

CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de
Elaboración	Juan Mejía	Ing. Richard Londoño	Ing. Carlos Garza	06/10 / 2015	06/10 /2015
	Ing. de Servicio Sundyne	Gerente de Servicios	Gerente		
Revisión 1					

Nota de propiedad: Los derechos de propiedad intelectual sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a Puffer Colombia. Por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita de Puffer Colombia.



1. OBJETO

El presente documento describe los pasos a seguir para realizar el mantenimiento (des-ensamble y ensamble) de una bomba Sunflo P-3000.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para toda las bombas Sunflo P-3000, en sus diferentes modelos. Para su correcta y segura ejecución se debe cumplir con los pasos contemplados en este documento y atender las buenas prácticas de un buen técnico mecánico. Está dirigido a todos los técnicos mecánicos e ingenieros que intervienen en el mantenimiento de las bombas, quienes deben cumplir con todas las normas de seguridad y medio ambiente establecidas en la compañía.

3. DEFINICIONES

- **BOMBA CENTRÍFUGA:** Es una máquina que absorbe energía mecánica que puede provenir de un motor eléctrico, térmico, etc., y la transforma en energía hidráulica que la transfiere a un fluido, la cual permite que éste pueda ser transportado de un lugar a otro, a un mismo nivel y/o a diferentes niveles y/o a diferentes velocidades.
- **IMPULSOR:** Es el corazón de la bomba centrífuga, recibe el líquido y le imparte una velocidad de la cual depende la carga producida por la bomba.
- **CARCASA O VOLUTA:** Es la parte exterior protectora de la bomba y cumple la función de convertir la energía de velocidad impartida al líquido por el impulsor, en energía de presión, esto se lleva a cabo mediante reducción de la velocidad por un aumento gradual del área.
- **SELLO MECÁNICO:** Es un dispositivo que permite unir sistemas o mecanismos, evitando la fuga de fluidos, conteniendo la presión, o no permitiendo el ingreso de contaminación.
- **JOURNAL BEARING (RODAMIENTOS):** Sirven de soporte al eje de todo el rotor en un alineamiento correcto en relación con las partes estacionarias. Soportan las cargas radiales y axiales existentes en la bomba.
- **EJE:** Eje de todos los elementos que giran en la bomba centrífuga.

4. DOCUMENTOS RELACIONADOS.

- Data sheet de bomba en referencia.
- Formato de recibo de equipo.
- Manual IOM bomba Sunflo P-3000
- Informe de diagnóstico.
- Formato de metrología.
- Protocolo de pruebas

5. RESPONSABLE POR LA EJECUCION DE ESTE PROCEDIMIENTO:

- Coordinador de servicio: Implementar acciones que mejoren el proceso, hacer seguimiento, administrar y orientar el recurso humano, verificar el cumplimiento del mantenimiento y las normas de seguridad establecidas por la compañía.
- Técnico Mecánico y Ayudantes técnicos: Leer y escuchar con atención la información y divulgación del procedimiento a seguir para el mantenimiento (desensamble y ensamble) de las bombas.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO (DESENSAMBLE Y ENSAMBLE) DE BOMBAS SUNFLO P-3000

Nota: Todos los o-rings y gaskets deben ser retirados y cambiados durante el ensamble de la bomba.

DES-ENSAMBLE

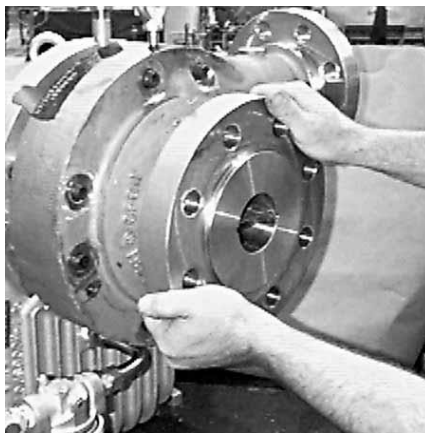
PASO 1

Desconecte la fuente de energía eléctrica, despresurice el sistema y desconecte las bridas de succión y descarga de la bomba.

Afloje y retire las tuercas y los espárragos de la voluta, posiciones 3 y 9, utilice los demás espárragos como guías para facilitar el retiro y evitar daños en el impulsor e inductor; instale un cáncamo en la parte superior de la voluta, con el fin de sostenerla y evitar que se caiga.

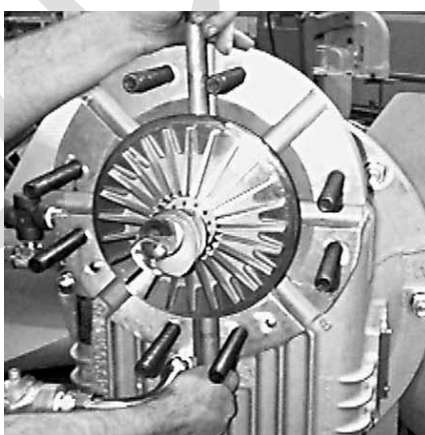
PASO 2

Retire la voluta, levantándola y halando suavemente en sentido opuesto a la caja de engranajes.

**PASO 3**

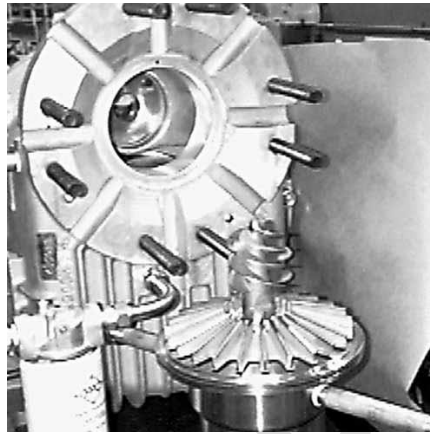
Nota: No permita que el ensamble del eje de alta velocidad se caiga, podría dañar el engranaje y el inductor.

Retire el ensamble del eje de alta velocidad.



PASO 4

Ubique el ensamble del eje de alta velocidad sobre una superficie de trabajo limpia para realizar el desensamble.

**PASO 5**

Nota: Tenga cuidado al momento de retirar los tornillos del journal bearing externo, para evitar que caigan dentro de la caja de engranajes, cualquier falla o caída de éstos tornillos, podría causar daños cuando la bomba se coloque en servicio nuevamente.

Retire el journal bearing externo de la carcasa de la caja de engranaje, removiendo los dos tornillos. El journal bearing tiene dos orificios roscados para la instalación temporal de tornillos, con el fin de facilitar su retiro.



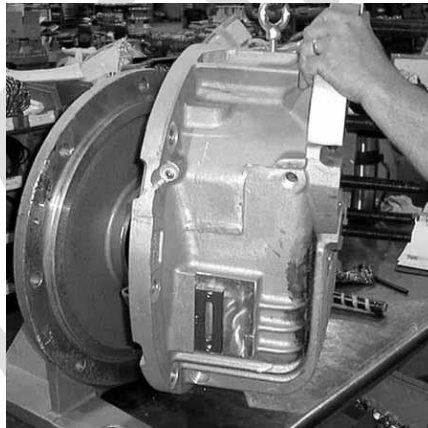
PASO 6

Cuando esté drenando el aceite de la caja de engranajes, una pequeña cantidad permanecerá dentro.

Antes de remover el intercambiador de calor, filtro y tubería externa del sistema de lubricación, asegúrese de identificar el esquema como se encuentra montado. Hay diferentes arreglos del sistema de lubricación, dependiendo el modelo y los requerimientos del cliente. Tener un esquema de cómo estaba montado, ayudará al ensamble.

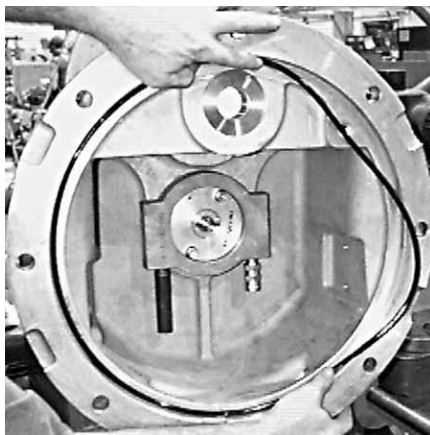
Antes de proceder con el des-ensamble, drenar el aceite de la caja de engranaje, retirando el tapón P3-14. Ubique un recipiente en la parte inferior para recoger el aceite.

Instale un cáncamo en la parte superior de la caja de engranajes, retire los 8 tornillos y tuercas y levante la caja de engranajes del motor o del soporte del motor, a veces es necesario realizar palanca para poder retirar del acoplamiento. Cuando se encuentre libre, levante la caja aproximadamente 2 pulgadas, esto permitirá el retiro libremente del engranaje del motor eléctrico. Retirar y desechar el o-ring P3-121.

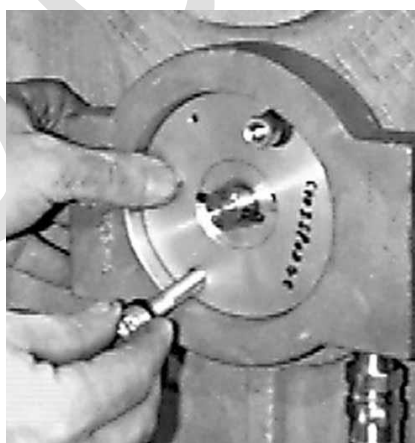


PASO 7

Una vez ha sido removida la caja de engranaje, la bomba de lubricación y el sistema de tubería interna podrá ser visualizada.

**PASO 8**

El ensamble de la bomba de lubricación está ajustada a la caja de engranaje por medio de 2 tornillos de 3/8" y arandelas de bloqueo. Si el manifold debe ser retirado, asegúrese que el empaque (gasket) entre la bomba y el manifold sea retirado también. Con el manifold de la tubería ya retirado, se puede remover la válvula de alivio y la tubería si es requerido.

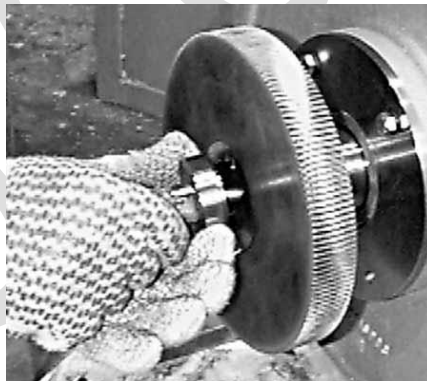


PASO 9

La guarda del engranaje (P3-141) debe ser removido antes de retirar el engranaje. Remueva los dos tornillos que los sujeta.

**PASO 10**

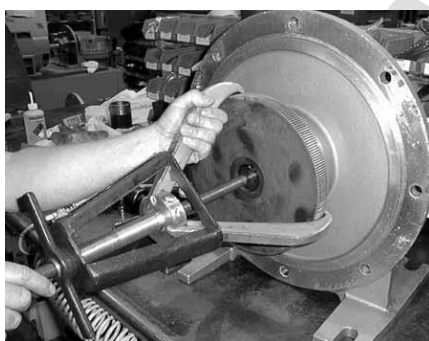
Retire el dispositivo de accionamiento de la bomba de lubricación (P3-35), remueva el tornillo y arandela de bloqueo del eje de entrada del motor.



PASO 11

Usar un extractor de uñas para retirar el engranaje (P3-3), si está difícil retirar, calentar el engranaje, no aplique la llama sobre los dientes, esto puede dañar permanentemente el engranaje, caliente uniformemente el engranaje, manteniendo la llama alrededor del centro.

Los engranajes de las bombas Sunflo P-3000 son bastante pesados, por tal razón se debe tener cuidado al retirar para que no se caiga y sufra algún daño, ubique un material suave debajo tal como un pedazo de madera.



Nota: Los pasos del paso 12 al 14 del procedimiento de des-ensamble, corresponden a la configuración de bomba Close-Coupled

PASO 12 (solo bombas configuración Close-Coupled)

Con el engranaje removido, deslice hacia afuera el plato deflector (P3-44)



PASO 13 (solo bombas configuración Close-Coupled)

Remueva el sello de labio (P3-85) del plato deflector, golpeando el retenedor del sello con un botador y un martillo.

**PASO 14 (solo bombas configuración Close-Coupled)**

Afloje los 3 tornillos de ajustes (P3-83) y retire la camisa P3-84) y el o-ring P3-82) del eje del motor.



Nota: Los pasos del paso 15 al 17 del procedimiento de des-ensamble, corresponden a la configuración de bomba Frame-Mount

PASO 15 (solo bombas configuración Frame Mount)

Retire los tornillos y arandelas del plato deflector. Hale hacia afuera el plato deflector (P3-190).

**PASO 16 (solo bombas configuración Frame Mount)**

Remueva el sello de labio (P3-239) del plato deflector, golpeando el retenedor del sello con un botador y un martillo.



PASO 17 (solo bombas configuración Frame Mount)

Usando un martillo de goma, golpe suavemente el extremo del eje de entrada (P3-96) y retire el ensamble del eje y rodamientos del soporte de montaje.

**PASO 18 (Aplica para todos los modelos)**

El inductor tiene rosca izquierda.

Para remover el inductor (P3-57) y el tornillo del inductor (P3-102), se debe colocar una llave expansiva en uno de los álabes del impulsor y una llave mixta sobre el cuadrante del inductor. Si no puede ser retirado de esta manera, utilice una llave de correa.



PASO 19 (Aplica para todos los modelos)

El impulsor (P3-33) ahora puede ser retirado.

En algunos casos, no es fácil retirar el impulsor de la ranura estriada del extremo del eje de alta velocidad. Esto es normalmente ocasionado por la acumulación de partículas extrañas entre el impulsor y el eje. Si este es el caso, utilice 2 barras como palancas entre el alojamiento de los sellos y el impulsor para poder ser retirado hacia afuera. Tenga mucho cuidado para no dañar los alabes del impulsor.



Si realizando el procedimiento anterior, no es posible retirar el impulsor, realice lo siguiente:

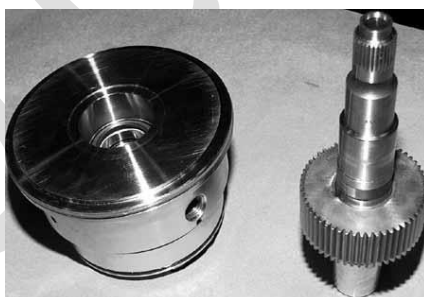
1. Retire los 4 tornillos y arandelas (P3-179 y P3-180) que ajustan el journal bearing al alojamiento de los sellos.
2. Utilice 2 de esos tornillos para extraer el journal bearing, el retiro del journal bearing, empujará el eje hacia afuera del alojamiento de los sellos.



Los pasos del 20 al 23 del procedimiento de des-ensamble aplica solo para la configuración de sello sencillo.

PASO 20 (Sólo configuración sello sencillo)

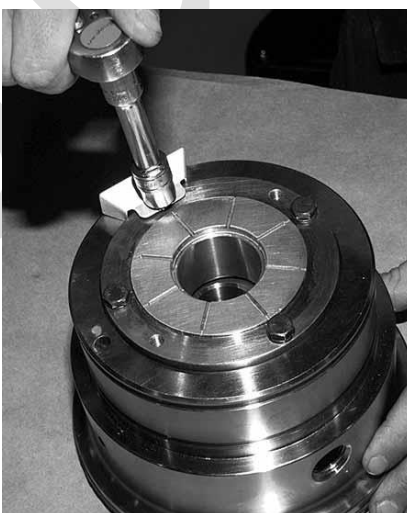
El alojamiento de los sellos puede ser retirado ahora del eje de alta velocidad. Deslice el alojamiento del del eje, dejando el sello de proceso (P3-77), cara rotativa de proceso (P3-25), sello de la caja de engranaje (P3-30), cara rotativa de caja de engranaje (P3-158), rueda de empuje (P3-151) y la camisa (P3-22) dentro del alojamiento de sellos.



**PASO 21 (Sólo configuración sello sencillo)**

Gire el alojamiento de los sellos de tal forma que el journal bearing interno quede ubicado hacia arriba. Remueva los 4 tornillos y arandelas de seguridad (P3-179 y P3-180) que ajustan el rodamiento. Hay 2 orificios roscados en la brida del rodamiento que facilitan la extracción del mismo rodamiento.

Cuando el journal bearing es removido la placa deflectora de aceite también puede ser removida.



PASO 22 (Sólo configuración sello sencillo)

Con el journal bearing interno removido la rueda de empuje y la cara rotativa del sello mecánico de la caja de engranaje puede ser retirado.

**PASO 23 (Sólo configuración sello sencillo)**

Para remover el sello mecánico de la caja de engranajes (P3-30) y el sello mecánico de proceso (P3-77), golpee el retenedor del sello usando un botador y un martillo. Una vez los sellos han sido retirados, se retira la camisa del eje.



ENSAMBLE

Nota: Todos los o-rings y gaskets deben ser cambiados durante el ensamble de la bomba.

Todos los o-rings deben ser lubricados antes de la instalación, para prevenir que sea dañado durante el ensamble, asegurar que el lubricante usado sea compatible. No use lubricantes a base de petróleo en o-rings de EPDM (Ethylene propylene)

PASO 1 (solo bombas configuración Frame Mount)

Los rodamientos del soporte de montaje son rodamientos sellados lubricados con grasa. No utilice calentador para instalar los rodamientos en el eje de entrada. Presione los nuevos rodamientos (P-395) sobre el eje de entrada. Asegúrese que los lados muescados de las pistas internas se enfrenten entre sí.



PASO 2 (solo bombas configuración Frame Mount)

Inserte el ensamble de eje de baja velocidad/rodamientos dentro del soporte de montaje (P3-100)

**PASO 3 (solo bombas configuración Frame Mount)**

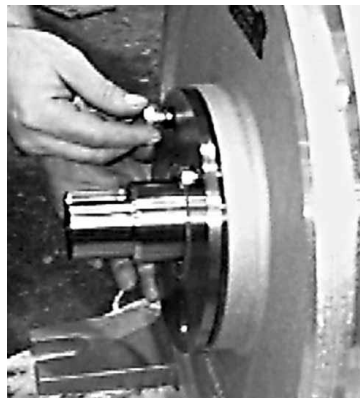
Solo hay una forma correcta de instalar el sello de labio sobre el plato deflector.

Instale un nuevo sello de labio (P3-239) sobre el plato deflector (P3-190), ubicando una herramienta cilíndrica sobre el sello y golpee suavemente con un martillo.



PASO 4 (solo bombas configuración Frame Mount)

Cuando esté instalando el plato deflector, deje 2 tornillos afuera, estos serán necesitados para ajustar la guarda. Instale el plato deflector con los otros dos tornillos y arandelas de bloqueo.



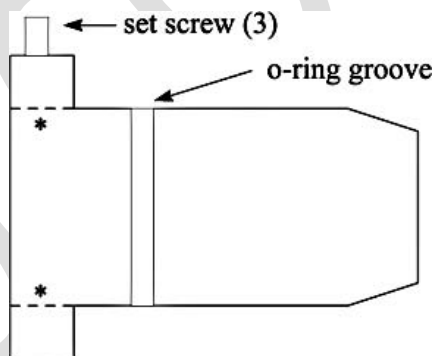
Nota: Los pasos 5 y 6 del procedimiento de ensamble aplican solo para las bombas con configuraciones Close-Coupled

PASO 5 (solo bombas configuración Close-Coupled)

Lubrique el diámetro interno de la camisa (P3-84) en el área indicada por los * en la figura No. 1. Lubrique y estire suavemente el o-ring (P3-82) e instale en la ranura de la camisa.



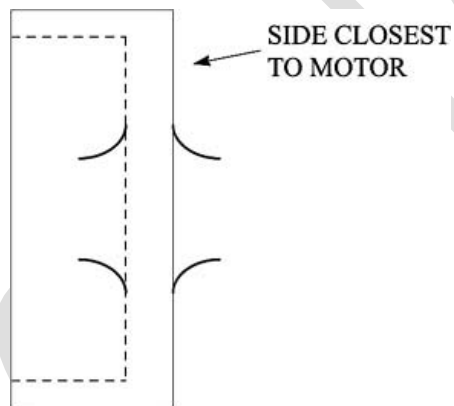
FIG. No. 1



PASO 6 (solo bombas configuración Close-Coupled)

Solo hay una forma correcta de instalar el sello de labio sobre el plato deflector. Fig. No. 2.

Instale un nuevo sello de labio (P3-85) sobre el plato deflector (P3-44), deslice el plato deflector sobre el eje del motor hasta que se acople al motor.

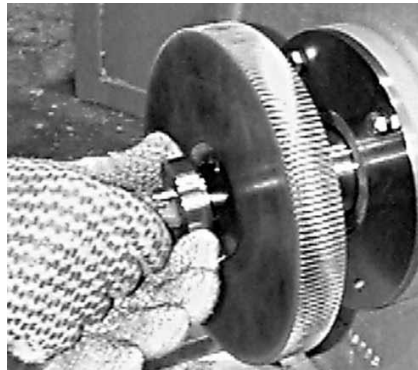
**FIG. No. 2****PASO 7**

No force el engranaje sobre el eje de entrada con un martillo, ya que puede dañar el engranaje. Caliente el engranaje a 350 °F – 375 °F (175 °C – 190 °C) por al menos 1 hora. Deslice el engranaje sobre el eje de entrada y deje que se enfríe. Si el engranaje no ajusta, vuelva a calentar, aplique hielo e intente de nuevo



PASO 8

Instale el dispositivo de accionamiento de la bomba de lubricación (P3-35) sobre el eje de entrada o eje del motor, usando el tornillo y la arandela.

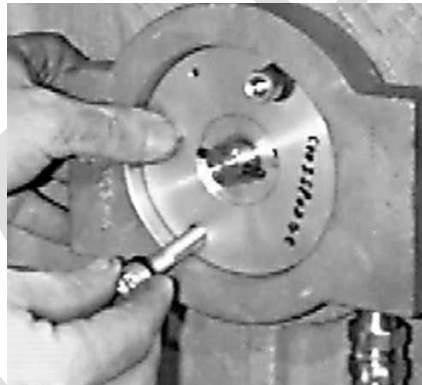
**PASO 9**

Instale la guarda (P3-141) usando los 2 tornillos y arandelas de bloqueo pendientes



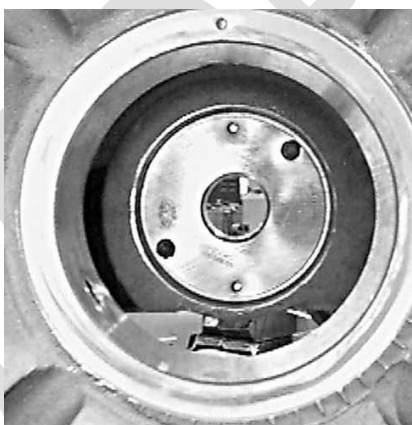
PASO 10

Instale el ensamble del manifold de la bomba de lubricación sobre el la carcasa, antes de instalarlo, verifique que se haya realizado el cambio del gasket viejo por uno nuevo.



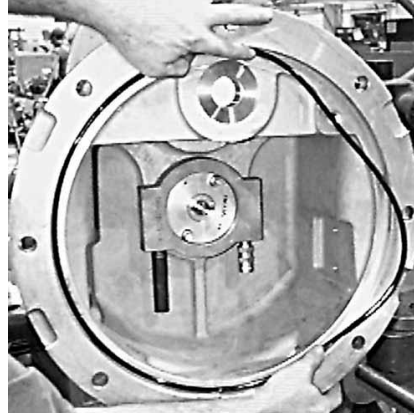
PASO 11

Instale el journal bearing externo (P3-23) sobre la carcasa. Asegúrese que ambos o-rings (P3-181) han sido instalados en su diámetro externo.

**PASO 12**

Inserte un nuevo o-ring de sellado (P3-121) sobre la carcasa. Instale la carcasa sobre el soporte de montaje o el motor, y ajuste los 8 tornillos, tuercas y arandelas (P3-1, P3-43, P3-46 y P3-17)

Si la carcasa no asienta bien sobre la brida, entonces el dispositivo de accionamiento de la bomba de lubricación (P3-35) no está asentando sobre el ensamble de la bomba de lubricación; si este es el caso, gire el eje del motor 90 ° e intente de nuevo.

**PASO 13**

Instale el tapón de drenaje (P3-14) en la caja de engranaje.

Instale toda la tubería de la bomba de lubricación, incluyendo el intercambiador y el filtro.



Nota: los siguientes pasos aplican solo para la configuración de sello sencillo.

Durante el ensamble, los sellos mecánicos de la caja de engranaje y de proceso deben ser presionados dentro de la posición sin tocar las caras. Sunflo recomienda el uso de una herramienta que presiona el retenedor y no las caras.

PASO 14 (Sólo configuración sello sencillo)

Coloque el alojamiento de sellos sobre un banco de trabajo con el lado interno mirando hacia arriba.

Lubrique y estire suavemente el o-ring (P3-28) e instale en la ranura del orificio del sello.

Instale el sello mecánico de proceso (P3-77), usando la herramienta de instalación.



**PASO 15 (Sólo configuración sello sencillo)**

Voltee el alojamiento de sellos de tal forma que el lado externo quede mirando hacia arriba.

Lubrique y estire suavemente el o-ring (P3-28) e instale en la ranura del orificio del sello.

Instale el sello mecánico de la caja de engranaje (P3-30), usando la herramienta de instalación.





PASO 16 (Sólo configuración sello sencillo)

Hay una sola forma correcta de instalar la cara rotativa del sello de la caja de engranaje. Un lado de la cara rotativa tiene un borde biselado en su lado interior. Este lado no debe estar en contacto con el anillo primario de sellado de la caja de engranaje, ya que esta cara no tiene recubrimiento duro.

Instale la cara rotativa de la caja de engranaje (P3-158) sobre el sello mecánico. Asegúrese que la cara rotativa quede centrada sobre la cara del sello mecánico.

**PASO 17 (Sólo configuración sello sencillo)**

Hay una sola forma correcta de instalar la rueda de empuje, un lado tiene la cara ancha, y la otra estrecha. El lado con la cara estrecha debe estar en contacto con la cara rotativa del sello de la caja de engranajes.

Instale la rueda de empuje (P3-151) sobre cara rotativa del sello de la caja de engranaje. Asegúrese que la rueda de empuje quede centrada sobre la cara rotativa del sello mecánico



**PASO 18 (Sólo configuración sello sencillo)**

Los diseños de los journal bearings son diferentes dependiendo la orientación de la descarga, horizontal o vertical.. Si la orientación de la descarga está siendo cambiada se debe consultar con fábrica o el representante autorizado para comprar el rodamiento correcto.

Instale el journal bearing interno con los o-rings (P3-181) usando los 4 tornillos y arandelas de bloqueo (P3-179 y P3-180). Use el tornillo con la posición 12 para asegurar la placa deflectora de aceite (P3-36)

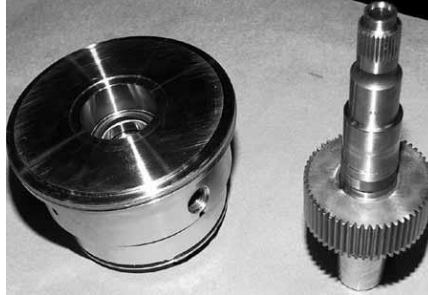


**PASO 19 (Sólo configuración sello sencillo)**

Coloque el eje de alta velocidad sobre una mesa de trabajo de tal manera que el extremo del eje estriado que hacia arriba.

Deslice el ensamble del alojamiento de sellos sobre el eje de alta velocidad hasta que el journal bearing encaje con la rueda de empuje.



**PASO 20 (Sólo configuración sello sencillo)**

Inserte el o-ring de la camisa (P3-183) sobre el extremo del eje estriado. Usando una herramienta adecuada empuje el o-ring hasta abajo hasta que se ajuste contra la cara rotativa del sello mecánico de la caja de engranaje.



PASO 21 (Sólo configuración sello sencillo)

Instale el o-ring (P3-117) sobre la ranura de la camisa.

**PASO 22 (Sólo configuración sello sencillo)**

Hay solo una forma correcta de instalar la camisa. Uno de los extremos tiene como un bisel para encajar con el o-ring. La camisa debe ser instalada de tal forma que el extremo con el bisel apunte contra el sello mecánico de la caja de engranaje. Una falla en la adecuada instalación de la camisa puede generar fallas y fugas.

Deslice la camisa (P3-22) sobre el eje de alta velocidad. Empuje el ensamble de la camisa hasta que se ajuste contra la cara rotativa del sello mecánico de la caja de engranaje y el o-ring.

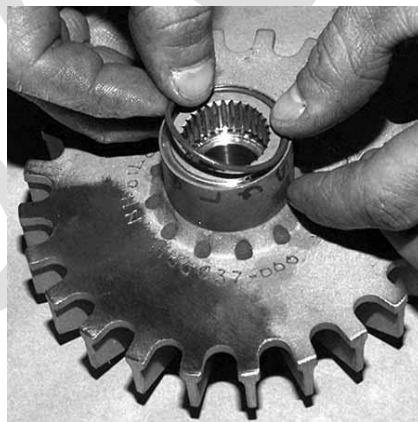


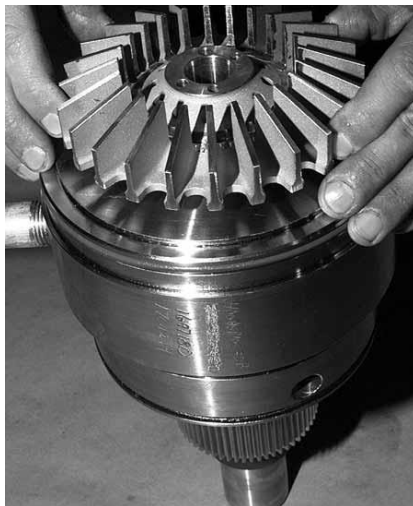
PASO 23 (Sólo configuración sello sencillo)

Deslice la cara rotativa del sello mecánico de proceso (P3-25) sobre el eje de alta velocidad de tal manera que se ajuste contra la cara del sello.

**PASO 24 (Sólo configuración sello sencillo)**

Instale el o-ring (P3-18) sobre la ranura del impulsor, es necesario lubricar el o-ring para que no se caiga de la ranura. Deslice el impulsor sobre el extremo estriado del eje de alta velocidad.



**PASO 25 (Sólo configuración sello sencillo)**

El tornillo del inductor es de rosca izquierda.

El tornillo del inductor debe ser roscado completamente sobre el inductor antes de instalar sobre el eje de alta velocidad de la bomba.

Instale el o-ring del inductor (P3-58).

Instale el inductor y ajuste.





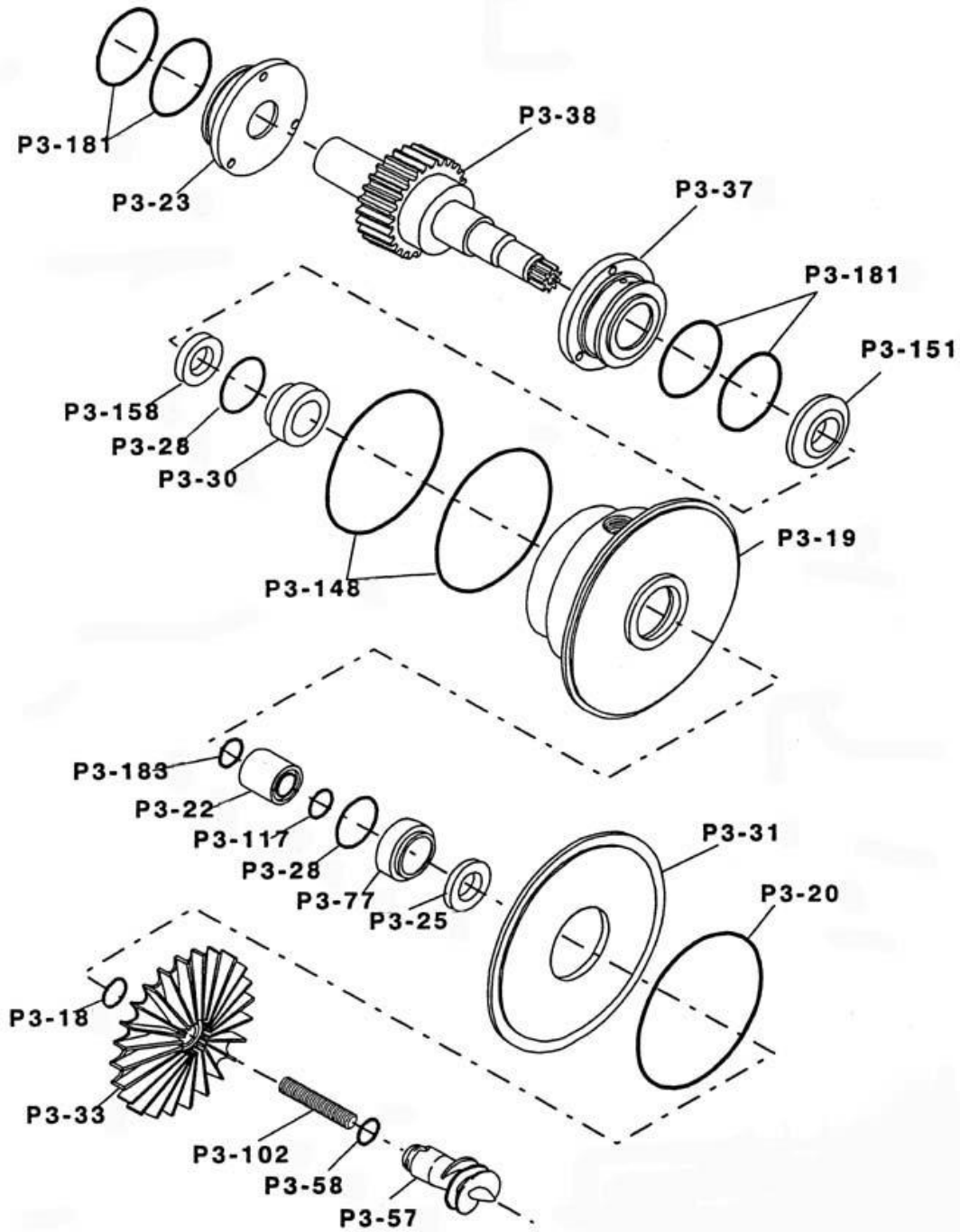
PASO 26 (Sólo configuración sello sencillo)

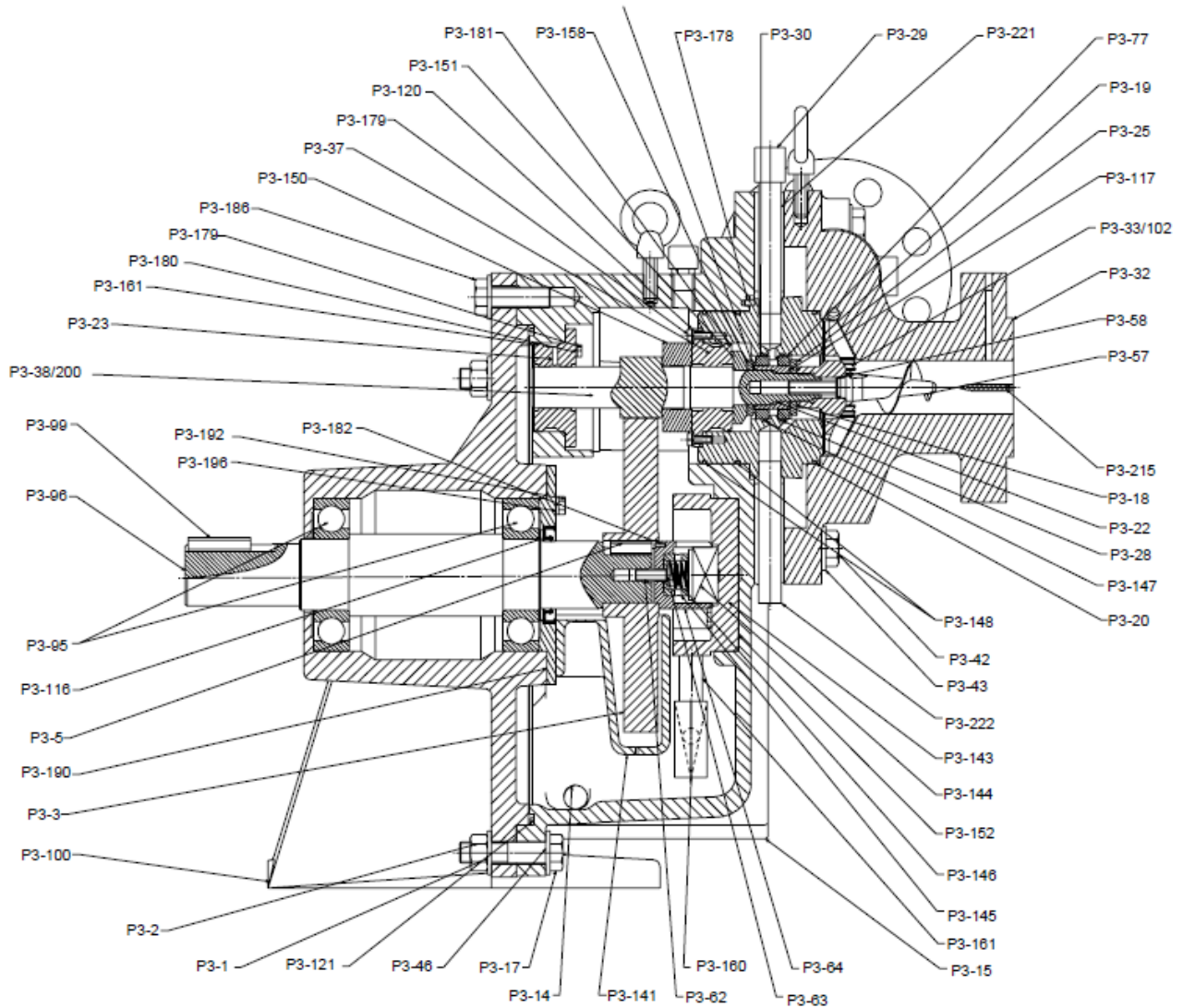
Instale los o-rings del alojamiento de los sellos mecánicos (P3-148)

Instale el o-ring de la voluta (P3-20)



7. DESPIECE (Sólo configuración de sello sencillo)





8. REGISTROS

- Protocolo Registro de actividades
- Formato control de torque
- Registro fotográfico