 0.15 (0.0045'' - 0.0060'')
25	0.06 - 0.08 (0.0025'' - 0.0030'')	0.07 - 0.17 (0.0030'' - 0.0065'')	0.05 - 0.09 (0.0020'' - 0.0035'')	0.13 - 0.17 (0.0050'' - 0.0065'')	0.13 - 0.25 (0.0050'' - 0.0100'')	0.11 - 0.15 (0.0045'' - 0.0060'')
50	0.07 - 0.11 (0.0030'' - 0.0045'')	0.08 - 0.20 (0.0030'' - 0.0080'')	0.05 - 0.11 (0.0020'' - 0.0045'')	0.14 - 0.20 (0.0055'' - 0.0080'')	0.15 - 0.29 (0.0060'' - 0.0115'')	0.12 - 0.17 (0.0045'' - 0.0065'')
75	0.08 - 0.12 (0.0030'' - 0.0045'')	0.10 - 0.22 (0.0040'' - 0.0085'')	0.07 - 0.13 (0.0030'' - 0.0050'')	0.15 - 0.21 (0.0060'' - 0.0085'')	0.18 - 0.32 (0.0070'' - 0.0125'')	0.15 - 0.20 (0.0060'' - 0.0080'')
150	0.08 - 0.12 (0.0030'' - 0.0045'')	0.13 - 0.25 (0.0050'' - 0.0100'')	0.08 - 0.14 (0.0030'' - 0.0055'')	0.15 - 0.21 (0.0060'' - 0.0085'')	0.23 - 0.37 (0.0090'' - 0.0145'')	0.16 - 0.21 (0.0065'' - 0.0085'')
205	0.09 - 0.13 (0.0035'' - 0.0050'')	0.16 - 0.28 (0.0065'' - 0.0110'')	0.11 - 0.17 (0.0045'' - 0.0065'')	0.16 - 0.22 (0.0065'' - 0.0085'')	0.28 - 0.42 (0.0110'' - 0.0165'')	0.20 - 0.27 (0.0080'' - 0.0105'')
250	0.09 - 0.13 (0.0035'' - 0.0050'')	0.16 - 0.28 (0.0065'' - 0.0110'')	0.11 - 0.17 (0.0045'' - 0.0065'')	0.16 - 0.22 (0.0065'' - 0.0085'')	0.28 - 0.42 (0.0110'' - 0.0165'')	0.20 - 0.27 (0.0080'' - 0.0105'')
400	0.10 - 0.14 (0.0040'' - 0.0055'')	0.16 - 0.30 (0.0065'' - 0.0120'')	0.12 - 0.18 (0.0045'' - 0.0070'')	0.17 - 0.23 (0.0065'' - 0.0090'')	0.30 - 0.45 (0.0120'' - 0.0175'')	0.23 - 0.29 (0.0090'' - 0.0115'')
580/600	0.11 - 0.16 (0.0045'' - 0.0065'')	0.17 - 0.32 (0.0065'' - 0.0125'')	0.14 - 0.19 (0.0055'' - 0.0075'')	0.28 - 0.32 (0.0110'' - 0.0126'')	0.47 - 0.61 (0.0185'' - 0.0240'')	0.39 - 0.44 (0.0153'' - 0.0173'')
	Separación de rotor: Alta temperatura			**Separación de rotor: Alta temperatura**		
	Cara trasera	Cara delantera	Radial	Cara trasera	Cara delantera	Radial
15	0.11 - 0.14 (0.0045'' - 0.0055'')	0.11 - 0.23 (0.0045'' - 0.0090'')	0.08 - 0.12 (0.0030'' - 0.0045'')	0.18 - 0.22 (0.0070'' - 0.0085'')	0.18 - 0.30 (0.0070'' - 0.0120'')	0.15 - 0.19 (0.0060'' - 0.0075'')
20	0.11 - 0.14 (0.0045'' - 0.0055'')	0.11 - 0.23 (0.0045'' - 0.0090'')	0.08 - 0.12 (0.0030'' - 0.0045'')	0.18 - 0.22 (0.0070'' - 0.0085'')	0.18 - 0.30 (0.0070'' - 0.0120'')	0.15 - 0.19 (0.0060'' - 0.0075'')
25	0.11 - 0.14 (0.0045'' - 0.0055'')	0.11 - 0.23 (0.0045'' - 0.0090'')	0.08 - 0.12 (0.0030'' - 0.0045'')	0.18 - 0.22 (0.0070'' - 0.0085'')	0.18 - 0.30 (0.0070'' - 0.0120'')	0.15 - 0.19 (0.0060'' - 0.0075'')
50	0.12 - 0.17 (0.0045'' - 0.0065'')	0.13 - 0.27 (0.0050'' - 0.0105'')	0.09 - 0.15 (0.0035'' - 0.0060'')	0.19 - 0.25 (0.0075'' - 0.0100'')	0.21 - 0.34 (0.0085'' - 0.0135'')	0.15 - 0.20 (0.0060'' - 0.0080'')
75	0.13 - 0.18 (0.0050'' - 0.0070'')	0.16 - 0.30 (0.0065'' - 0.0120'')	0.12 - 0.18 (0.0045'' - 0.0070'')	0.20 - 0.26 (0.0080'' - 0.0100'')	0.25 - 0.39 (0.0100'' - 0.0155'')	0.20 - 0.25 (0.0080'' - 0.0100'')
150	0.13 - 0.18 (0.0050'' - 0.0070'')	0.21 - 0.35 (0.0085'' - 0.0140'')	0.13 - 0.19 (0.0050'' - 0.0075'')	0.20 - 0.26 (0.0080'' - 0.0100'')	0.32 - 0.46 (0.0125'' - 0.0180'')	0.21 - 0.26 (0.0085'' - 0.0100'')
205	0.14 - 0.19 (0.0055'' - 0.0075'')	0.26 - 0.40 (0.0100'' - 0.0155'')	0.18 - 0.24 (0.0070'' - 0.0095'')	0.21 - 0.27 (0.0085'' - 0.0105'')	0.38 - 0.51 (0.0150'' - 0.0200'')	0.25 - 0.31 (0.0100'' - 0.0120'')
250	0.14 - 0.19 (0.0055'' - 0.0075'')	0.26 - 0.40 (0.0100'' - 0.0155'')	0.18 - 0.24 (0.0070'' - 0.0095'')	0.21 - 0.27 (0.0085'' - 0.0105'')	0.38 - 0.51 (0.0150'' - 0.0200'')	0.25 - 0.31 (0.0100'' - 0.0120'')
400	0.15 - 0.20 (0.0060'' - 0.0080'')	0.27 - 0.43 (0.0105'' - 0.0170'')	0.20 - 0.26 (0.0080'' - 0.0100'')	0.22 - 0.28 (0.0085'' - 0.0110'')	0.40 - 0.55 (0.0155'' - 0.0215'')	0.27 - 0.33 (0.0105'' - 0.0130'')
580/600	0.17 - 0.23 (0.0065'' - 0.0090'')	0.30 - 0.44 (0.0120'' - 0.0175'')	0.22 - 0.28 (0.0085'' - 0.0110'')	Por determinarse	Por determinarse	Por determinarse
	Separación de rotor: Chocolate*					
	Cara trasera	Cara delantera	Radial			
15	0.26 - 0.38 (0.0100'' - 0.0150'')	0.21 - 0.49 (0.0085'' - 0.0195'')	0.22 - 0.30 (0.0085'' - 0.0120'')			
20	0.26 - 0.38 (0.0100'' - 0.0150'')	0.21 - 0.49 (0.0085'' - 0.0195'')	0.22 - 0.30 (0.0085'' - 0.0120'')			
25	0.26 - 0.38 (0.0100'' - 0.0150'')	0.21 - 0.49 (0.0085'' - 0.0195'')	0.22 - 0.30 (0.0085'' - 0.0120'')			
50	0.27 - 0.41 (0.0105'' - 0.0160'')	0.22 - 0.52 (0.0085'' - 0.0205'')	0.25 - 0.33 (0.0100'' - 0.0130'')			
75	0.28 - 0.42 (0.0110'' - 0.0165'')	0.23 - 0.53 (0.0090'' - 0.0210'')	0.28 - 0.36 (0.0110'' - 0.0140'')			
150	0.28 - 0.42 (0.0110'' - 0.0165'')	0.23 - 0.53 (0.0090'' - 0.0210'')	0.29 - 0.37 (0.0115'' - 0.0145'')			
205	0.29 - 0.43 (0.0115'' - 0.0170'')	0.27 - 0.57 (0.0105'' - 0.0225'')	0.37 - 0.46 (0.0145'' - 0.0180'')			
250	0.29 - 0.43 (0.0115'' - 0.0170'')	0.27 - 0.57 (0.0105'' - 0.0225'')	0.37 - 0.46 (0.0145'' - 0.0180'')			
400	0.30 - 0.44 (0.0120'' - 0.0175'')	0.30 - 0.62 (0.0120'' - 0.0245'')	0.44 - 0.53 (0.0175'' - 0.0210'')			
580/600	Por determinarse	Por determinarse	Por determinarse			

*se aplica en todo tipos de material del rotor.



INSTALACIÓN

DESEMBALAJE

Revise el contenido y todas las envolturas al desembalar la bomba. Inspeccione la bomba con cuidado para detectar todos los daños que pudieran haber ocurrido durante el envío. Informe de inmediato al transportista de cualquier daño. Deje los tapones protectores en la entrada y la salida de la bomba hasta que esté listo para instalar la bomba.

INSTALACIÓN

Antes de instalar la bomba, asegúrese de lo siguiente:

- La bomba debe estar en un lugar que permita el acceso para el mantenimiento, la inspección y la limpieza.
- Debe haber ventilación adecuada para el enfriamiento del motor.
- La transmisión y el tipo de motor son apropiados para el entorno que se utilizarán. Las bombas para entornos peligrosos (por ejemplo, explosivos, corrosivos, etc.) deben utilizar un motor y transmisión con gabinete de características apropiadas. El hecho de no usar un motor de tipo apropiado puede causar graves daños o lesiones.
- Al cambiar el montaje de la bomba a la posición vertical, será necesario cambiar la mirilla y el tapón de ventilación.

TUBERÍAS

PRECAUCIÓN: Dado que la bomba FKL es una bomba de desplazamiento positivo de alta eficiencia, el usuario debe asegurarse de que no someterá la bomba a presión excesiva durante el funcionamiento, ya que esto podría causar graves daños a la bomba. (La presurización excesiva puede ocurrir si una válvula está cerrada en la descarga de la bomba y ésta sigue funcionando por encima de su clasificación de presión máxima.) La garantía de la bomba será anulada por daños causados por presurización excesiva. La presión puede determinarse colocando un medidor de presión en el lado de descarga de la bomba.

Siga las buenas prácticas de tubería al instalar la bomba serie FKL:

- Incline la tubería de entrada hacia arriba, hacia la bomba, para evitar bolsas de aire (brinde apoyo independiente a toda la tubería para minimizar las fuerzas ejercidas sobre la bomba) (figura 1).
- Asegúrese de que la tubería se capaz de manejar la expansión térmica sin aplicar esfuerzo a la bomba.
- Incline la tubería de entrada hacia arriba, hacia la bomba, para evitar bolsas de aire (figura 2).

FIGURA 1

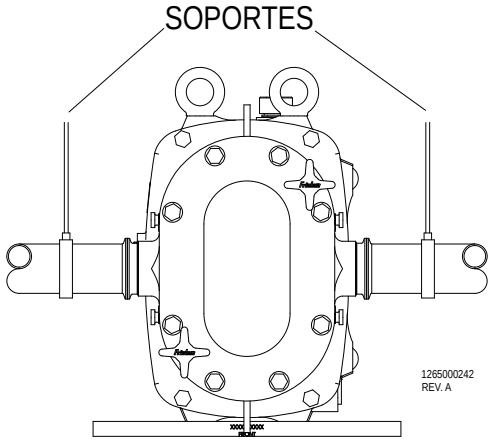
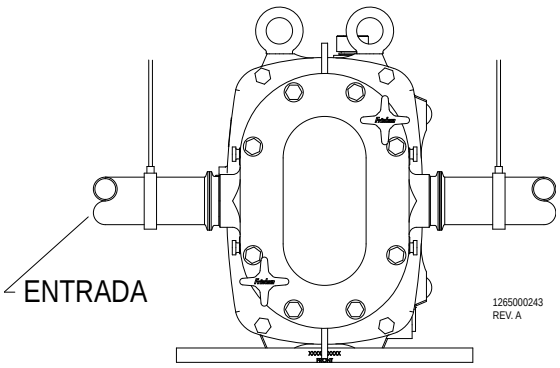


FIGURA 2



- Evite sumideros donde puedan acumularse sedimentos (figura 3).
- Use una válvula de paso o de “pie” en el lado de entrada de la bomba en las aplicaciones de levantamiento, a fin de mantener inundada la tubería de succión.
- Evite el uso de válvulas reguladoras en la tubería de succión.
- Mantenga las líneas de succión lo más cortas y directas posible.
- Evite transiciones bruscas en el sistema de tubería (figura 4).
- Evite la formación de bolsas de aire en la tubería (figura 5).
- Compruebe que la presión neta positiva de succión (NPSH) del sistema sea mayor que la presión neta positiva de succión requerida por la bomba.
- Evite el cierre abrupto de las válvulas de paso, ya que esto podría producir un impacto hidráulico que cause daños graves a la bomba y al sistema.
- De ser posible, evite la presencia de codos en la línea de succión. Si es necesario utilizar codos, la distancia entre el codo y la entrada de la bomba debe ser al menos cinco veces el diámetro de la tubería, y el radio de curvatura debe ser al menos dos veces el diámetro de la tubería (figura 6).
- Instale una válvula de liberación de presión en el lado de salida de la bomba, con un circuito derivado de vuelta al lado de succión, para asegurar que la bomba no presurizarse excesivamente.

FIGURA 3

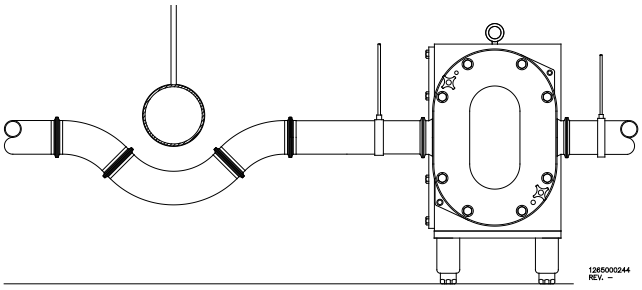


FIGURA 4

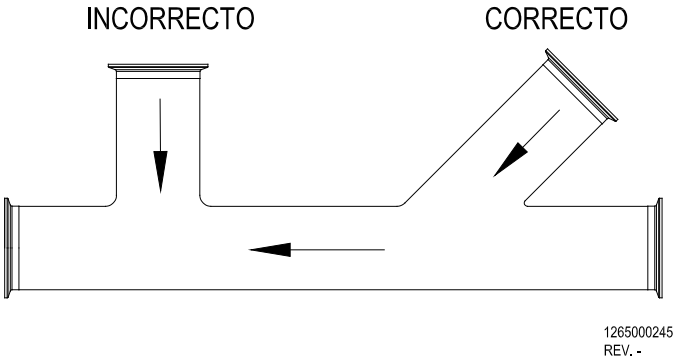


FIGURA 5

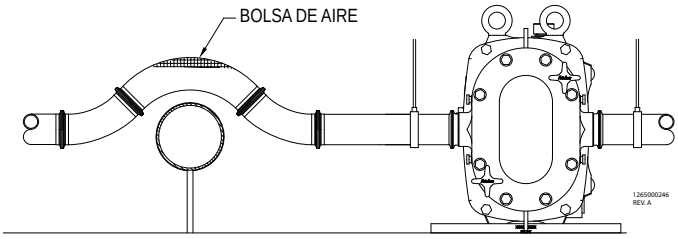
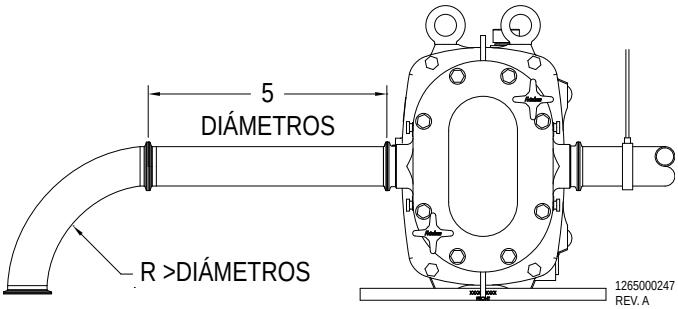


FIGURA 6



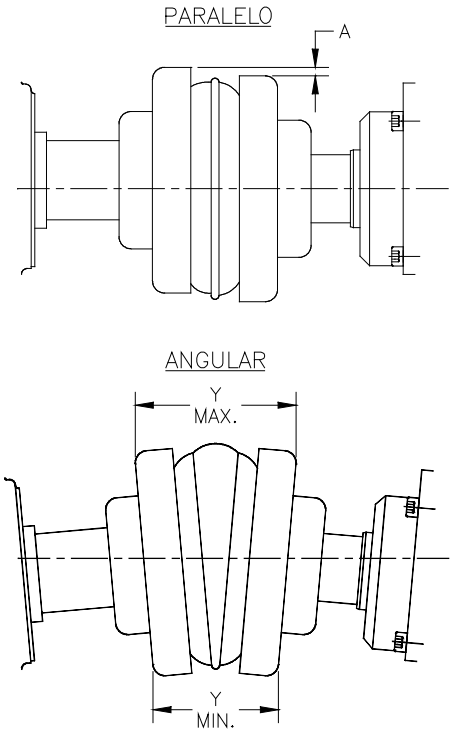
ALINEACIÓN

En la mayoría de los casos, la bomba se entregará con una unidad de transmisión montada en una placa base. La transmisión y la bomba se alinean en la fábrica; sin embargo, es necesario revisar esta alineación después de la instalación (figura 7). La alineación incorrecta entre la bomba y la transmisión puede provocar fallas prematuras de los cojinetes u otros daños. Si la bomba no se entrega con una unidad de transmisión, utilice un acoplamiento flexible entre la bomba y la unidad de transmisión. Alinee la bomba y la unidad de transmisión conforme a los requisitos del acoplamiento.

Para revisar la alineación:

- Quite el anillo de alambre de la camisa del acoplamiento y deje que cuelgue entre la camisa y una de las bridas.
- Para revisar la alineación paralela, coloque un borde recto entre las dos bridas del acoplamiento y mida el desplazamiento máximo en diversos puntos de la periferia del acoplamiento, sin girar el acoplamiento. Si el desplazamiento máximo (“A”) excede la cifra indicada en la columna “Paralelo” de la siguiente tabla, alinee los ejes.
- Revise la alineación angular con un micrómetro o calibre.
- Mida desde el exterior de una brida al exterior de la otra (“Y”) a intervalos alrededor de la periferia del acoplamiento. Determine las dimensiones máxima y mínima sin girar el acoplamiento. La diferencia entre las dimensiones máximas y mínimas no debe exceder la cifra indicada en la columna “Angular” de la siguiente tabla. Si es necesaria una corrección, asegúrese de volver a revisar la alineación paralela.
- Vuelva a instalar el anillo de alambre en el diámetro externo de la camisa del acoplamiento.

FIGURA 7



ALINEACIÓN DE ACOPLAMIENTO WOODS SURE-FLEX

Vea la tabla A1 (página 5).

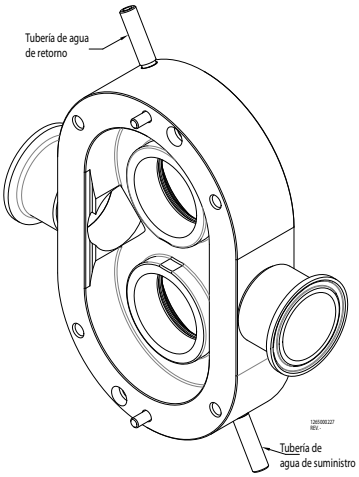
CONEXIONES ELÉCTRICAS

El motor debe ser conectado por un electricista, de acuerdo con las buenas prácticas eléctricas. Asegúrese de proveer protección apropiada contra sobrecargas del motor. El tamaño de la transmisión seleccionada debe cumplir con los requisitos de las condiciones operativas. Un cambio en las condiciones (por ejemplo, producto de mayor viscosidad, mayor peso específico del producto) podría sobrecargar el motor. Para obtener asistencia técnica relacionada con cambios en las condiciones operativas, comuníquese con Fristam Pumps. Asegúrese de que la bomba gire en sentido correcto.

CONEXIONES DE ENJUAGUE DE AGUA

Si la bomba está equipada con un sello de producto mecánico doble o de junta tórica doble, debe proveerse agua para enfriamiento y lubricación (figura 8). Conecte las líneas de suministro y retorno de agua a los tubos de agua productos con el sello de producto de la bomba.

FIGURA 8

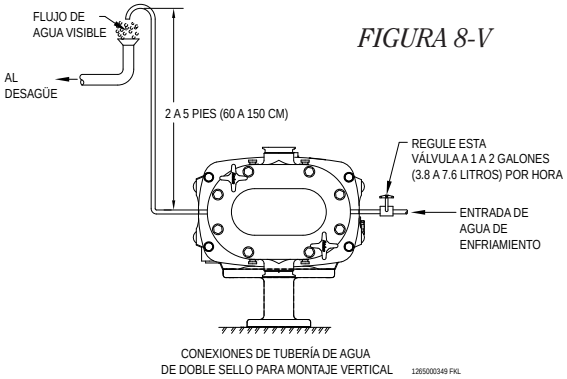


Nota: El agua debe fluir de la parte inferior a la superior, y el vapor debe viajar de la parte superior a la inferior. Use de 3 a 12 galones (11.4 a 45.4 litros) de agua por hora, a una presión de 1 a 2 psi (6.9 a 13.8 kPa). Un exceso de presión en el sello o en el caudal por la cavidad del sello de producto podría aumentar el desgaste del sello y reducir su vida útil.

Montaje vertical (figura 8-V): En el lado de salida del enjuague de agua, coloque una tubería de 2 a 5 pies (60 a 150 cm) de altura. Esto asegura que siempre haya agua en el sello central y que nunca se seque.

Es recomendable que el agua de enjuague en el lado de salida sea visible. Esto permite revisar rápidamente si está fluyendo el agua de enjuague y si el sello funciona de manera correcta. Si un sello no funciona bien, el agua de enjuague desaparecerá, se decolorará o aumentará el caudal en forma inusual. Si se presentan estas condiciones, revise el sello y reemplácelo si es necesario.

FIGURA 8-V



LISTA DE COMPROBACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA

- Asegúrese de que la bomba y el sistema de tuberías estén libres de objetos extraños. No use la bomba para enjuagar el sistema.
- Asegúrese de que la bomba y la transmisión estén bien lubricadas (página 4). Consulte las instrucciones del fabricante de la transmisión.
- Revise que todos los protectores estén en su lugar y seguros.
- Revise la rotación correcta de la bomba y de la transmisión (figuras 9 y 10). Compruebe que la bomba esté inundada con producto al revisar la rotación. La operación en seco de la bomba, incluso durante unos instantes, podría dañar los sellos.
- Revise que todas las válvulas del lado de descarga estén abiertas, a fin de evitar una presurización excesiva de la bomba.
- Coloque una rejilla en línea antes de la entrada de la bomba para asegurar que no pasen objetos extraños por la bomba y alteren las separaciones críticas.

FIGURA 9

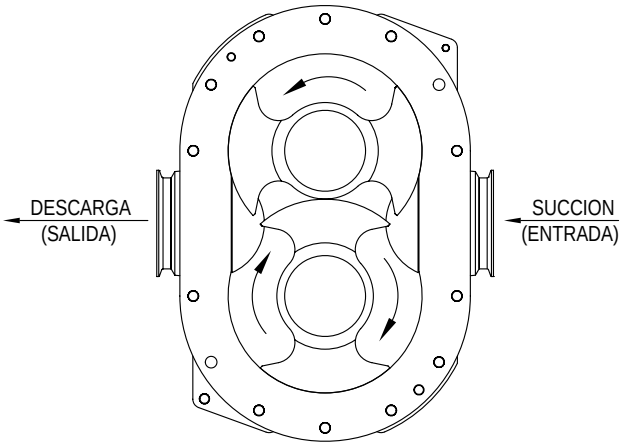
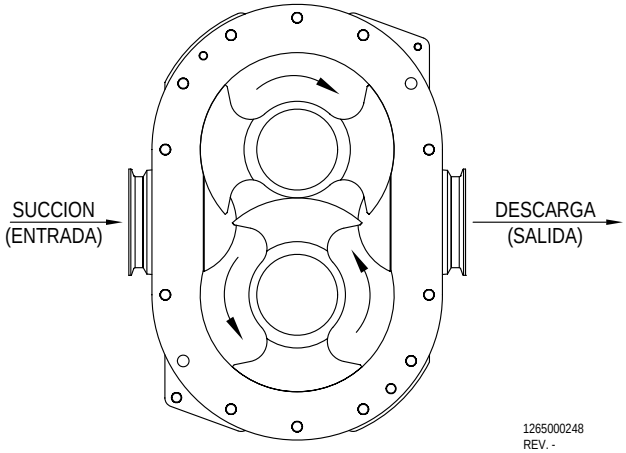


FIGURA 10



MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECOMENDADO

MANTENIMIENTO RECOMENDADO PARA SELLOS

Inspeccione visualmente los sellos todos los días en busca de fugas.
Reemplace el sello mecánico cada año en condiciones de trabajo normales.
Reemplace el sello mecánico con la frecuencia necesaria en condiciones de trabajo rudo.
Al reemplazar CUALQUIER pieza de un sello, es importante reemplazar TODAS las piezas de desgaste del sello.

INSPECCIÓN DE ELASTÓMEROS

Inspeccione todos los elastómeros (juntas tóricas y juntas) al realizar el mantenimiento de la bomba. Recomendamos reemplazar los elastómeros durante el reemplazo de sellos, eje de la bomba o motor, o con mayor frecuencia, dependiendo de la aplicación.

Si hay una avería de la junta tórica del perno del rotor, la junta tórica de la arandela del rotor o la junta tórica del rotor, será necesario limpiar el orificio roscado en el extremo del eje y las roscas de perno del rotor. Recomendamos quitar los rotores y los pernos y arandelas de los rotores durante la limpieza de la bomba en su lugar. Esto asegurará que las roscas internas estén limpias al reanudar la producción. Recomendamos limpiar las roscas externas del perno del rotor con un cepillo de alambre.

LUBRICACIÓN

Los cojinetes y engranajes están lubricados con aceite 15W40. Nota: hay lubricantes de grado alimenticio disponibles. El nivel de aceite debe mantenerse en el centro de la mirilla situada en el costado de la estructura de la caja de engranajes. El aceite debe cambiarse cada 4,000 horas en condiciones normales de uso, y cada 2,000 horas en condiciones severas, tales como aplicaciones de lavado.
Consulte la lista de capacidad de aceite en la página 4.

MANTENIMIENTO PERIÓDICO

Inspeccione periódicamente la estructura de la bomba, la tapa y los rotores en busca de indicios de daños o desgaste. Si hay desgaste, esto podría ser un indicio de presurización excesiva, separación incorrecta del rotor o desgaste de los cojinetes.

DIFERENCIALES DE TEMPERATURA

La eficiencia de la bomba de desplazamiento positivo depende de la separación interna entre los rotores y la estructura de la bomba. La bomba puede resistir ciertos cambios de temperatura, según los rotores. Por ejemplo, si utiliza una solución de limpieza en el lugar (CIP) a 180 °F (82.2 °C) y el producto está a 50 °F (10 °C), esto es un diferencial de temperatura de 130 °F (72.2 °C). Este diferencial está dentro de los límites normales del rotor.

El diferencial de temperatura puede ser motivo de preocupación, ya que si se presenta un cambio de temperatura severo en la bomba, el eje y los rotores pueden expandirse dentro de la estructura de la bomba. Esta expansión puede provocar daños del rotor contra la tapa o del rotor contra la estructura.

Las separaciones dentro de la bomba FKL son muy pequeñas, por lo cual se presentan a continuación los diferenciales de temperatura recomendados. Fristam recomienda rotores de alta temperatura para las bombas que serán limpiadas con agua o vapor a temperaturas elevadas.

Diferencial de temperatura de la bomba FKL	Rotor correcto
Δ 140 °F (77.8 °C)	rotores estándar
Δ 210 °F (116.7 °C)	rotores de alta temperatura

RECOMENDACIONES PARA LA LIMPIEZA

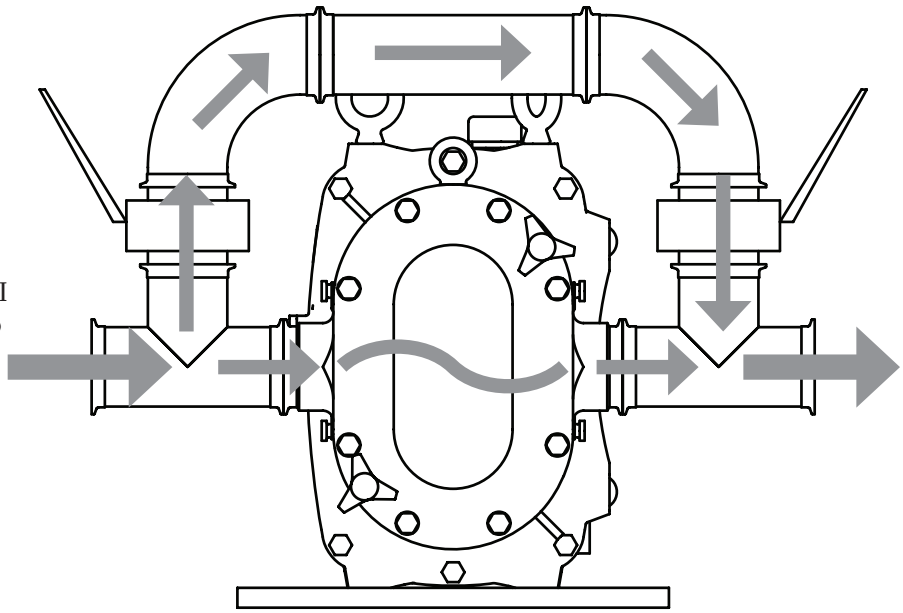
Al mover producto o soluciones limpiadoras con temperaturas diferentes, deberá dejar pasar tiempo suficiente para que todos los componentes mojados en el interior de la bomba alcancen una temperatura estable, antes de encender la bomba. Si el proceso no le permite detener la bomba durante esta transición, será necesario instalar rotores con una tolerancia mayor. Nota: las separaciones dentro de la bomba FKL son muy pequeñas.

Si hay una avería de la junta tórica del perno del rotor, la junta tórica de la arandela del rotor o la junta tórica del rotor, será necesario limpiar el orificio roscado en el extremo del eje. Recomendamos quitar los rotores y los pernos y arandelas de los rotores durante la limpieza de la bomba en su lugar. Esto asegurará que las roscas internas estén limpias al reanudar la producción.

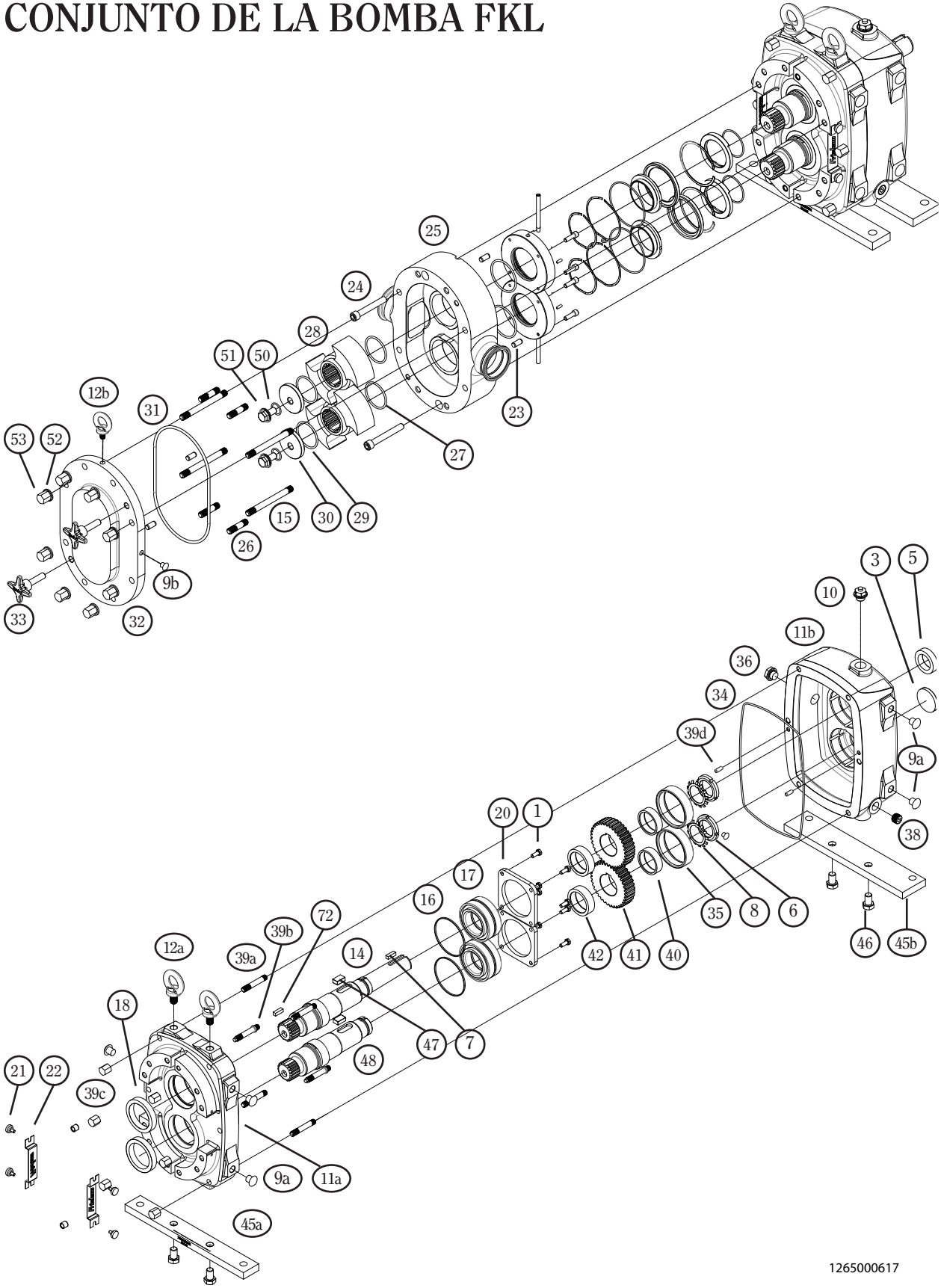
CIRCUITO DE DERIVACIÓN PARCIAL

Si se usará la bomba para limpiar las líneas de proceso, utilice un circuito de derivación parcial alrededor de la bomba durante la modalidad de limpieza en el lugar (CIP) para mantener la velocidad en las tuberías. Una vez que los componentes mojados estén a una temperatura, es posible encender la bomba y operarla a unas 100 RPM con una contrapresión mínima de 10 PSI (68.9 kPa). Tal vez sea necesario incrementar la contrapresión requerida a medida que aumente la viscosidad del producto.

CIRCUITO DE DERIVACIÓN PARCIAL



CONJUNTO DE LA BOMBA FKL

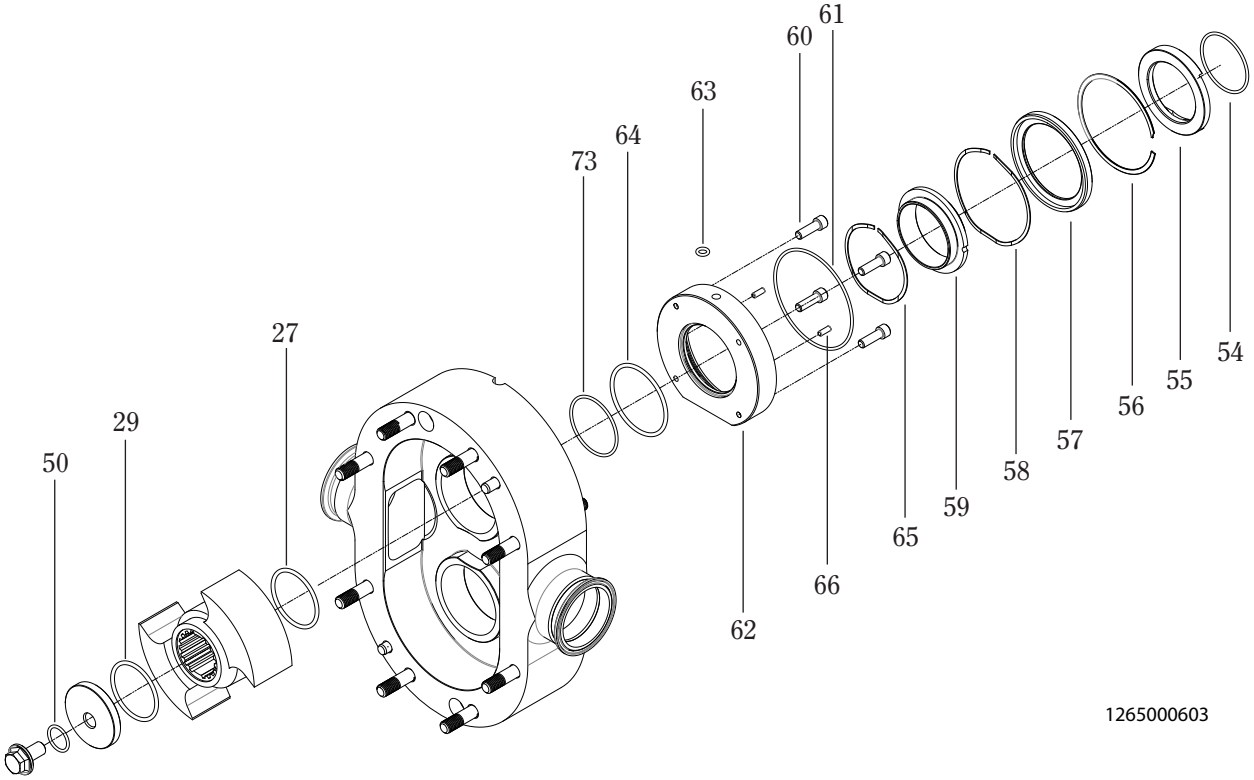


LISTA DE PIEZAS

Artículo	Descripción	Cant.	15	20	25	50	75	150	205	250	400	580
1	Perno de tapa de cojinete	8*	1101000208	1101000208	1101000255	1101000239	1101000239	1101000239	1101000256 (*10)	1101000256 (*10)	1101000256 (*12)	1101000256 (*12)
3	Tapón de orificio de eje	1	1812000063	1812000063	1812000065	1812000062	1812000064	1812000061	1812000067	1812000066	1812000068	1812000069
5	Sello de aceite trasero	1	1812000059	1812000059	1812000055	1812000058	1812000051	1812000048	1812000056	1812000046	1812000047	1812000045
6	Contratuerca de cojinete	2	1306000083	1306000083	1306000006	1306000112	1306000002	1306000005	1306000004	1306000004	1306000007	1306000000
7	Guía de acoplamiento	1	1315000039	1315000039	1315000013	1315000011	1315000026	1315000026	1315000042	1315000025	1315000028	1315000045
8	Arandela de contratuerca de cojinete	2	1104000069	1104000069	1104000019	1104001051	1104000021	1104000018	1104000017	1104000017	1104000020	1104000066
9a	Tapón de orificio de caja de engranajes (**ad)	5*	1101000250 (*6)	1101000250 (*6)	1101000251	1101000251	1101000253	1101000253	1101000253	1101000253	1101000254	1101000254
	Tapón de orificio de caja de engranajes (**ai)		1101000131 (*6)	1101000131 (*6)	1101000252	1101000252	1101000206	1101000206	1101000206	1101000206	1101000266	1101000266
9b	Tapón de orificio de tapa	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1101000252	1101000252	1101000252	1101000252
10	Tapón de ventilación	1	1248000023	1248000023	1248000023	1248000013	1248000013	1248000013	1248000013	1248000013	1248000013	1248000013
11a	Caja de engranajes delantera (**hf)	1	1310600200	1310600200	1310600204	1310600189	1310600197	1310600185	1310600220	1310600213	1310600252	1310600257
	Caja de engranajes delantera (**ai)		1310600194	1310600194	1310600203	1310600188	1310600196	1310600183	1310600219	1310600212	1310600251	1310600260
11b	Caja de engranajes trasera (**hf)	1	1310600201	1310600201	1310600206	1310600191	1310600199	1310600186	1310600222	1310600215	1310600254	1310600258
	Caja de engranajes trasera (**ai)		1310600193	1310600193	1310600205	1310600190	1310600198	1310600184	1310600221	1310600214	1310600253	1310600261
12a	Perno de anillo (**ad)	2	N/A	N/A	1101000072	1101000073	1101000164	1101000164	1101000164	1101000164	1101000152	1101000152
	Perno de anillo (**ai)		N/A	N/A	1101000248	1101000244	1101000242	1101000242	1101000242	1101000242	1101000267	1101000267
12b	Perno de anillo de tapa	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1101000244	1101000244	1101000244	1101000244
14	Eje de transmisión	1	1372600028	1372600026	1372600086	1372600080	1372600082	1372600078	1372600112	1372600098	1372600163	1372600173
15	Perno de estructura (largo)	4*	1103000115	1103000079	1103000146 (*2)	1103000123 (*2)	1103000130	1103000102	1103000157	1103000105	1103000169	1103000170
16	Juego de calzas de separación	1	1080000106	1080000106	1080000054	1080000099	1080000056	1080000056	1080000057	1080000057	1080000058	1080000115
17	Conjunto de cojinete delantero	2	1173000041	1173000041	1173000013	1173000048	1173000014	1173000016	1173000018	1173000017	1173000019	1173000057
18	Sello de aceite delantero	2	1812000060	1812000060	1812000054	1812000046	1812000053	1812000047	1812000057	1812000045	1812000049	1812000071
20	Tapa de cojinete delantero	2	1304000017	1304000017	1304000040	1304000035	1304000036	1304000034	1304000042	1304000041	1304000043	1304000044
21	Tornillo de protector	4	1102000000	1102000000	1102000000	1102000000	1102000000	1102000000	1102000000	1102000000	1102000000	1102000000
22	Protector de caja de engranajes	2	1936000160	1936000160	1936000165	1936000159	1936000161	1936000158	1936000172	1936000169	1936000187	1936000190
23	Poste de estructura y tapa	4*	1891000080 (*6)	1891000080 (*6)	1891000069	1891000069	1891000073	1891000073	1891000076	1891000076	1891000076	1891000076
24	Tornillo de estructura	2	1101000209	1101000210	1101000249	1101000245	1101000246	1101000243	1101000257	1101000257	1101000265	1101000271
25	Estructura de bomba	1	1652610000	1654610000	1656610052	1658610091	1660610053	1668610060	1664610012	1670610046	1670610024	1670610010
26	Perno de estructura (corto)	4*	N/A	N/A	1103000147	1103000101 (*2)	1103000099	1103000091	1103000095 (*10)	1103000097 (*10)	1103000103 (*12)	1103000171 (*14)
27	Junta tórica de rotor (Viton)	2	1180000700	1180000700	1180000243	1180000120	1180000014	1180000115	1180000253	1180000212	1180000234	1180000919
28	Rotor (estándar)	2	1653630000	1655630000	1657630000	1659630000	1661630000	1669630000	1665630000	1671630000	1673600000	1673600000
29	Junta tórica de arandela de perno de rotor (Viton)	2	1180000700	1180000700	1180000243	1180000120	1180000014	1180000115	1180000253	1180000212	1180000234	1180000919
30	Arandela de perno de rotor	2	1104000068	1104000068	1104000027	1104000024	1104000028	1080000042	1104000093	1080000043	1080000044	1080000096
31	Junta de tapa (Buna)	1	1180000000	1180000716	1180000165	1180000595	1180000593	1180000590	1180000817	1180000586	1180000757	1180000930
32	Tapa de bomba	1	1652620000	1654620000	1656620012	1658620018	1660620018	1668620020	1664620002	1670620011	1670620006	1670620003
33	Tornillo forzador	2	1018000074	1018000074	1018000074	1018000074	1018000075	1018000075	1018000089	1018000089	1018000089	1018000084
34	Junta de caja de engranajes	1	1181000152	1181000152	1180000983	1180000948	1180000951	1180000952	1180000847	1180000991	1180001164	1180001177
35	Conjunto de cojinete trasero	2	1173000039	1173000039	1173000050	1173000045	1173000049	1173000044	1173000051	1173000051	1173000053	1173000056
36	Mirilla de aceite	1	1248000029	1248000029	1248000029	1248000028	1248000028	1248000028	1248000028	1248000028	1248000028	1248000028
38	Tapón de drenaje de aceite	2	1248000030	1248000030	1248000030	1248000031	1248000031	1248000031	1248000031	1248000031	1248000031	1248000031
39a	Perno de caja de engranajes	4*	1103000127 (*2)	1103000127 (*2)	1103000148	1103000124	1103000142	1103000142 (*6)	1103000154 (*6)	1103000154 (*6)	1103000168 (*6)	1103000173 (*6)
39b	Perno forzador de caja de engranajes	2	1103000131	1103000131	1103000149	1103000126	1103000125	1103000125	1103000158	1103000155	1103000155	1103000172
39c	Tuerca de caja de engranajes	6*	1103004836 (*4)	1103004836 (*4)	1103000032	1101000137	1103004835	1103004835	1103000012 (*8)	1103000012 (*8)	1103000012 (*8)	1103000012 (*8)
39d	Poste de caja de engranajes	2	1891000080	1891000080	1891000067	1891000069	1891000069	1891000069	1891000076	1891000076	1891000076	1891000076
40	Separador de engranaje (trasero)	2	1224000103	1224000103	1224000021	1224000113	1224000115	1224000112	1224000117	1224000016	1224000020	1224000124
41	Engranaje	2	1365000012	1365000012	1365000003	1365000005	1365000004	1365000014	1365000013	1365000001	1365000002	1365000011
42	Separador de engranaje (delantero)	2	1224000103	1224000103	1224000021	1224000114	1224000023	1224000017	1224000117	1224000016	1224000019	1224000125
45a	Cinta de montaje delantera (**ad)	1	1925000024	1925000024	1925000031	1925000026	1925000027	1925000029	1925000044	1925000035	1925000045	1925000047
	Cinta de montaje delantera (**ai)		1925000018	1925000018	1925000032	1925000022	1925000020	1925000016	1925000043	1925000034	1925000046	1925000049
45b	Cinta de montaje trasera (**ad)	1	1925000025	1925000025	1925000031	1925000026	1925000028	1925000030	1925000044	1925000035	1925000045	1925000048
	Cinta de montaje trasera (**ai)		1925000019	1925000019	1925000032	1925000022	1925000021	1925000017	1925000043	1925000034	1925000046	1925000050
46	Tornillo de cinta de montaje (**ad)	4	N/A	N/A	N/A	N/A	1101000033	1101000033	1101000033	1101000033	1101000270	1101000003
	Tornillo de cinta de montaje (**ai)		1101000210	1101000210	1101018615	1101018615	1101000206	1101000206	1101000206	1101000206	1101000039	1101001875
47	Guía de engranaje	2	1315000037	1315000037	1315000014	1315000030	1315000029	1315000012	1315000043	1315000024	1315000027	1315000000
48	Eje libre	1	1372600029	1372600027	1372600087	1372600081	1372600083	1372600079	1372600113	1372600099	1372600164	1372600178
50	Junta tórica de perno de rotor (Viton)	2	1180000085	1180000085	1180000085	1180000085	1180000085	1180000095	1180000398	1180000398	1180000398	1180000398
51	Perno de rotor	2	1102000001	1102000001	1102000001	1102000001	1102000001	1102000002	1102000010	1102000010	1102000010	1102000043
52	Arandela de tuerca de tapa	8*	N/A	N/A	1104000000 (*6)	1104000002 (*4)	1104000002	1104000002	1104000002 (*14)	1104000002 (*14)	1104000002 (*16)	1104000022 (*18)
53	Tuerca de tapa	8*	1103004836 (*4)	1103004836 (*4)	1103000032 (*6)	1103000018 (*4)	1103000018	1103000018	1103000018 (*14)	1103000018 (*14)	1103000018 (*16)	1103000012 (*18)
72	Guía de rotor	2	131500040	131500038	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

* Las cantidades pueden variar ** ad=acero dulce; ai=acero inoxidable; af=hierro fundido

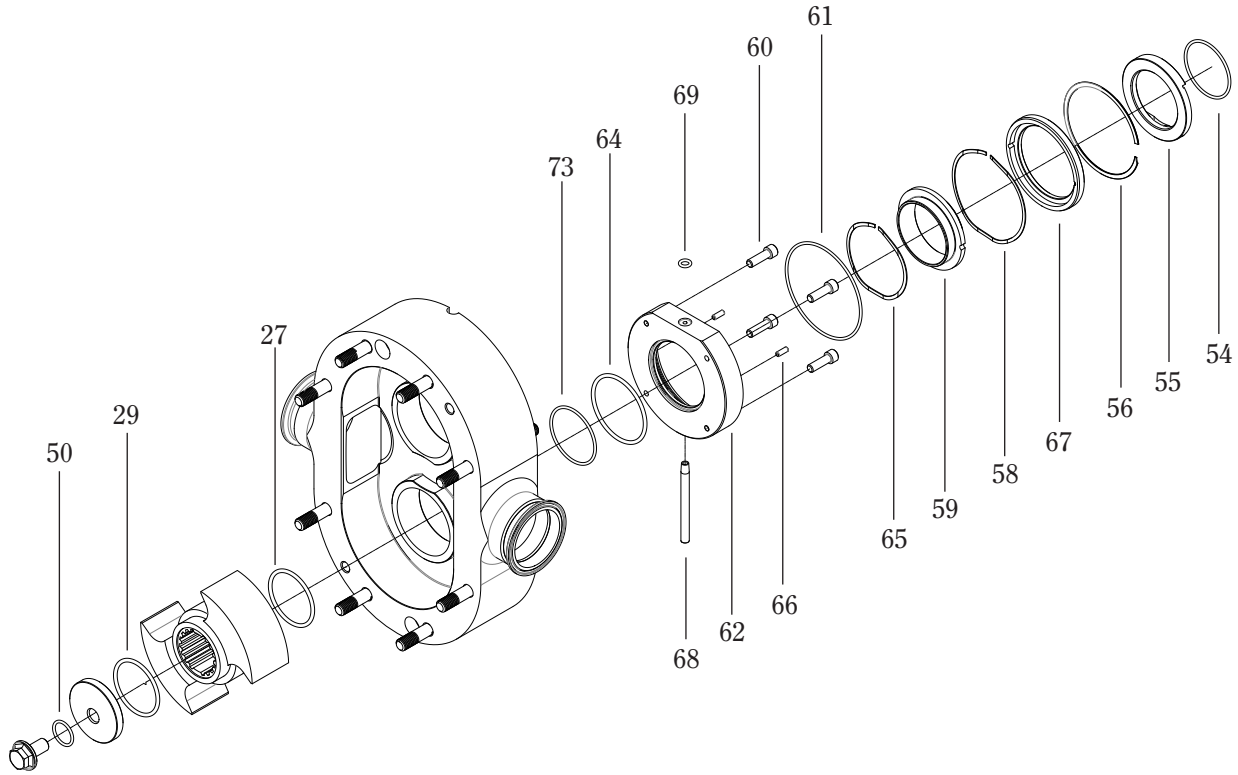
CONJUNTO DE SELLO MECÁNICO SENCILLO



SELLO MECÁNICO SENCILLO FKL												
Artículo	Descripción	Cant.	15/20	25	50	75	150	205	250	400	580	600
27	Junta tórica de rotor (Viton)	2	1180000700	1180000243	1180000120	1180000014	1180000115	1180000253	1180000212	1180000234	1180000919	
29	Junta tórica de arandela de perno de rotor (Viton)	2	1180000700	1180000243	1180000120	1180000014	1180000115	1180000253	1180000212	1180000234	1180000919	
50	Junta tórica de perno de rotor (Viton)	2*	1180000085				1180000095	1180000398			1180000398 (4)	N.A.
54	Junta tórica de sello giratorio (Viton)	2*	1180000700	1180000243	1180000032	1180000275	1180000112	1180000256	1180000217	1180000216	1180000919	1180000012
55	Sello giratorio (óxido de cromo y acero inoxidable)	2	1810600112	1810600075	1810600057	1810600076	1810600066	1810600124	1810600042	1810600074	1810600130	1810600087
	Sello giratorio (carburo de silicio)		1810600113	1810600085	1810600036	1810600077	1810600067	1810600123	1810600062	1810600086	1810600141	N.A.
56	Anillo de retención de sello	2	N.A.**	1148000018	1148000014	1148000019	1148000016	1148000032	1148000015	1148000017	1148000035	1148000020
57	Inserto de sello sencillo	2	N.A.**	1815600019	1815600020	1815600021	1815600022	1815600144	1815600023	1815600024	1815600151	1815600099
58	Resorte de sello exterior	2	N.A.**	1820000037	1820000018	1820000040	1820000022	1820000069	1820000020	1820000024	1820000071	1820000055
59	Sello estacionario (carbono)	2	1815600115	1815600058	1815600049	1815600060	1815600051	1815600142	1815600052	1815600055	1815600157	Por determinarse
	Sello estacionario (carburo de silicio)		1815600182	1815600183	1815600184	1815600185	1815600186	1815600199	1815600187	1815600200	N.A.	N.A.
	Sello estacionario (óxido de cromo y acero inoxidable)		1815600128	1815600086	1815600066	1815600112	1815600108	1815600141	1815600106	1815600097	1815600172	1815600070
60	Tornillo de estructura de sello	8	N.A.**	1101000220		1101000221	1101000220(12)	1101000221(12)	1101000221(12)	1101000227(12)	1101000010 (16)	1101000002 (16)
61	Junta tórica de sello exterior (Viton)	2	N.A.**	1180000256	1180000186	1180000148	1180000225	1180000215		1180000240	1180000922	1180000019
62	Estructura de sello	2	N.A.**	1845000010	1845000000	1845000015	1845000006	1845000045	1845000005	1845000004	1845000048	1845000028
63	Tapón de tapa de plástico	2*	N.A.**				1248000006				1248000002	1248000002(4)
64	Junta tórica de sello interior (Viton)	2	1180000261	1180000030	1180000014	1180000253	1180000231	1180000234	1180000052	1180000239	1180000017	1180000455
65	Resorte de sello interior	2	1820000041	1820000038	1820000017	1820000039	1820000021	1820000068	1820000019	1820000023	1820000070	1820000054
66	Poste de sello	4	1891000051	1891000011	1891000009	1891000013	1891000009	1891000013	1891000009	1891000010	1891000088	1891000043
73	Junta tórica de sello de cartucho (Viton)	2	N.A.**	(models 250–600 only)					1180000148	1180000225	1180000920	1180000686

* Las cantidades pueden variar ** N.A., modelos 15-20 (sin cartucho)

CONJUNTO DE SELLO MECÁNICO DOBLE



1265000604
7/1/2011

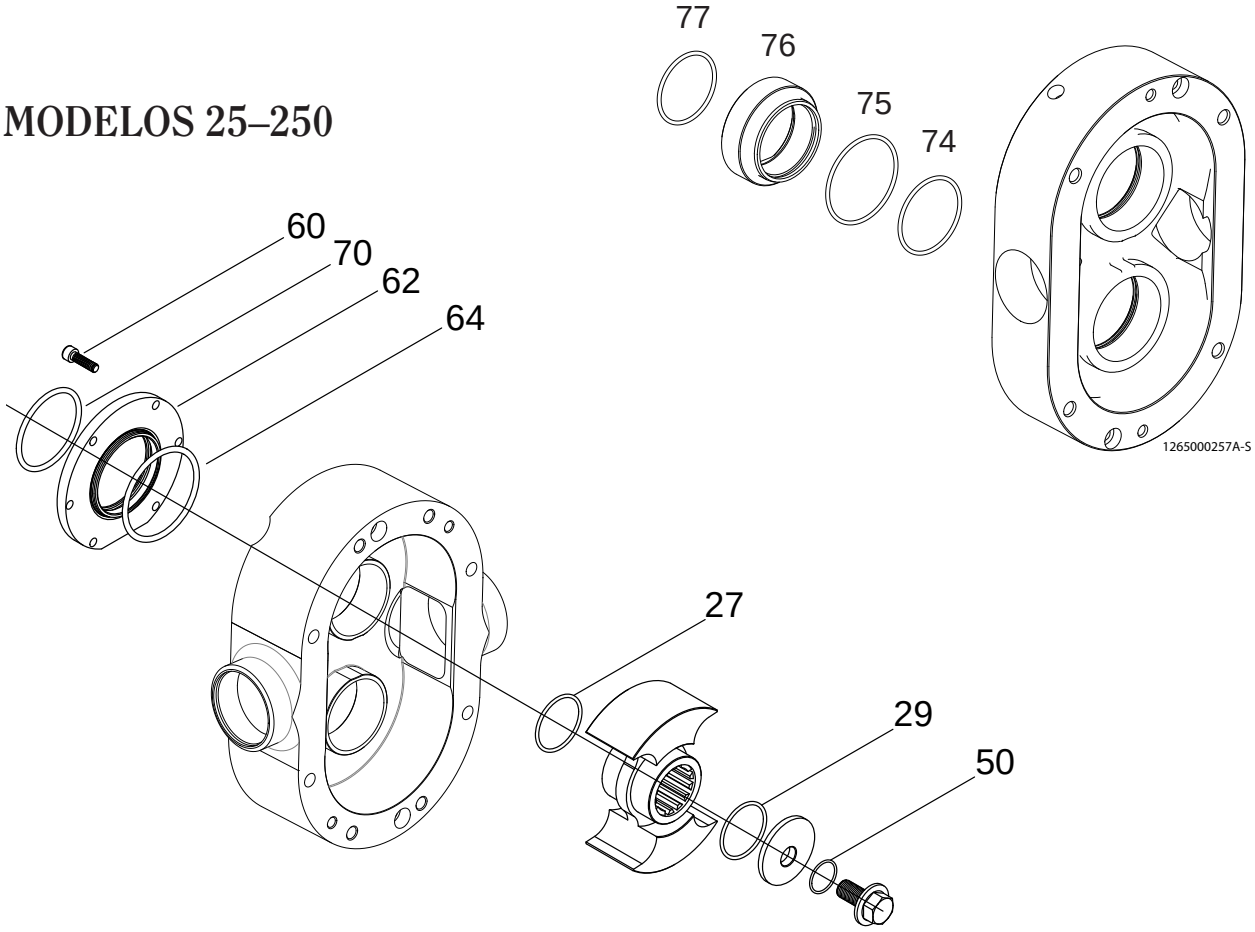
SELLO MECÁNICO DOBLE FKL												
Artículo	**Descripción**	**Cant**	**15/20**	**25**	**50**	**75**	**150**	**205**	**250**	**400**	**580**	**600**
27	Junta tórica de rotor (Viton)	2	1180000700	1180000243	1180000120	1180000014	1180000115	1180000253	1180000212	1180000234	1180000919	
29	Junta tórica de arandela de perno de rotor (Viton)	2	1180000700	1180000243	1180000120	1180000014	1180000115	1180000253	1180000212	1180000234	1180000919	
50	Junta tórica de perno de rotor (Viton)	2*	1180000085				1180000095		1180000398		1180000398 (4)	N.A.
54	Junta tórica de sello giratorio (Viton)	2	1180000700	1180000243	1180000032	1180000275	1180000112	1180000256	1180000217	1180000216	1180000919	1180000012
55	Sello giratorio (óxido de cromo y acero inoxidable)	2	1810600112	1810600075	1810600057	1810600076	1810600066	1810600124	1810600042	1810600074	1810600130	1810600087
	Sello giratorio (carburo de silicio)		1810600113	1810600085	1810600036	1810600077	1810600067	1810600123	1810600062	1810600086	1810600141	N.A.
56	Anillo de retención de sello	2	N.A.**	1148000018	1148000014	1148000019	1148000016	1148000032	1148000015	1148000017	1148000035	1148000020
58	Resorte de sello exterior	2	N.A.**	1820000037	1820000018	1820000040	1820000022	1820000069	1820000020	1820000024	1820000071	1820000055
59	Sello estacionario (carbono)	2	1815600115	1815600058	1815600049	1815600060	1815600051	1815600142	1815600052	1815600055	1815600157	Por determinarse
	Sello estacionario (carburo de silicio)		1815600182	1815600183	1815600184	1815600185	1815600186	1815600199	1815600187	1815600200	N.A.	N.A.
	Sello estacionario (óxido de cromo y acero inoxidable)		1815600128	1815600086	1815600066	1815600112	1815600108	1815600141	1815600106	1815600097	1815600172	1815600070
60	Tornillo de estructura de sello	8*	N.A.**	1101000220		1101000221	1101000220(12)	1101000221(12)	1101000221(12)	1101000227(12)	1101000010 (16)	1101000002 (16)
61	Junta tórica de sello exterior (Viton)	2	1180000701	1180000256	1180000186	1180000148	1180000225	1180000215		1180000240	1180000922	1180000019
62	Estructura de sello	2	N.A.**	1845000010	1845000000	1845000015	1845000006	1845000045	1845000005	1845000004	1845000048	1845000028
64	Junta tórica de sello interior (Viton)	2	1180000261	1180000030	1180000014	1180000253	1180000231	1180000234	1180000052	1180000239	1180000017	1180000455
65	Resorte de sello interior	2	1820000041	1820000038	1820000017	1820000039	1820000021	1820000068	1820000019	1820000023	1820000070	1820000054
66	Poste de sello	4	1891000051	1891000011	1891000009	1891000013	1891000009	1891000013	1891000009	1891000010	1891000088	1891000043
67	Sello de enjuague (carbono)	2	1815600117	1815600059	1815600071	1815600062	1815600073	1815600143	1815600072	1815600160	1815600158	1815600173
68	Tubería de agua	2*	1910000002	1910000010		1910000019	1910000001				1910000003	1910000003(4)
69	Junta tórica de estructura de sello de enjuague (Viton)	1	N.A.**	1180000293								N.A.
73	Junta tórica de sello de cartucho (Viton)	2	N.A.**	(solamente modelos 250-600)					1180000148	1180000225	1180000920	1180000686

* Las cantidades pueden variar ** N.A., modelos 15-20 (sin cartucho)

CONJUNTO DE SELLO DE JUNTA TÓRICA SENCILLA

MODELOS 15–20

MODELOS 25–250

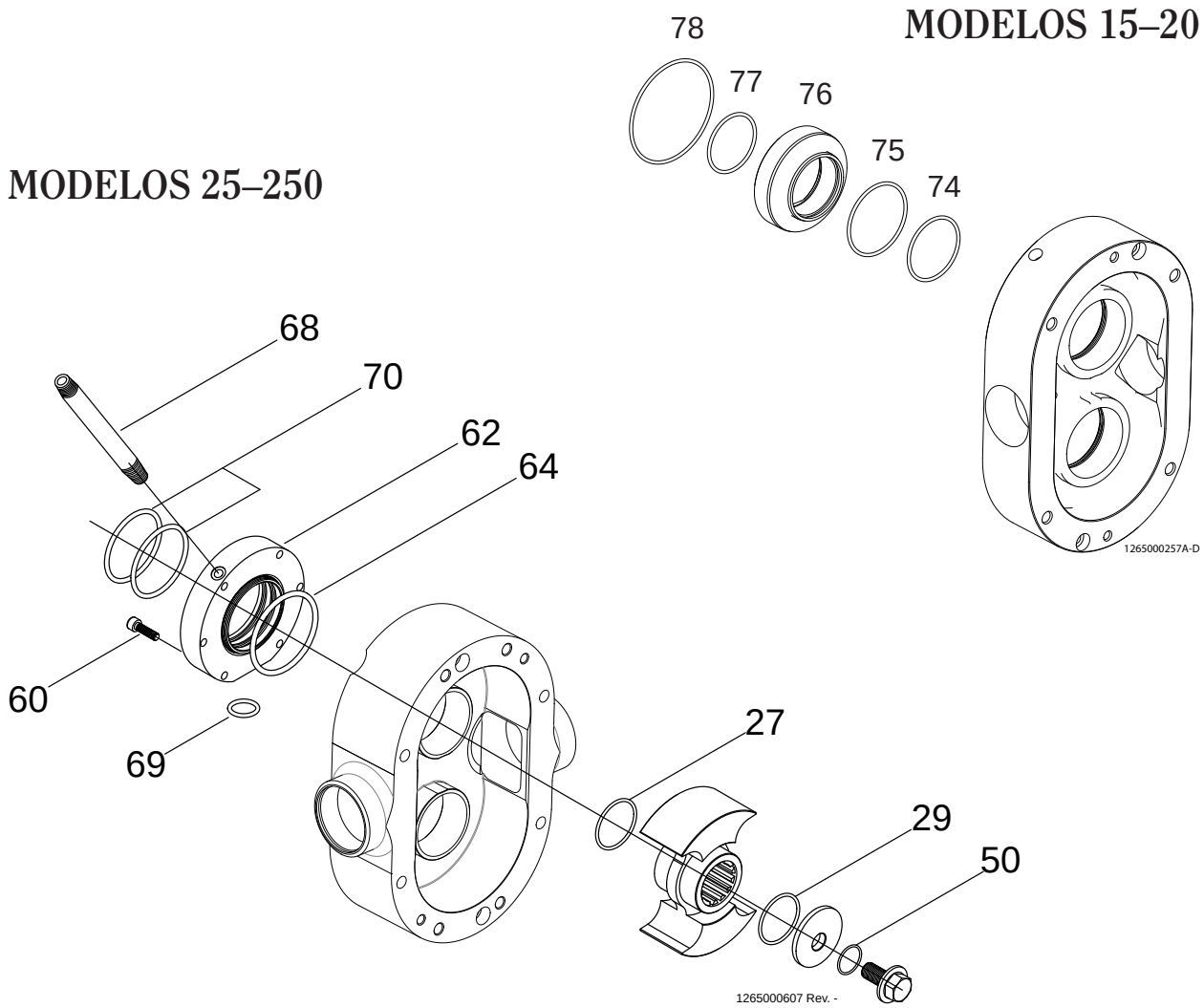


1265000606 Rev.

SELLO DE JUNTA TÓRICA SENCILLA (modelos 25–250)								
Artículo	**Descripción**	**Cant.**	**25**	**50**	**75**	**150**	**205**	**250**
27	Junta tórica de rotor (Viton)	2	1180000243	1180000120	1180000014	1180000115	1180000253	1180000212
29	Junta tórica de arandela de perno de rotor (Viton)	2	1180000243	1180000120	1180000014	1180000115	1180000253	1180000212
50	Junta tórica de perno de rotor (Viton)	2	1180000085			1180000095	1180000398	
60	Tornillo de estructura de sello	8*	1101000219			1101000219(12)		
62	Estructura de sello	2	1845000012	1845000001	1845000017	1845000008	Por determinarse	1845000003
64	Junta tórica de sello estacionario interior (Viton)	2	1180000030	1180000014	1180000253	1180000231	1180000234	1180000052
70	Junta tórica de sello (Viton)	2	1180000206	1180000044	1180000233	1180000280	1180000234	1180000234
* Las cantidades pueden variar								

SINGLE O-RING SEAL (Models 15–20)			
Artículo	**Descripción**	**Cant.**	**15/20**
27	Junta tórica de rotor (Viton)	2	1180000700
29	Junta tórica de arandela de perno de rotor (Viton)	2	1180000700
50	Junta tórica de perno de rotor (Viton)	2	1180000085
74	Junta tórica de sello interior (Viton)	2	1180000350
75	Junta tórica de sello exterior (Viton)	2	1180000261
76	Sello de junta tórica: sencillo	2	1224000104
77	Junta tórica de eje (Viton)	2	1180000700

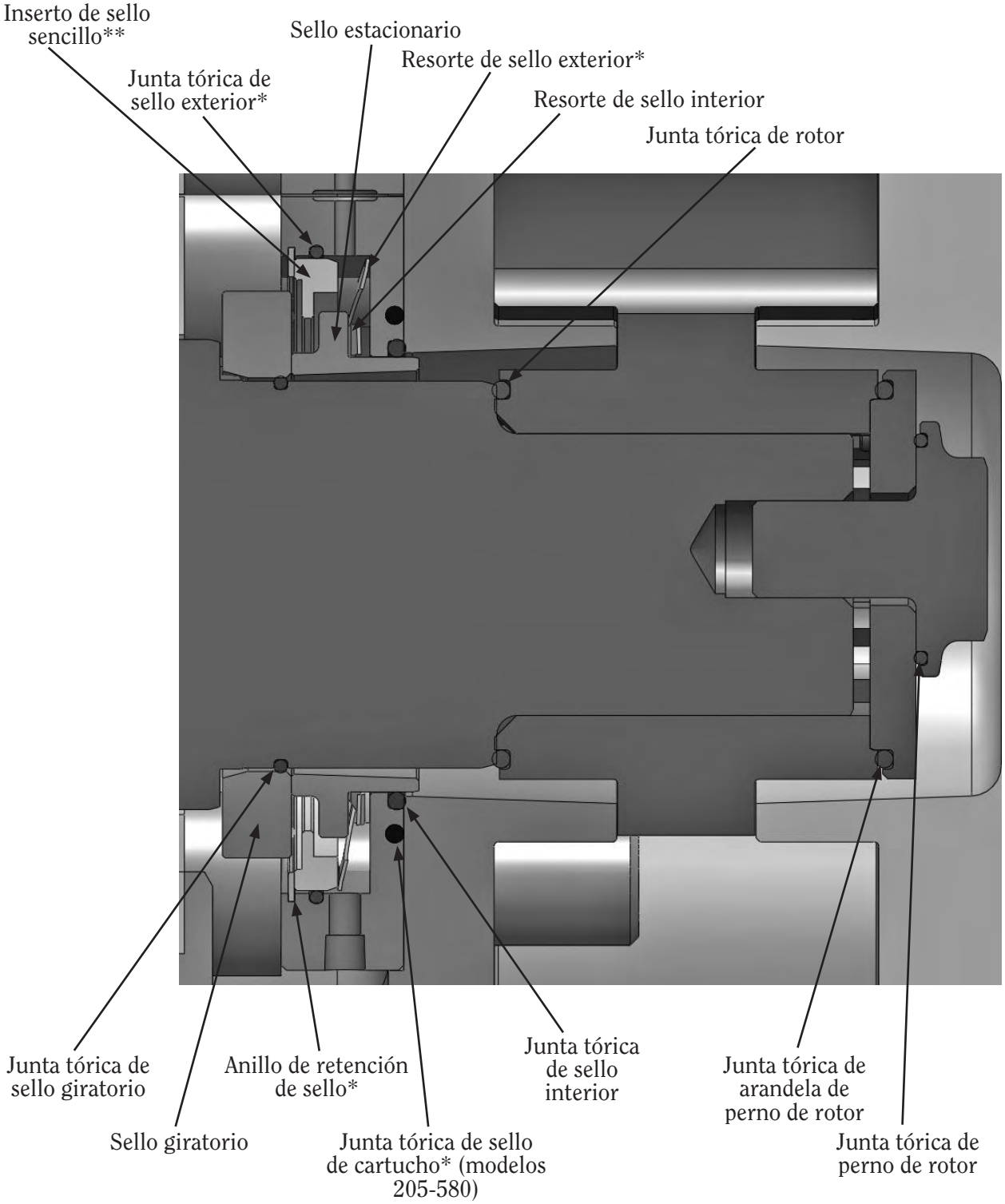
CONJUNTO DE SELLO DE JUNTA TÓRICA DOBLE



SELLO DE JUNTA TÓRICA DOBLE (modelos 25–250)								
Artículo	**Descripción**	**Cant.**	**25**	**50**	**75**	**150**	**205**	**250**
27	Junta tórica de rotor (Viton)	2	1180000243	1180000120	1180000014	1180000115	1180000253	1180000212
29	Junta tórica de arandela de perno de rotor (Viton)	2	1180000243	1180000120	1180000014	1180000115	1180000253	1180000212
50	Junta tórica de perno de rotor (Viton)	2	1180000085			1180000095	1180000398	
60	Tornillo de estructura de sello	8*	1101000220			1101000220(12)		1101000221(12)
62	Estructura de sello	2	1845000011	1845000002	1845000016	1845000007	Por determinarse	1845000009
64	Junta tórica de sello interior (Viton)	2	1180000030	1180000014	1180000253	1180000231	1180000234	1180000052
68	Tubería de agua	2	1910000010			1910000001		
69	Junta tórica de estructura de sello de enjuague (Viton)	1	1180000293					
70	Junta tórica de sello (Viton)	2	1180000206	1180000044	1180000233	1180000280	1180000234	1180000234
* * Las cantidades pueden variar								

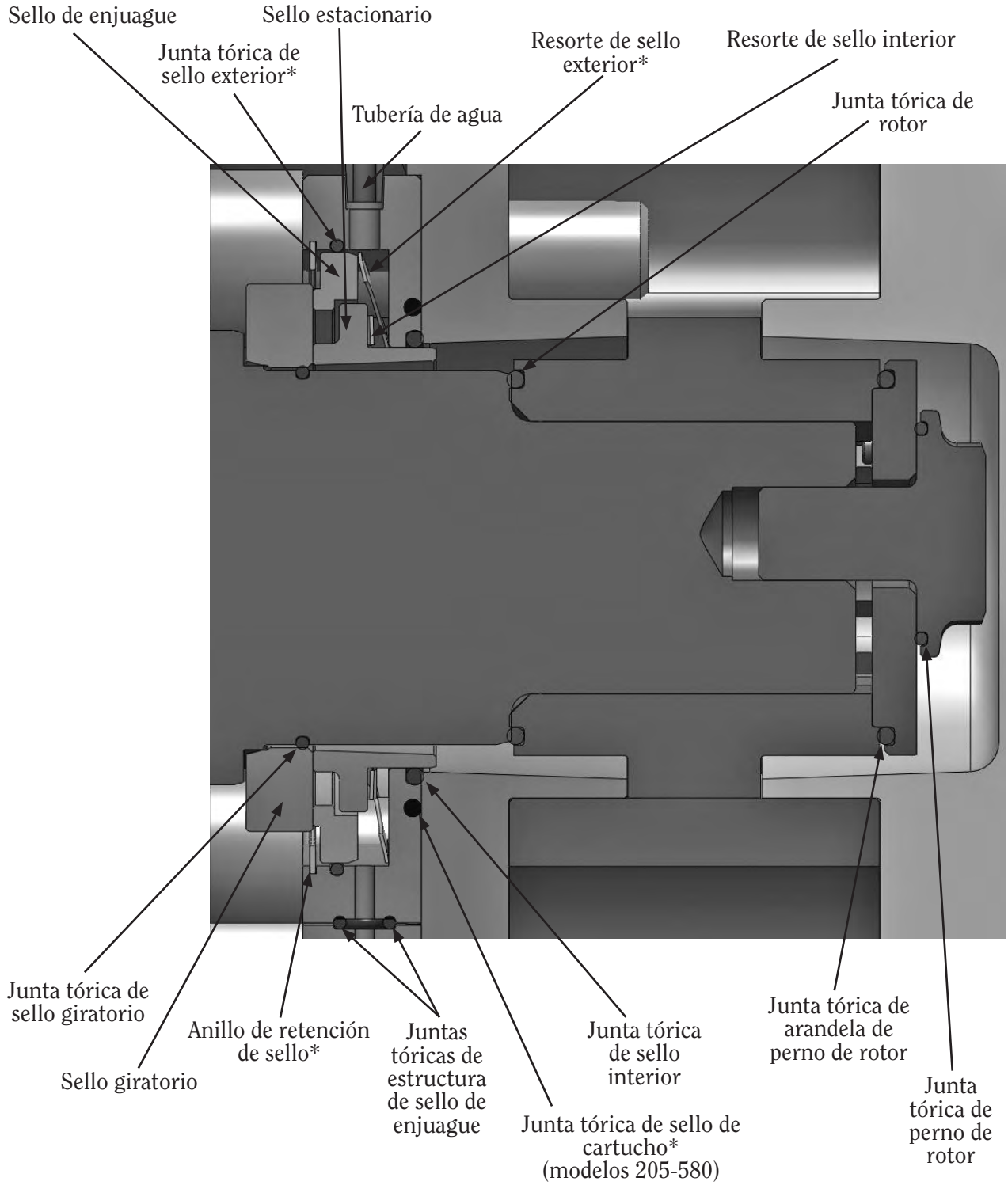
SELLO DE JUNTA TÓRICA DOBLE (modelos 15–20)			
Artículo	**Descripción**	**Cant.**	**15/20**
27	Junta tórica de rotor (Viton)	2	1180000700
29	Junta tórica de arandela de perno de rotor (Viton)	2	1180000700
50	Junta tórica de perno de rotor (Viton)	2	1180000085
74	Junta tórica de sello interior (Viton)	2	1180000350
75	Junta tórica de sello exterior (Viton)	2	1180000261
76	Sello de junta tórica: doble	2	1224000105
77	Junta tórica de eje (Viton)	2	1180000700
78	Junta tórica de enjuague (Viton)	2	1180000701

VISTA TRANSVERSAL DE SELLO MECÁNICO SENCILLO



**** N.A., modelos 15-20 (sin cartucho)***

VISTA TRANSVERSAL DE SELLO MECÁNICO DOBLE



**** N.A., modelos 15-20 (sin cartucho)***

DESARMADO DEL CABEZAL DE LA BOMBA

QUITE LA TAPA

- Quite las tuercas de la tapa (figura 11)
- Quite la tapa, girando los tornillos forzadores en sentido contrario al de las manecillas del reloj.
- Quite la tapa y deseche la junta tórica de la tapa.
- Solamente tapa revestida: Quite las tuercas de la tapa y luego quite la tapa revestida y la junta tórica de la tapa revestida. Quite la tapa y deseche la junta tórica de la tapa

FIGURA 11

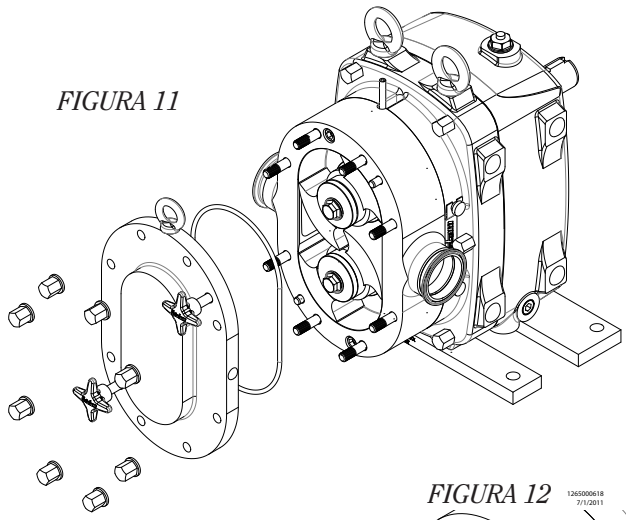
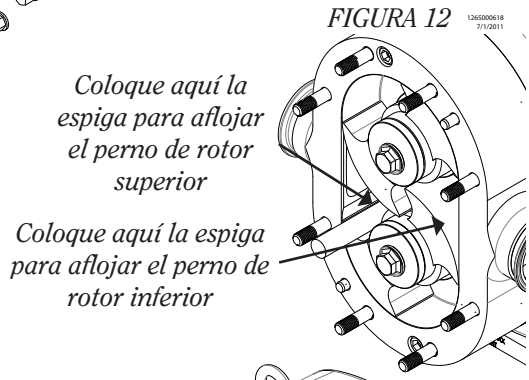


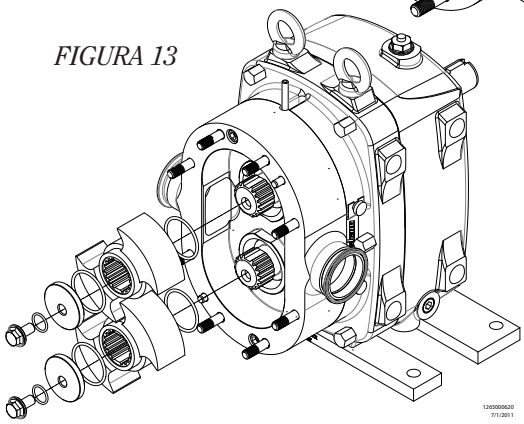
FIGURA 12



QUITE LOS ROTORES

- Coloque una espiga de madera de 1/2” de diámetro entre los rotores (figura 12).
- Quite los pernos de rotor (figura 13).
- Deseche las juntas tóricas de los pernos de rotor.
- Quite las arandelas de los pernos de rotor y deseche las juntas tóricas de las arandelas de los pernos de rotor
- Quite los rotores. Nota: Mantenga los rotores libres de daños (por ejemplo, mellas o abolladuras) para asegurar que la bomba funcione con la alta eficiencia para la que fue diseñada.
- Deseche las juntas tóricas del rotor.
- Quite las guías de rotor (únicamente modelos 15–20).

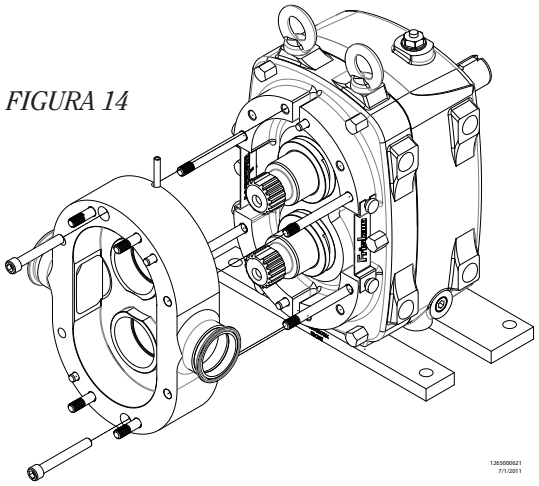
FIGURA 13



QUITE LA ESTRUCTURA.

- Quite los tornillos de la estructura (figura 14).
- Con cuidado, deslice la estructura hacia delante y quítela.
- Nota: Mantenga la estructura libre de daños (por ejemplo, mellas o abolladuras) para asegurar que la bomba funcione con la alta eficiencia para la que fue diseñada.

FIGURA 14



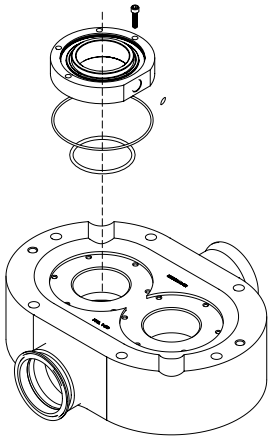
REEMPLAZO DE SELLOS

EXTRACCIÓN DE CARTUCHO DE SELLO MECÁNICO

- Coloque la estructura de la bomba cara abajo.
- Afloje los tornillos de la estructura del sello.
- Quite los tornillos de la estructura del sello, los cartuchos del sello y las juntas tóricas de la estructura del sello (figura 15).
- Quite los dos sellos giratorios y las juntas tóricas de los sellos giratorios del eje de la bomba (figura 16).

Si reemplaza el cartucho por uno nuevo, continúe en la sección “Instalación de cartucho de sello”.

FIGURA 15



DESARMADO DE CARTUCHO DE SELLO MECÁNICO

Coloque todas las piezas del sello en un área de trabajo limpia y desarme un cartucho a la vez.

- Coloque el cartucho del sello, con la cara del sello hacia arriba, en la herramienta de armado de sellos (vea la página 13) o la prensa (figura 17).
- Inserte el disco compresor del sello en la cara del sello.
- Use la herramienta de armado de sellos para comprimir el sello, de manera que no haya presión sobre el anillo de retención del sello.
- Use el destornillador plano para extraer el anillo de retención del sello de la estructura del sello.
- Extraiga el cartucho del sello de la herramienta de armado de sellos.
- Use los dedos para presionar suavemente los elementos del sello y extraerlos de la estructura del sello.
- Extraiga los resortes de sello doble y sencillo y la junta tórica del sello de enjuague.
- La estructura del sello deberá limpiarse como preparación para el armado.

FIGURA 16

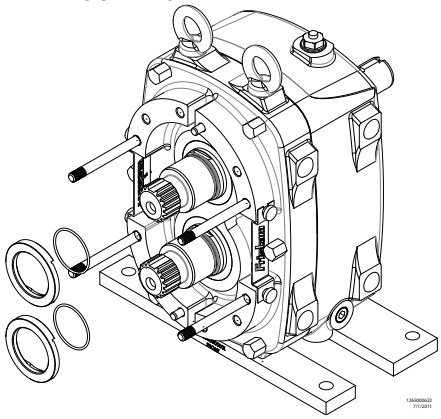
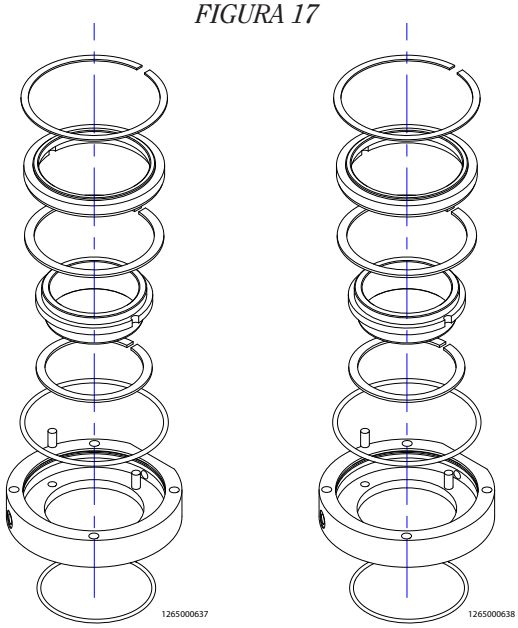


FIGURA 17



SELLO SENCILLO *DOBLE SELLO*

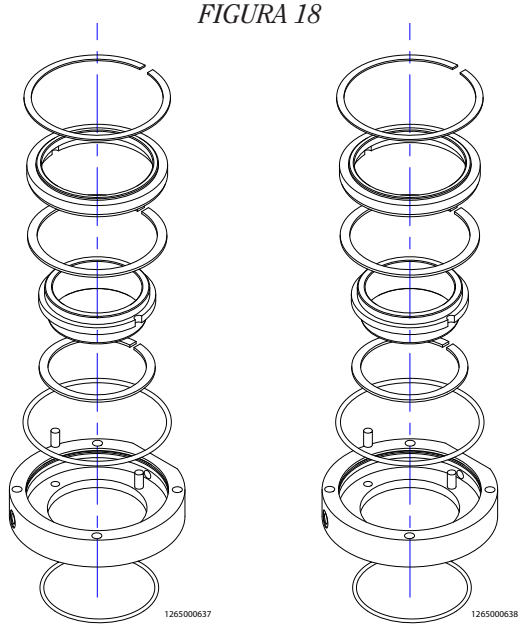
ARMADO DE CARTUCHO DE SELLO MECÁNICO

Arme los cartuchos uno a la vez.

- Lubrique la junta tórica del nuevo sello de enjuague y estírelo ligeramente (figura 18).
- Introduzca la junta tórica de sello de enjuague en la ranura de la estructura del sello.
- Coloque los resortes de sello interior y exterior en la estructura del sello.
- Coloque la estructura del sello en la herramienta de armado de sellos.
- Coloque el nuevo sello estacionario interior en la estructura del sello.
- Sello mecánico sencillo: Lubrique el borde exterior del inserto de sello sencillo y colóquelo en la estructura del sello. Asegúrese de ajustar las muescas alrededor de los postes

  Sello mecánico doble: Lubrique el borde exterior del sello de enjuague y colóquelo en la estructura del sello. Asegúrese de ajustar las muescas alrededor de los postes.
- Coloque el anillo de retención de sello en la parte superior de la estructura del sello.
- Presione el sello de enjuague hacia abajo hasta que pase la ranura del anillo de retención del sello.
- Use los dedos para ajustar el anillo de retención del sello en su sitio.

FIGURA 18



SELLO SENCILLO *SELLO DOBLE*

INSTALACIÓN DE CARTUCHO DE SELLO MECÁNICO

- Coloque la estructura de la bomba cara abajo (figura 19).
- Instale las juntas tóricas de sello estacionario en las ranuras de la estructura del sello
- Instale las juntas tóricas de estructura de sello en los nuevos cartuchos del sello (únicamente modelos 205–400).
- Instale uno de los cartuchos de sello en la estructura de la bomba, con el lado plano hacia el centro, como se ilustra.
- Inserte los tornillos de la estructura de sello en los orificios de los cartuchos de sello y apriételos.
- Únicamente sello mecánico doble: coloque la junta tórica de la estructura de sello doble en la ranura del cartucho de sello asegurado.
- Repita el procedimiento anterior para instalar el otro cartucho de sello nuevo en la estructura de la bomba.
- Lubrique e instale una nueva junta tórica de sello giratorio en la ranura de cada eje (figura 20). Únicamente sello aséptico: lubrique e instale dos juntas tóricas de sello giratorio en cada eje.
- Instale los sellos giratorios, asegurándose de alinear las partes planas de los sellos con las partes planas de los ejes.

FIGURA 19

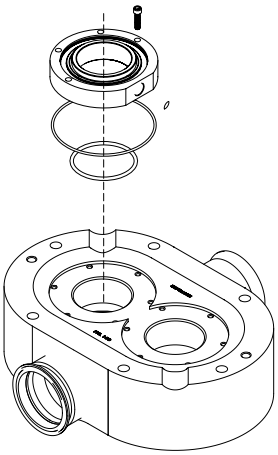
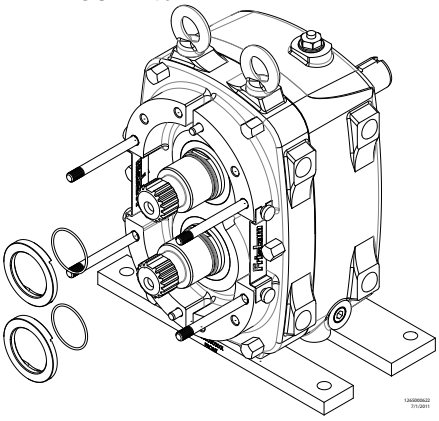
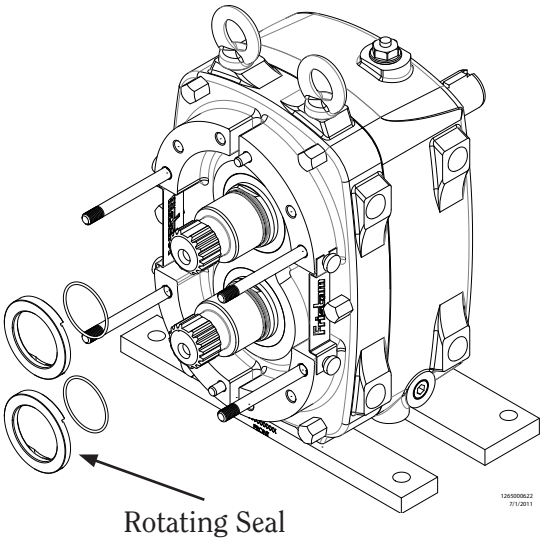


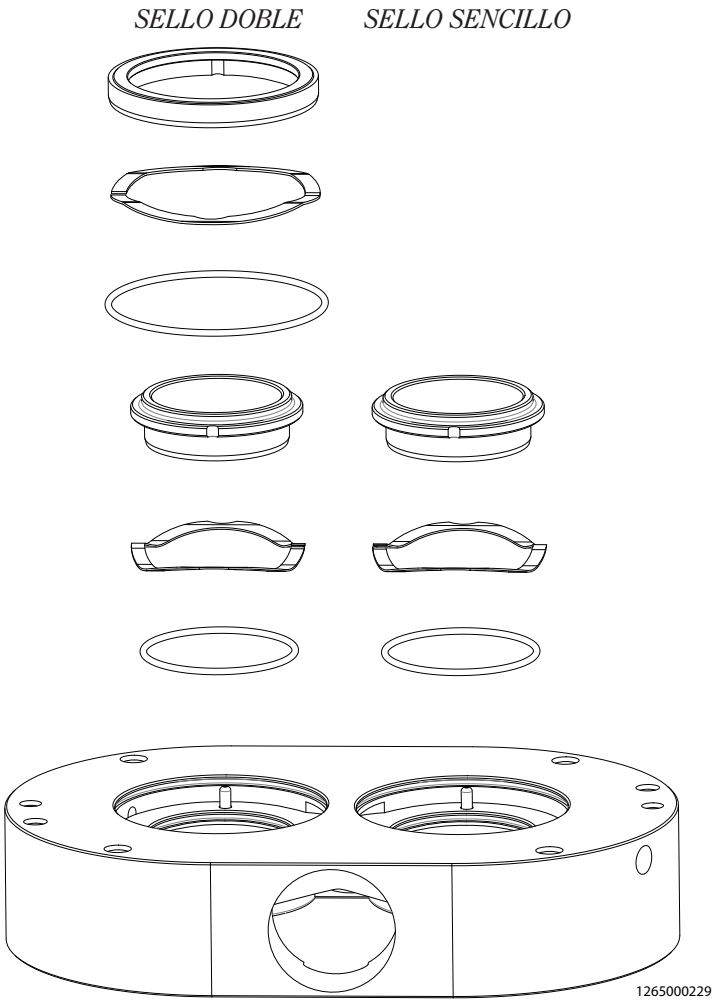
FIGURA 20



DESARMADO DE SELLO MECÁNICO (ÚNICAMENTE MODELOS 15-20)

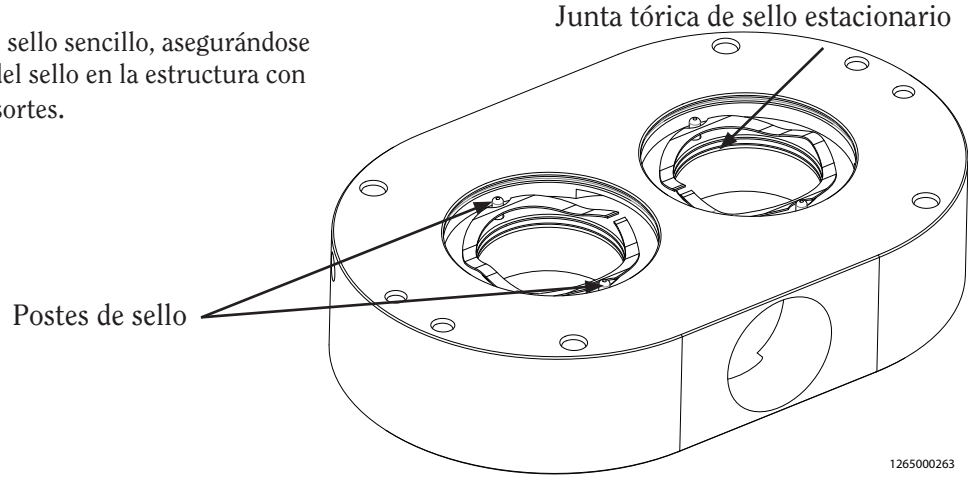
- Coloque la estructura cara abajo (derecha).
- Quite y deseche los sellos estacionarios, las juntas tóricas y los resortes.
- Solamente sello doble: Quite y deseche los sellos de enjuague, juntas tóricas y resortes.
- Quite y deseche los sellos giratorios y las juntas tóricas (abajo).



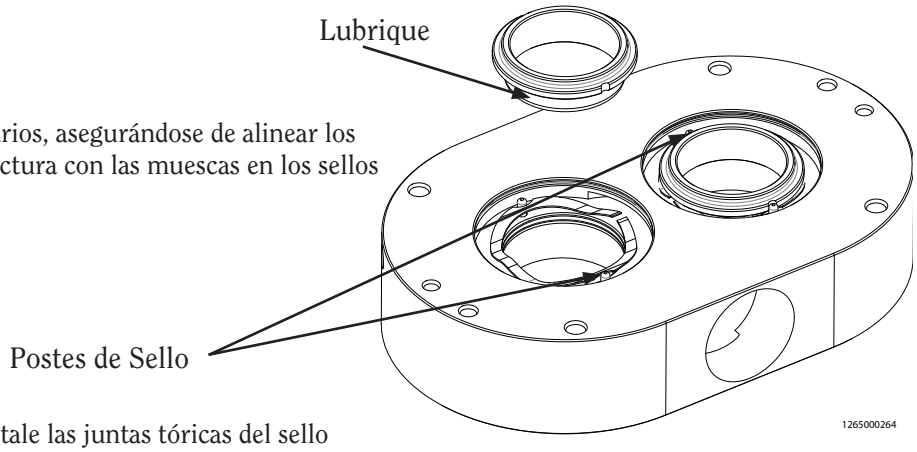


ARMADO DE SELLO MECÁNICO (ÚNICAMENTE MODELOS 15-20)

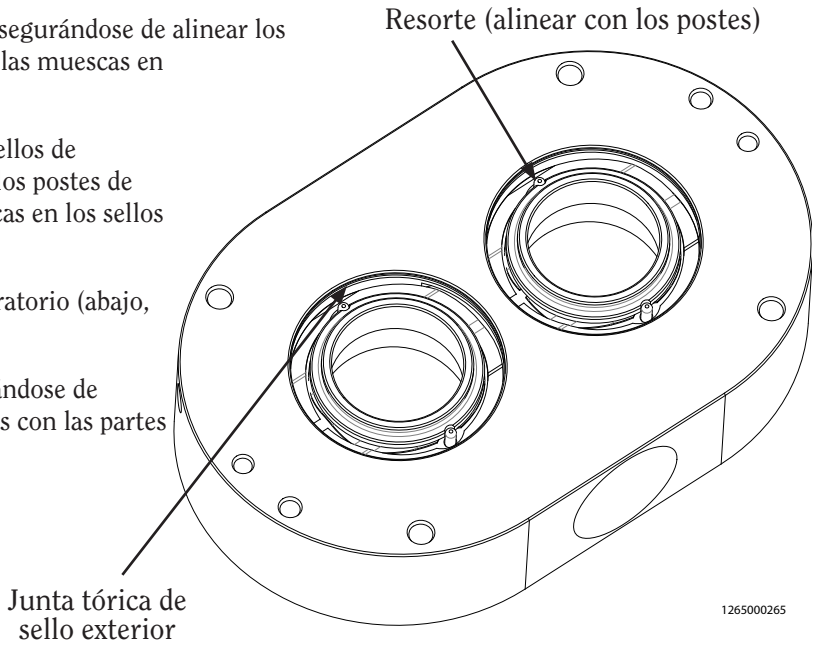
- Instale las juntas tóricas de sello estacionario.
- Instale los resortes de sello sencillo, asegurándose de alinear los postes del sello en la estructura con las muescas en los resortes.

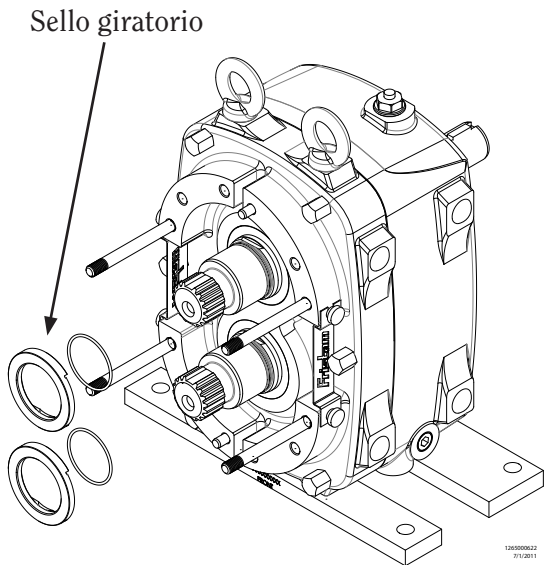


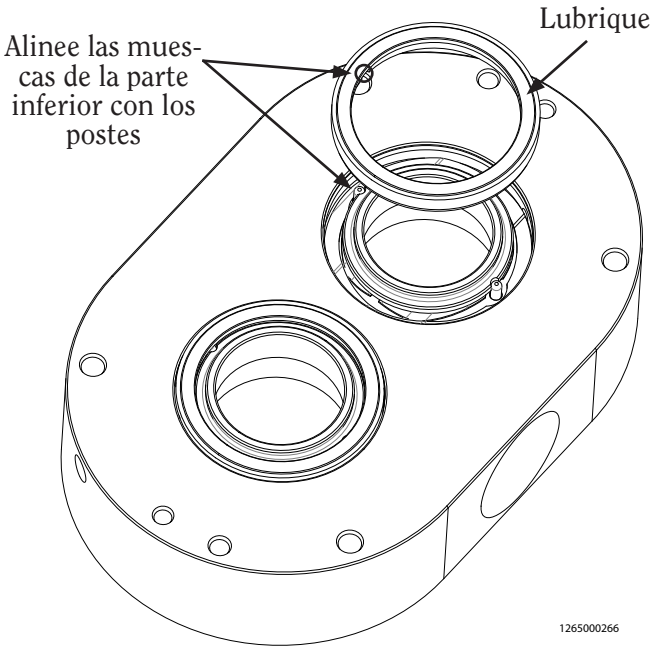
- Instale los sellos estacionarios, asegurándose de alinear los postes del sello en la estructura con las muescas en los sellos (arriba).



- Solamente sello doble: Instale las juntas tóricas del sello exterior (derecha).
- Instale los resortes de sello doble, asegurándose de alinear los postes de sello de la estructura con las muescas en los resortes.
- Solamente sello doble: Instale los sellos de enjuague, asegurándose de alinear los postes de sello en la estructura con las muescas en los sellos (abajo, derecha).
- Instale las juntas tóricas de sello giratorio (abajo, izquierda).
- Instale los sellos giratorios, asegurándose de alinear las partes planas de los sellos con las partes planas del eje.



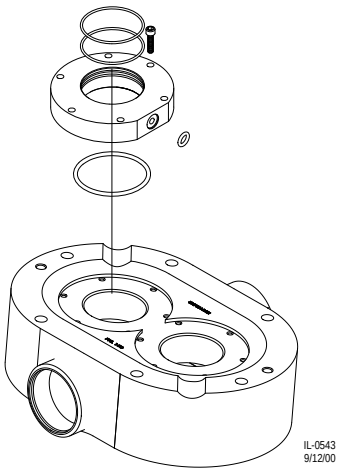




DESARMADO DE SELLO DE CARTUCHO DE JUNTA TÓRICA

- Coloque la estructura de la bomba cara abajo, como se ilustra.
- Quite los tornillos de la estructura del sello, los cartuchos del sello de junta tórica y las juntas tóricas de sello estacionario (figura 21).
- Use un destornillador plano para quitar las juntas tóricas de sello de la estructura del sello.

FIGURA 21



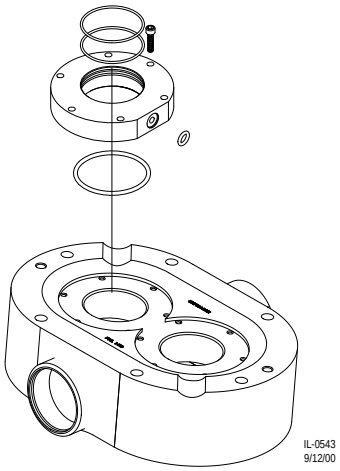
Inspeccione los ejes de la bomba en el área donde se montan los sellos de junta tórica. Limpie los residuos de las juntas tóricas o de los productos de los ejes de la bomba. Si los ejes tienen desgaste excesivo, deberán reemplazarse.

Ahora está listo para instalar los nuevos componentes del sello.

ARMADO DE SELLO DE CARTUCHO DE JUNTA TÓRICA

- Coloque la estructura de la bomba cara abajo (figura 22).
- Instale las nuevas juntas tóricas de sello estacionario interior en las ranuras de la estructura del sello.
- Instale las nuevas juntas tóricas en las estructuras de sellos de junta tórica. No lubrique las juntas tóricas antes de instalarlas.
- Instale una de las estructuras de sello en la estructura de la bomba, con el lado plano hacia el centro, como se ilustra.
- Inserte los tornillos de la estructura de sello en los orificios de la estructura de sello de junta tórica y apriételos.
- Únicamente sellos mecánicos dobles: coloque la nueva junta tórica de estructura de sello doble en la ranura de la estructura de sello de junta tórica asegurada.
- Repita las instrucciones anteriores para instalar la otra estructura de sello de junta tórica en la estructura de la bomba.

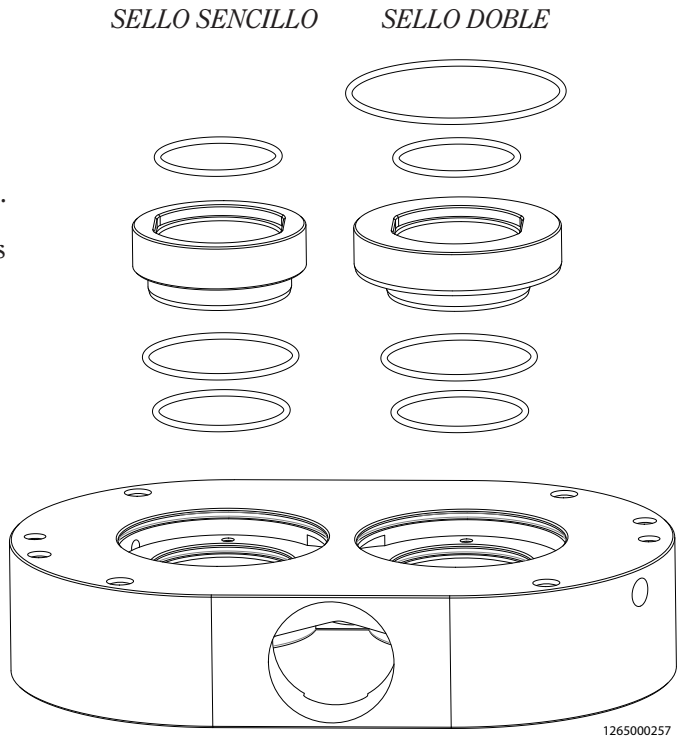
FIGURA 21

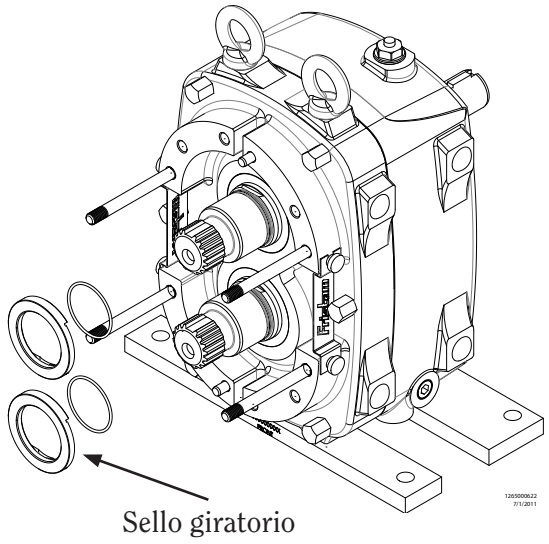


- Lubrique los ejes de la bomba con un lubricante de grado alimenticio que sea compatible con las juntas tóricas. Lubrique los ejes donde de deslizarán las juntas tóricas.
- Ahora está listo para instalar la estructura de la bomba en la caja de engranajes. Instale la estructura de la bomba mientras gira lentamente el eje.

DESARMADO DE SELLO DE JUNTA TÓRICA (ÚNICAMENTE MODELOS 15-20)

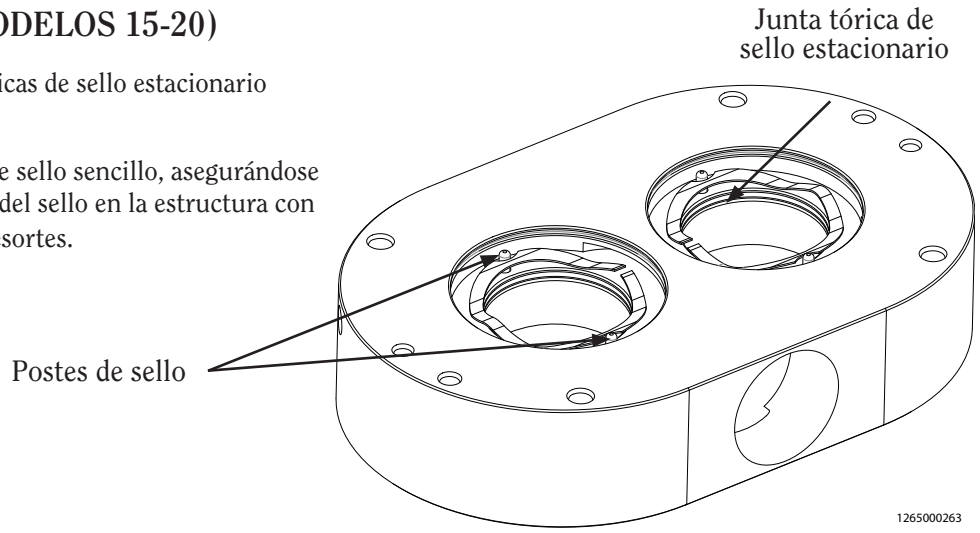
- Coloque la estructura cara abajo (derecha).
- Quite y deseche los sellos de junta tórica sencillos y las juntas tóricas.
- Solamente sello doble: Quite y deseche los sellos de junta tórica dobles y las juntas tóricas.
- Quite y deseche los sellos giratorios y las juntas tóricas (abajo).





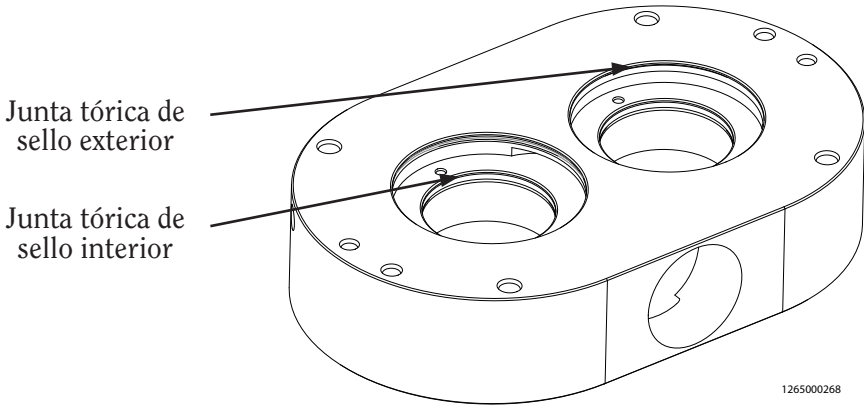
ARMADO DE SELLO DE JUNTA TÓRICA (ÚNICAMENTE MODELOS 15-20)

- Instale las juntas tóricas de sello estacionario (derecha).
- Instale los resortes de sello sencillo, asegurándose de alinear los postes del sello en la estructura con las muescas en los resortes.

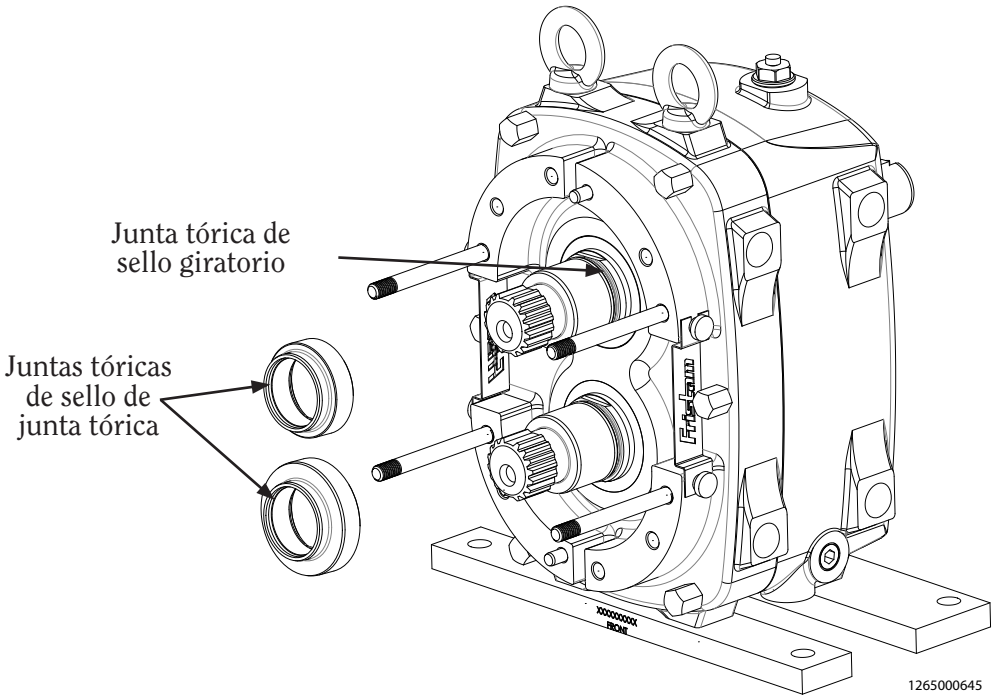


ARMADO DE SELLO DE JUNTA TÓRICA (ÚNICAMENTE MODELOS 15-20)

- Instale las juntas tóricas de sello interior (derecha).
- Solamente sello doble: Instale las juntas tóricas de sello exterior.
- Nota: Si cambia la bomba de sellos mecánicos a sellos de junta tórica, es necesario quitar los postes de sello de la estructura antes de instalar los sellos de junta tórica.



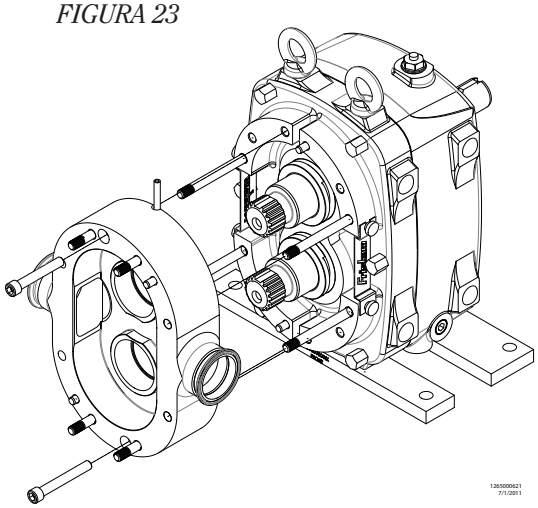
- Lubrique e instale las juntas tóricas de sello giratorio (abajo, derecha).
- Instale las juntas tóricas de sello de junta tórica en los sellos de junta tórica.
- Lubrique e instale los sellos de junta tórica sencillo o dobles, asegurándose de alinear las partes planas de los sellos con las partes planas de los ejes.



ARMADO DEL CABEZAL DE LA BOMBA

Nota: Cualquier residuo entre la caja de engranajes y la estructura de la bomba afectará la separación del rotor. Asegúrese de que las caras levantadas del frente de la caja de engranajes y la cara trasera de la estructura estén limpias.

FIGURA 23



INSTALE LA ESTRUCTURA

- Con cuidado, monte la estructura en los postes y los ejes (figura 23).
- Use una llave de torsión para apretar los tornillos de la estructura.

INSTALE LOS ROTORES

- Instale la junta tórica del rotor en la parte trasera de cada rotor (figura 24.)
- Inserte las guías de rotor en los canales para guía del eje (únicamente modelos 15–20).
- Instale los rotores con las juntas tóricas de rotor hacia la estructura (figura 25.)
- Nota: El rotor con un punto debe instalarse en el eje de transmisión, y el rotor con dos puntos debe instalarse en el eje libre (figura 26).

FIGURA 24

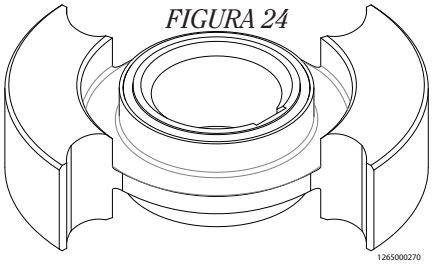


FIGURA 25

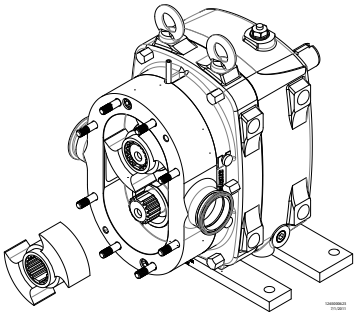
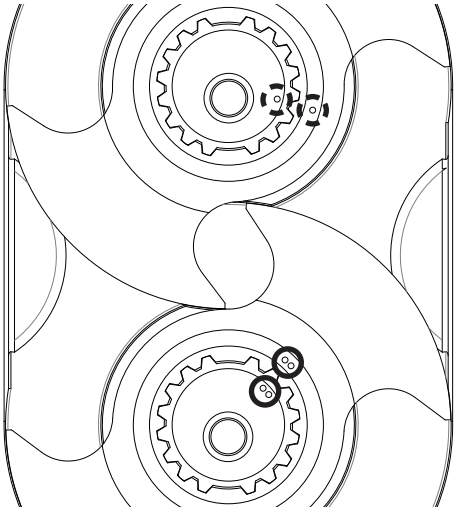


FIGURA 26



- Instale las juntas tóricas de arandela de perno de rotor en las arandelas de perno de rotor.
- Instale las arandelas de perno de rotor, asegurándose de alinear los orificios.
- Instale las juntas tóricas de perno de rotor en los pernos de rotor.
- Instale los conjuntos de perno de rotor en los rotores. Coloque una espiga de madera de 1/2” de diámetro entre los rotores. Use una llave de torsión para apretar los pernos de rotor.

NOTA: Si ha quitado o reemplazado el eje, es necesario revisar en este momento la separación de la cara trasera del rotor, antes de completar el armado de la bomba.

FIGURA 27

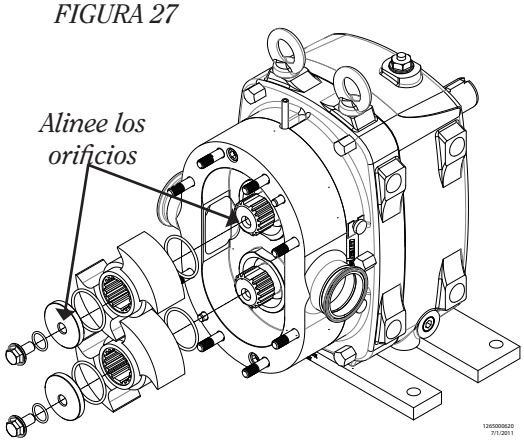
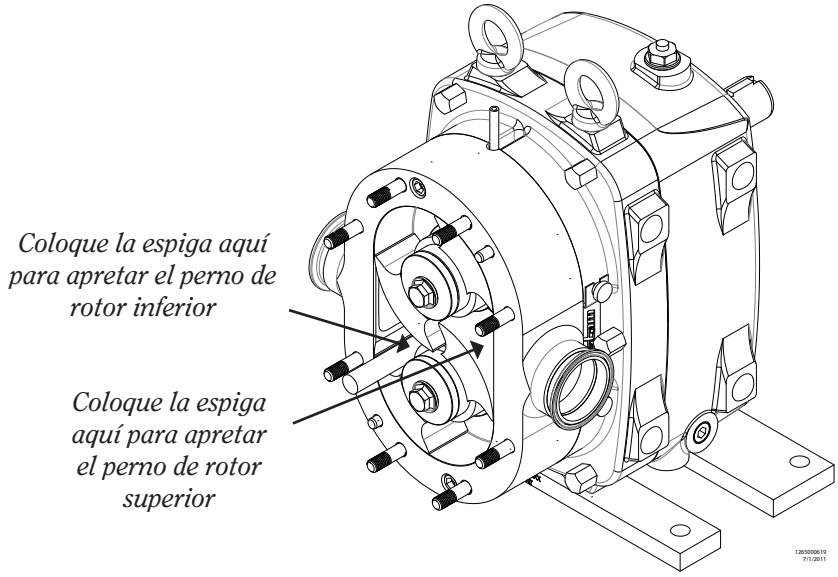
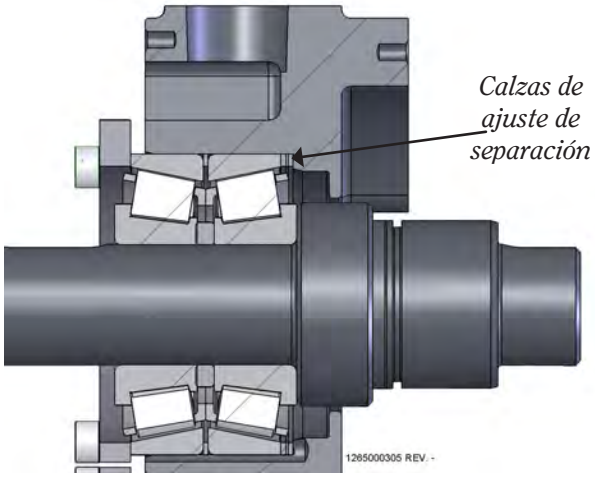


FIGURA 28



AJUSTE DE LA SEPARACIÓN DEL ROTOR

FIGURA 29



Es necesario que la estructura y los rotores estén instalados para revisar la separación del rotor (los sellos y las juntas tóricas no son necesarios).

- Use galgas para verificar las separaciones de la cara trasera. Debe hacer esto para ambos ejes, pues lo más probable es que haya diferencias.
- Si las separaciones son incorrectas (vea la tabla de separación de rotor, página 6), tendrá que ajustar la separación de rotor.
- (Separación de cara trasera medida) menos (separación estándar de la cara trasera) es igual a la cantidad de calzas que deben añadirse o quitarse de la caja de engranajes. Quite los ejes y agregue o quite calzas según sea necesario. Puede usar una combinación de calzas de distinto grosor para obtener la separación correcta (figura 29).

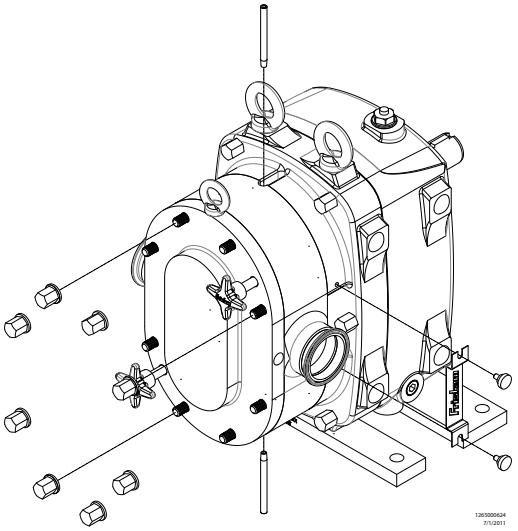
FÓRMULA	EJEMPLO “A”	EJEMPLO “B”
Separación de cara trasera medida	0.14 mm	0.07 mm
– mediana de la separación estándar de cara trasera	– 0.10 mm	– 0.10 mm
= calzas de ajuste de separación que deben añadirse (quitarse)	= 0.04 mm por añadir	= 0.03 mm por quitar

- Una vez que la separación esté correcta, gire el eje de la bomba para comprobar que los rotores giren libremente.

INSTALE LA TAPA, EL PROTECTOR Y LA TUBERÍA

- Instale la junta tórica de la tapa.
- Con cuidado, monte la tapa en la estructura (figura 30).
- Instale las tuercas de la tapa y las arandelas de las tuercas de la tapa.
- Use una llave de torsión para apretar las tuercas de la tapa.
- Instale los protectores de la caja de engranajes alrededor de la estructura y sujételos con el tornillo de protector.
- Vuelva a conectar la tubería de entrada y salida (vea la página 10).
- Solamente sello doble: Instale las tuberías de agua. Vuelva a conectar las líneas de suministro y retorno de enjuague de sello.

FIGURA 30



DESARMADO DE LA CAJA DE ENGRANAJES Y EL EJE

Antes de desarmar la caja de engranajes, obtenga un kit de reparación de caja de engranajes de Fristam y luego lleve a cabo los procedimientos de la sección de desarmado del cabezal de la bomba.

- Coloque una bandeja para aceite debajo de la caja de engranajes, debajo del orificio de drenaje de aceite.
- Quite el tapón de drenaje de aceite (figura 31).
- Permita que se drene todo el aceite de la caja de engranajes y deseche el aceite de manera segura.
- Quite las tuercas de la caja de engranajes (figura 32).
- Use un destornillador plano para aflojar los pernos forzadores de la caja de engranajes, con lo cual forzará que las cajas de engranajes delantera y trasera se separen de los postes de la caja de engranajes.
- Deseche la junta de la caja de engranajes.

FIGURA 31

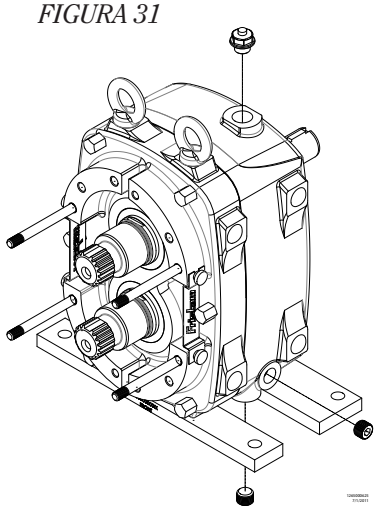
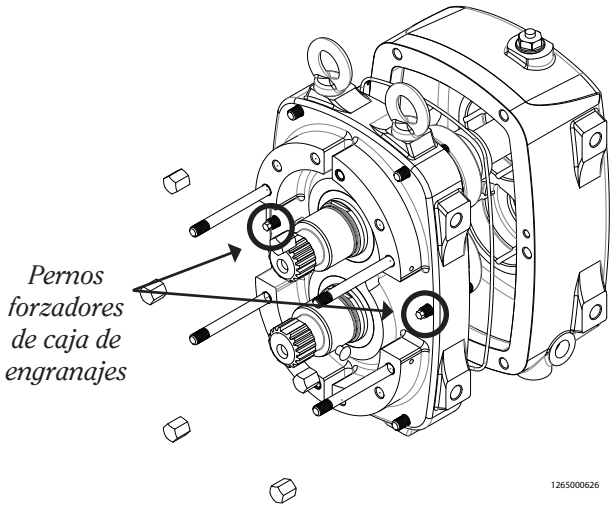


FIGURA 32



- Quite y deseche el sello de aceite trasero y el tapón de orificio de eje (figura 33).
- Use un destornillador para quitar y desechar el canal de cojinete exterior trasero, presionando a través de los orificios del eje.
- Instale las guías de rotor (únicamente modelos 15–20) y los rotores en los ejes.
- Coloque una espiga de madera de 1/2” entre los rotores para evitar que giren los ejes.
- Use un destornillador para enderezar la lengüeta doblada en cada una de las contratuercas de cojinete (figura 34).
- Quite las contratuercas de cojinete.
- Quite los pernos de la tapa de cojinetes (figura 35).
- Quite los pernos de rotor y los rotores.
- Quite los conjuntos de eje.

FIGURA 33

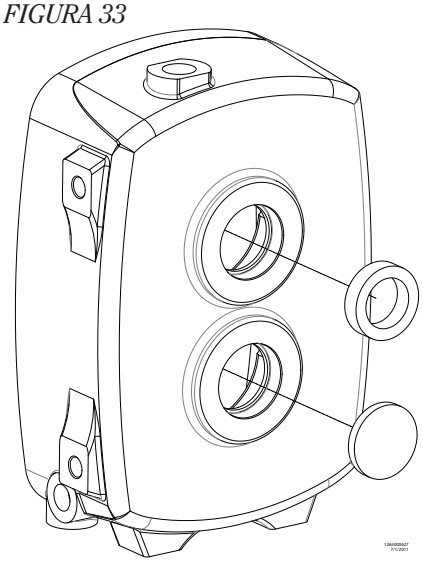


FIGURA 34

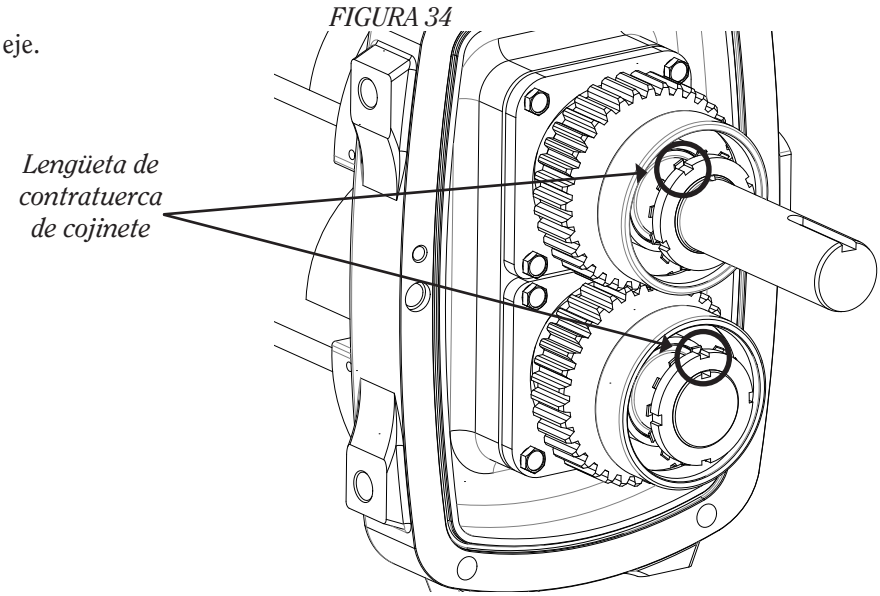
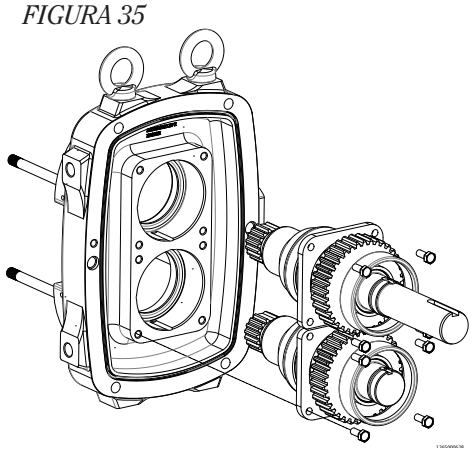


FIGURA 35



- Quite el cojinete trasero, el engranaje y los separadores de engranajes, presionando la tapa del cojinete (figura 36).
- Quite la tapa de cojinete trasero y la guía de engranaje.
- Deseche el cojinete trasero.
- Quite los cojinetes delanteros y los separadores de cojinetes, presionando el carril interior del cojinete delantero.
- Deseche los cojinetes delanteros (figura 37).
- Quite y deseche las calzas de ajuste de separación (figura 38).
- Quite y deseche los sellos de aceite delanteros (figura 39).

Nota: Limpie la caja de engranajes, los engranajes y los ejes.

FIGURA 36

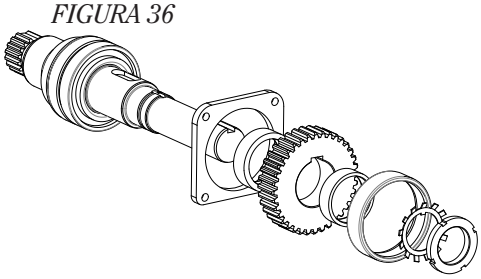


FIGURA 37

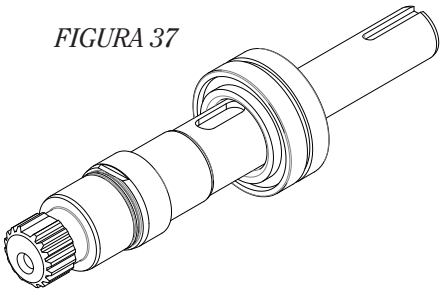


FIGURA 38

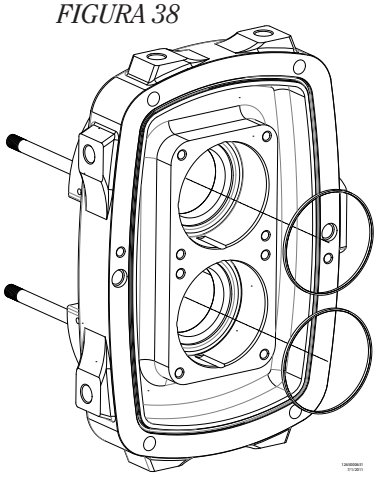
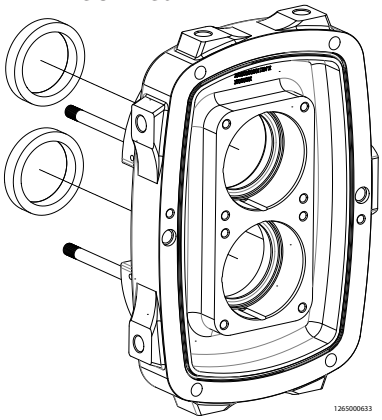


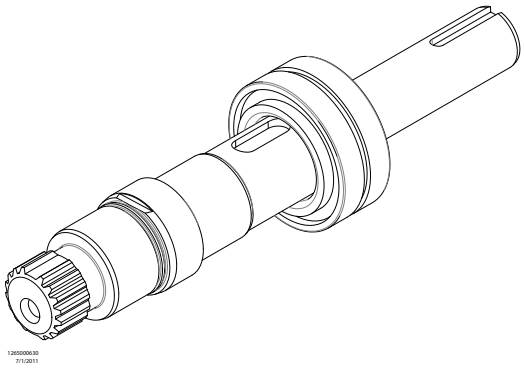
FIGURA 39



ARMADO DEL EJE Y LA CAJA DE ENGRANAJES

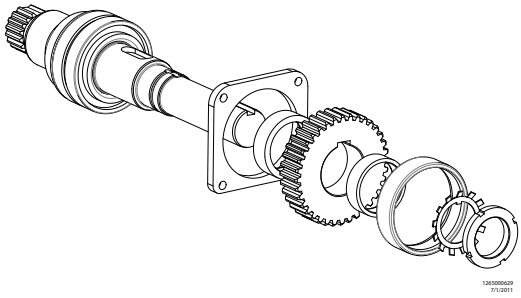
ARMADO DEL EJE

FIGURA 40



- Asegúrese de mantener juntos todos los componentes de los cojinetes al extraerlos del embalaje. Debe conservarse juntos, en juegos correspondientes.
- Engrase ligeramente el escalón para cojinete delantero del eje.
- Coloque el eje en posición vertical, con el extremo delantero hacia abajo.
- Instale el primer cojinete en el eje, presionando el carril interior (figura 40).
- Instale los separadores de cojinete interior y exterior en el eje.
- Instale el segundo cojinete en el eje, presionando el carril interior.
- Nota: Asegúrese de que el separador de cojinete exterior esté al ras de la parte exterior de los cojinetes.
- Coloque la tapa del cojinete delantero en el eje (figura 41).

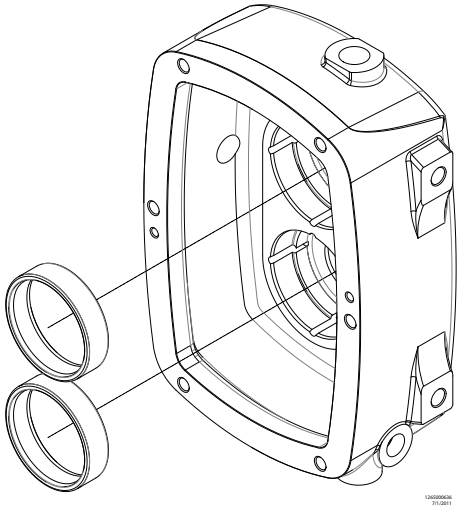
FIGURA 41



- Instale los separadores de engranajes, la guía de engranaje y el engranaje.
- Quite el carril exterior del cojinete trasero y póngalo a un lado.
- Instale el resto del cojinete trasero en el eje, presionando el carril interior.
- Instale la arandela de contratuerca de cojinete y la contratuerca de cojinete.
- Repita el procedimiento de armado en el otro eje.

INSTALACIÓN DEL CONJUNTO DE EJE

FIGURA 42



- Engrase ligeramente los orificios de cojinete trasero.
- Instale las calzas de ajuste de separación en la caja de engranajes delantera.
- Presione los carriles de cojinete exterior (que puso a un lado, aparte de los cojinetes traseros) en los orificios de cojinete de caja de engranajes trasera (figura 42).

- Instale las calzas de ajuste de separación en la caja de engranajes delantera (figura 43.)
- Instale los ejes en el frente de la caja de engranajes, presionando el carril de cojinete interior del cojinete trasero. Asegúrese de instalar el eje de transmisión en su posición original (figura 44).
- Los carriles guía de los engranajes deben estar paralelos.
- Gire las tapas de los cojinetes para que las franjas guía de las tapas se unan en el centro (figura 45).
- Apriete todos los pernos de tapa de cojinete.
- Instale las guías de rotor (únicamente modelos 15–20) y los rotores en los ejes.
- Coloque una espiga de madera de 1/2” entre los rotores para evitar que giren los ejes.
- Apriete las contratuercas de cojinete con una llave de torsión (figura 45.)
- Use un destornillador para doblar la lengüeta de la arandela de seguridad del cojinete dentro de una de las ranuras en la contratuerca de cada eje.
- Quite los rotores.

FIGURA 43

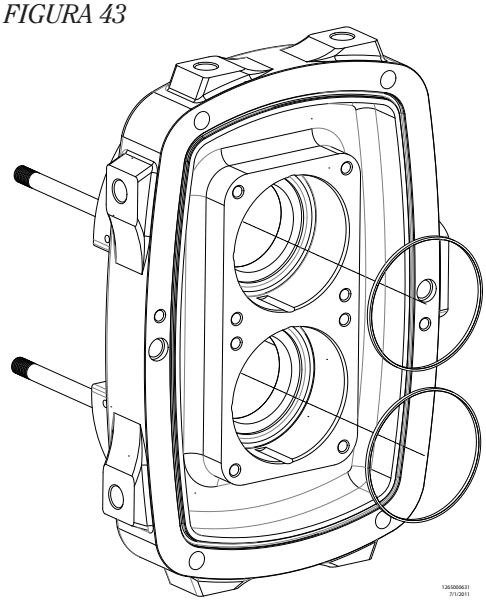


FIGURA 44

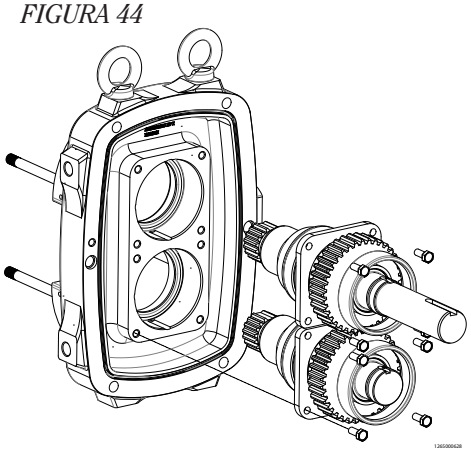
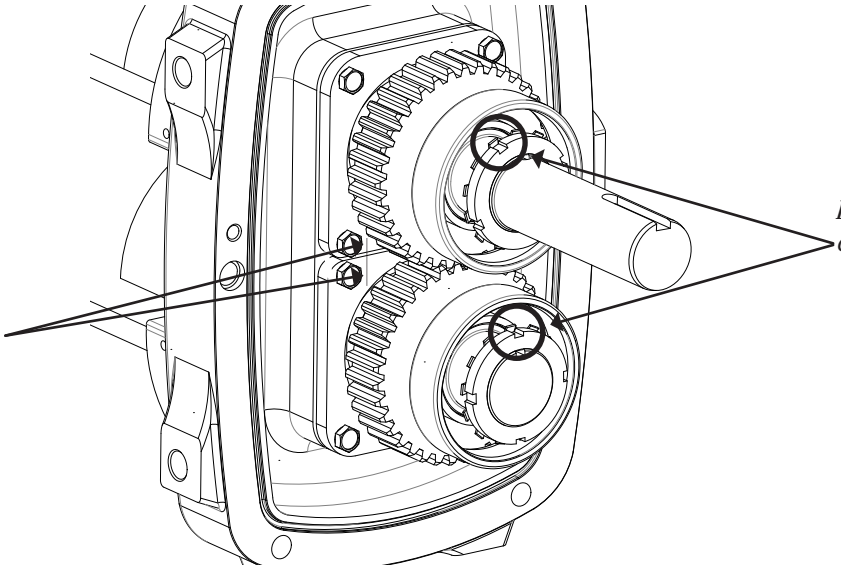


FIGURA 45



ARMADO DE LA CAJA DE ENGRANAJES

- Instale la junta tórica de la caja de engranajes (figura 46).
- Instale la caja de engranajes trasera en la caja de engranajes delantera.
- Use una llave de torsión para apretar las tuercas de las cajas de engranajes.
- Instale los sellos de aceite delanteros en la caja de engranajes delantera. Alinee los orificios de drenaje a la posición horaria de las 6:00 (figura 47).
- Instale el sello de aceite trasero dentro del orificio del eje de transmisión de la caja de engranajes trasera. Alinee el orificio de drenaje a la posición horaria de las 6:00 (figura 48).
- Instale el tapón del orificio del eje libre en la caja de engranajes trasera.
- Instale los tapones de drenaje de aceite (figura 49).
- Quite el tapón de ventilación y llene la caja de engranajes con aceite hasta el centro de la mirilla.
- Vuelva a colocar el tapón de ventilación.

Después de armar la caja de engranajes, puede armar los sellos y el cabezal de la bomba.

FIGURA 46

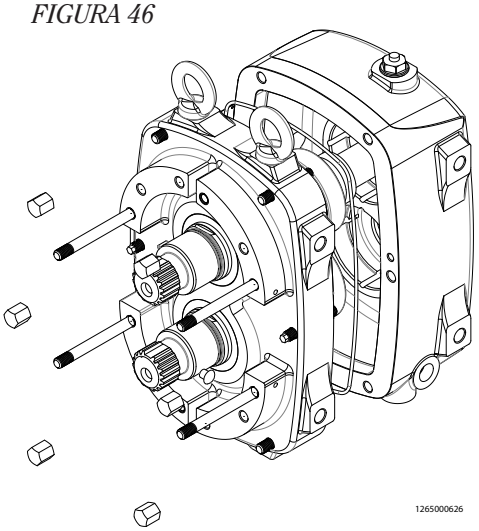


FIGURA 47

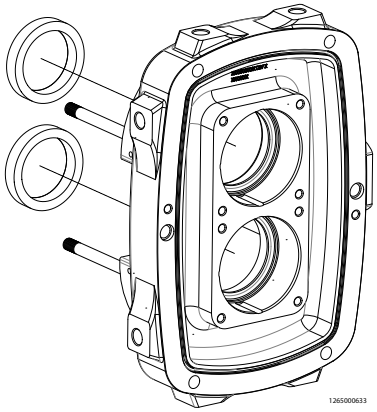


FIGURA 48

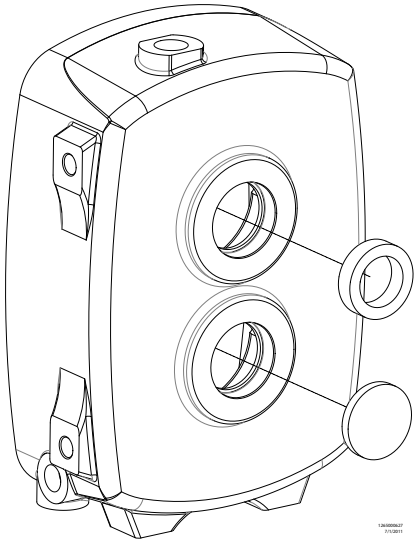
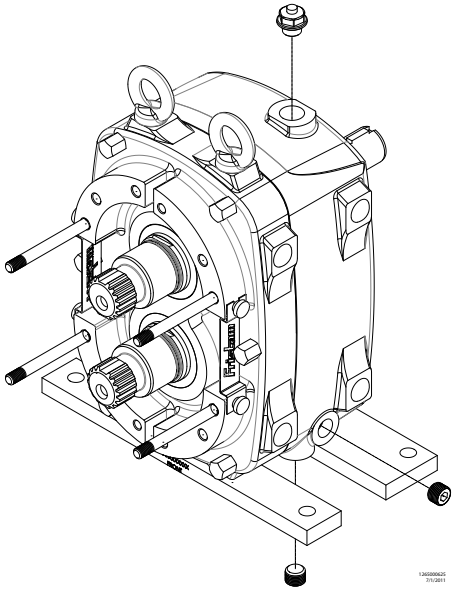


FIGURA 49

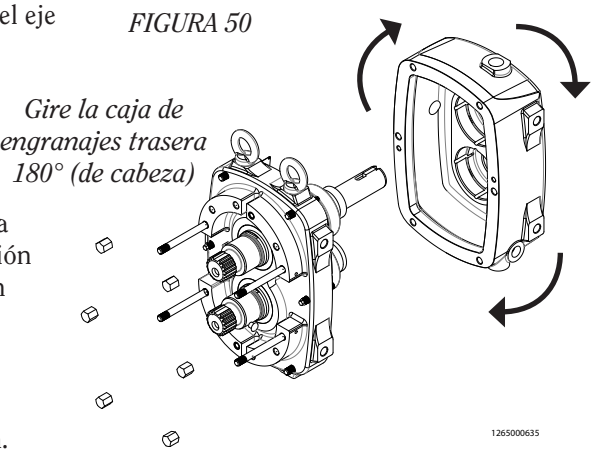


CAMBIO DE POSICIÓN DEL EJE DEL MOTOR

TRANSMISIÓN SUPERIOR A INFERIOR O TRANSMISIÓN INFERIOR A SUPERIOR

- Nota: es necesario drenar todo el aceite drenado de la caja de engranajes durante todo el procedimiento de cambio de posición del eje de transmisión.
- Separe la caja de engranajes trasera de la caja de engranajes delantera, tal como se explica en la sección “Desarmado de la caja de engranajes”.
- Quite el sello de aceite trasero y el tapón del orificio del eje de la caja de engranajes trasera.
- Gire la caja de engranajes trasera 180° para que el orificio de ventilación quede en la parte inferior (figura 50).
- Vuelva a instalar la caja de engranajes trasera en la caja de engranajes delantera, tal como se explica en la sección “Armado de la caja de engranajes”, pero no la llene con aceite todavía.
- Vuelva a instalar el sello de aceite trasero y el tapón de orificio de eje, de manera que el sello de aceite trasero corresponda a la nueva posición del eje de transmisión.

FIGURA 50



- Gire <u>toda</u> la caja de engranajes armada 180°. Esto moverá el eje de transmisión a la posición opuesta y volverá a dejar el tapón de ventilación y la mirilla en sus posiciones correctas.
- Desinstale y vuelva a instalar las cintas de montaje o los pernos de anillo, según se requiera.

REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE LA BOMBA

FECHA	SERVICIO REALIZADO	REALIZADO POR

AVISO DE TÉRMINOS, CONDICIONES Y DISPOSICIONES DE GARANTÍA, INCLUSO DESCARGOS DE RESPONSABILIDAD, RECLAMACIONES Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Los precios, términos y condiciones de la venta se establecen en las hojas de precios actuales y están sujetos a cambios sin aviso previo. Todos los pedidos están sujetos a la aceptación por parte de Fristam Pumps USA, Limited Partnership.

Se garantiza que todos los artículos de Fristam Pumps estarán libres de defectos de fabricación durante un período de un (1) año a partir de la fecha de envío, siempre y cuando se utilicen en la forma recomendada y de conformidad con las prácticas de tubería reconocidas, y no tengan desgaste como resultado de servicio en condiciones severas, como serían condiciones extremadamente corrosivas o abrasivas.

ESTA GARANTÍA SUSTITUYE DE MANERA EXPRESA A TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, TANTO IMPLÍCITAS COMO EXPLÍCITAS, COMO SERÍAN, ENTRE OTRAS, GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O DE IDONEIDAD PARA UN FIN ESPECÍFICO. LAS DEMÁS GARANTÍAS, YA SEAN EXPRESAS O IMPLÍCITAS EN LAS LEYES O DE OTRA MANERA, QUEDAN EXCLUIDAS.

Todas las reclamaciones deberán presentarse por escrito y ser enviadas por correo o entregadas por el comprador dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha en que el comprador tenga conocimiento de los hechos en los que se basa la reclamación. Las reclamaciones que no se presenten por escrito o no se envíen dentro del período especificado serán anuladas.

EL ÚNICO Y EXCLUSIVO REMEDIO DEL COMPRADOR, Y LA RESPONSABILIDAD MÁXIMA DE FRISTAM PUMPS, POR LAS RECLAMACIONES PRESENTADAS DE CONFORMIDAD CON ESTA GARANTÍA Y POR TODAS LAS PÉRDIDAS O DAÑOS QUE RESULTEN, SERÁ EL REEMPLAZO O LA REPARACIÓN DE LOS ARTÍCULOS DEFECTUOSOS O, A DISCRECIÓN DE FRISTAM , EL REEMBOLSO DEL PRECIO DE COMPRA DE TALES ARTÍCULOS. FRISTAM PUMPS NO SERÁ RESPONSABLE EN NINGÚN CASO, INCLUSO EN RECLAMACIONES POR NEGLIGENCIA, DE DAÑOS INCIDENTES O CONSECUENTES, INCLUSO PÉRDIDA DE GANANCIAS.

Ninguna persona, incluso los representantes, empleados o agentes de Fristam Pumps, tiene autorización para asumir en representación de Fristam Pumps cualquier responsabilidad adicional o distinta a las descritas en esta disposición. Toda declaración, promesa, garantía o afirmación que sea adicional o distinta a los términos y condiciones de esta disposición no tendrán vigor ni efecto. Si alguna disposición de este aviso es considerada nula y sin valor, dicha disposición será excluida y las demás disposiciones seguirán en pleno vigor y efecto.

© 2016 Fristam Pumps USA
Núm. cat. 1050000260
Diagrama núm.1250000032 Actualizado 1/14/16

2410 Parview Road • Middleton, WI 53562-2524
1-800-841-5001 • 608-831-5001
Sitio web: www.fristam.com
Correo electrónico: fristam@fristampumps.com