

BOMBAS P-2500 SUNFLO

Manual de instrucción y operación

Agosto de 2007



14845 W. 64th Avenue • Arvada, Colorado 80007 USA • +1-303-425-0800 • FAX: +1-303-425-0896 • www.sundyne.com
Sundyne Europe • Longvic Cedex • France • 33-3-80-383300 • FAX: 33-3-80-383371

ANSIMAG • ANYSPEED • CASTER • GSP • HMD/KONTRO • MASO/SINE • COMPRESSORS • SUNDYNE • SUNFLO

Derechos de autor

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de la presente publicación debe ser reproducida, almacenada en un sistema que permita su guarda y reproducción posterior o difundida por ningún medio electrónico, mecánico, de fotocopiado, grabado o similar sin la autorización previa por parte de Sundyne Corporation.

© 2007 Sundyne Corporation.

Garantía

Sundyne Corporation le garantiza al Comprador por un período de doce (12) meses a partir de la fecha de la puesta en servicio (pero que no ha de sobrepasar los dieciocho (18) meses desde la fecha de despacho) que el equipo para la fecha de su despacho estará libre de defectos de diseño, de materiales y de mano de obra. Si surgiera cualquier defecto o falla de funcionamiento durante el período de garantía, la única obligación de Sundyne se limitará a modificar, reparar o reemplazar a su costo las partes o equipos que le hubieran devuelto a Sundyne F.O.B. Planta y que según los análisis de Sundyne hubieran resultado defectuosos. La garantía de los equipos y accesorios que no fueron fabricados por Sundyne se limita a la garantía emitida por los fabricantes originales de los mismos. Sundyne no será responsable por los daños o por el desgaste de los equipos ocasionados por condiciones anormales, vibración, no cebar en la forma apropiada u operar los equipos en ausencia de flujo o por los daños causados por sustancias corrosivas, abrasivas u objetos extraños. **LA PRESENTE GARANTÍA ES EXCLUSIVA Y SUSTITUYE A CUALQUIER OTRA GARANTÍA, TANTO EXPLÍCITA COMO IMPLÍCITA, INCLUYENDO A LAS GARANTÍAS MERCANTILES O DE IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR.** En ningún caso Sundyne será responsable por daños resultantes o incidentales.

Extensión de la garantía disponible hasta el 31 de diciembre de 2007

Las bombas P-2500 nuevas y las unidades P-2500 reequipadas y adquiridas hasta el 31 de diciembre de 2007 cuentan con una garantía por parte de Sundyne de dos años (24 meses) efectiva desde la fecha de despacho que garantiza que tal equipo está libre de defectos de diseño, de los materiales y de la mano de obra. La garantía por dos años sólo estará disponible por un espacio de tiempo determinado durante el período de introducción del producto y la misma sustituye a la garantía estándar que tiene 12 meses de vigencia desde la instalación o de 18 meses desde la fecha de despacho. Las unidades P-2500 reequipadas incluyen un ensamblaje del eje de alta velocidad y una carcasa para la caja de engranajes nuevos o el reequipamiento de una carcasa para la caja de engranajes ya existente por parte de un Centro Autorizado de Servicio Sundyne.

Contenido

Contenido.....	ii	Caja de engranajes	13
INTRODUCCIÓN	1	ARRANQUE	14
Bombas centrífugas Sunflo	1	Lista de control del arranque	14
Símbolos del texto	1	OPERACIÓN & CONTROL.....	16
Equipo y Seguridad - Precauciones.....	2	<i>Operación de las bombas Sunflo.....</i>	16
Uso del equipo de protección personal	2	<i>Control de las bombas Sunflo.....</i>	18
Utilización del montacargas.....	2	Guía de métodos básicos de control de las bombas Sunflo.....	18
Garantía de la seguridad eléctrica.....	2	Sistema 1. Bomba sencilla con válvula reguladora	18
Prueba de los equipos	3	Sistema 2. Una sola bomba con válvula reguladora y desvío controlado.....	19
Utilización de sustancias químicas.....	3	Sistema 3. Dos o más bombas en paralelo. Equipado con válvulas de control individuales	19
Protección contra las caídas	3	MANTENIMIENTO.....	20
Protecciones de seguridad de la maquinaria	3	<i>Desmontaje de Sunflo P-2500</i>	20
PELIGRO DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN.....	3	<i>Ensamble de la bomba Sunflo P-2500.....</i>	23
INSTALACIÓN.....	4	<i>Desmontaje del eje de alta velocidad</i>	24
Inspección	4	<i>Prepare las piezas para el ensamblaje.....</i>	28
Almacenamiento de su bomba a corto plazo	4	<i>Reensamblaje del eje de alta velocidad</i>	29
Almacenamiento de su bomba a largo plazo	4	<i>Instalación del revestidor del rodamiento de la caja de engranajes.....</i>	37
Tuberías de succión y descarga	5	<i>Piezas y herramientas</i>	37
Sistema de control ambiental del sello.....	6	Detección de problemas	40
Configuraciones de los sellos.....	7	<i>Diagnóstico de la bomba y de la caja de engranajes.....</i>	40
Sistema de lavado para sello sencillo	7	<i>Diagnóstico del sello mecánico de la bomba</i>	44
Sistema búfer con líquido para sello doble....	8	ESPECIFICACIONES	46
Drenaje del sello del proceso y de la caja de engranajes	8		
Incremento de presión en la cavidad del sello	8		
Instalación	10		
Instalación de unidad con estructura de ensamble para motor.....	10		
Alineación definitiva	11		
Lista de control previo.....	12		
Familiarícese con la bomba.....	12		
Motor.....	12		
Verificación de los Respaldos Auxiliares....	12		
Sistema de control del ambiente del sello ...	12		
Conexiones de las tuberías	12		

Valores de torsión.....46

Especificaciones para el aceite lubricante de la caja de engranajes.....47

PLANOS Y ESQUEMAS48

Figura 12. Puntos de chequeo y servicio48

Figura 13. Bomba y caja de engranajes.....49

Figura 14. Ensamblaje del eje de alta velocidad, sello sencillo50

Figura 15. Corte transversal del sello sencillo51

Figura 16. Ensamblaje del eje de alta velocidad, sello doble, con control del ambiente en el sello.....52

Figura 17. Corte transversal del sello doble 53

Figura 18. Ensamblaje de la bomba con estructura..... 54

Partes de repuesto..... 56

Juego de Repuesto de Anillos O..... 56

Juego para Reparación de Sellos 56

Intercambio de ensamblajes del eje de alta velocidad 56

Pedido de partes de repuesto 56

ÍNDICE..... 1

INTRODUCCIÓN

Bombas centrífugas Sunflo

Las bombas Sunflo proporcionan un desempeño con alta energía y una eficiencia competitiva en una presentación conformada por una unidad compacta, fácil de mantener y de calidad industrial. Las bombas Sunflo son de una sola etapa y emplean una caja integral de engranajes. Fueron diseñadas para aumentar la presión de un flujo continuo de fluido por medio de la acción de la fuerza centrífuga. Las aplicaciones más comunes de las bombas Sunflo se relacionan con las aplicaciones generales en las industrias. También se utilizan en la generación de energía eléctrica, ósmosis reversa y en los servicios de limpieza y lavado. Las bombas Sunflo tienen aplicación en procesos con alto cabezal y en aquellos con flujos que van desde un caudal bajo a mediano.

Este manual proporciona información sobre instalación, servicio, detección de problemas, mantenimiento y partes de repuesto para la más reciente configuración de bombas centrífugas Sunflo.

Nota: *Los números entre paréntesis en el texto corresponden a los números de los artículos ilustrados en las figuras. Es posible solicitar una pieza para una bomba de cualquier generación si se indica el número del artículo y la numeración de la serie.*

Símbolos del texto

En el presente manual se emplean los símbolos detallados a continuación.

Se les atribuyen los significados indicados a continuación:



ADVERTENCIA: El texto acompañado por este símbolo significa que el no cumplir con las instrucciones podría acarrear lesiones corporales o la muerte.



PELIGRO ELÉCTRICO: El texto acompañado por este símbolo significa que el no cumplir con las instrucciones podría ocasionar daños eléctricos para el equipo o un choque eléctrico.



RECOMENDACIÓN: El texto acompañado por este símbolo indica el uso recomendado.



RECORDATORIO: El texto acompañado por este símbolo representa un recordatorio para llevar a cabo la acción indicada.



ALERTA PARA EL USO DEL EQUIPO: El texto acompañado por este símbolo significa que no seguir las instrucciones indicadas en el mismo, podría ocasionar daños para el equipo.

Equipo y Seguridad - Precauciones

Sundyne Corporation fabrica bombas centrífugas conforme a los Estándares del Sistema Internacional de Administración de Calidad (ISO 9001), como así lo certificó y auditó Lloyd's Register Quality Assurance Limited. Las partes originales y los accesorios han sido específicamente diseñados y probados para emplearlos en estos productos con el fin de garantizar la continua calidad y desempeño de los mismos. Sundyne no puede probar todas las partes y los accesorios fabricados por terceros; cualquier error de diseño o fabricación de tales partes y accesorios puede afectar negativamente las características de seguridad y desempeño de estos productos. El hecho de no seleccionar adecuadamente, instalar o usar las partes o accesorios de bombas autorizados por Sundyne se considera un uso indebido y en consecuencia, los daños y las fallas derivadas de tal uso indebido no estarán cubiertos por la garantía de Sundyne. Además, la modificación de los productos o la eliminación de los componentes originales Sundyne pueden perjudicar la seguridad de estos productos y su operación eficaz.

PRECAUCIÓN

Es posible que las bombas Sundyne manejen fluidos peligrosos, inflamables o tóxicos. Se deben portar los equipos de protección personal adecuados. Se deben tomar todas las medidas necesarias para evitar lesiones físicas. Los volúmenes de bombeo deben manipularse y desecharse conforme a las normas ambientales pertinentes.



Nota: *Se deben llevar a cabo los procedimientos de seguridad pertinentes antes de la instalación, mantenimiento o reparación de cualquier bomba Sundyne. ¡El incumplimiento de las precauciones de seguridad puede provocar lesiones!*

Uso del equipo de protección personal

A fin de garantizar la seguridad, se debe usar el equipo de protección personal siempre que se efectúe la instalación, mantenimiento o reparación de los equipos. Se deben seguir las recomendaciones de seguridad que se presentan a continuación para que la seguridad sea óptima:

- Se deben usar permanentemente los lentes de seguridad que cumplan con el requisito mínimo de tener protecciones laterales.
- Se debe usar calzado con punta de acero cuando haya que levantar los equipos con un peso mayor a las 15 libras (7 kg) o cuando se operen carretillas para el manejo de paletas o montacargas.

- Se recomienda enfáticamente el uso de protección auditiva de manera permanente en los casos en que el nivel de ruido sobrepase los 85 dB durante una jornada de ocho (8,0) horas.



Nota: *Nota: Si se utilizan sustancias químicas, se deben emplear guantes de seguridad (consulte la sección de Utilización de sustancias químicas para mayor información).*



Nota: *Si las sustancias químicas tienen etiquetas de advertencia en relación con vapores, polvo o rocío, se debe emplear una mascarilla respiratoria a prueba de polvo.*

Al usar más de una pieza del equipo de protección personal, tome en cuenta la compatibilidad entre ellos. Por ejemplo: que los lentes de seguridad no interfieran con los equipos de protección auditiva. Asegúrese de limpiar todas las piezas del equipo de protección personal inmediatamente después de cada uso.

Utilización del montacargas

Todas las personas que operen montacargas deben tener una licencia de operación, válida y reconocida.

Nota: *Antes de comenzar a operar el montacargas, verifique que la columna de carga se encuentre en una posición tal que haga segura su operación.*

Garantía de la seguridad eléctrica

Todas las fuentes de alimentación eléctrica deben estar sin energía antes de llevar a cabo la instalación, servicio o reparación de los equipos.



Nota: *Sundyne recomienda llevar a cabo un programa de aplicación de bloqueo con candados/etiquetas de fuera de servicio antes de proceder a modificar los equipos. Se deben proporcionar candados o etiquetas a fin de advertirle a los empleados que el equipo se encuentra temporalmente fuera de servicio.*

Al terminar los trabajos, la persona que colocó el candado o la etiqueta deberá retirarla conforme a los procedimientos de la compañía.

Prueba de los equipos

Antes de realizar las pruebas en los equipos recién instalados, en mantenimiento o reparación, todo el personal en el área inmediata debe estar advertido sobre ese procedimiento.



Nota: *Siga siempre los procedimientos de la compañía antes de probar los equipos.*

Utilización de sustancias químicas

Todas las sustancias químicas que se utilizarán deben estar acompañadas con la hoja de datos de seguridad del material pertinente (MSDS), de conformidad con las leyes gubernamentales. Si corresponde, use guantes a prueba de sustancias químicas.



Nota: *Una estación para el lavado de ojos (o su equivalente) deberá estar disponible en caso de presentarse algún accidente o lesión. Si ha circulado a través del equipo alguna sustancia química peligrosa o inflamable, se debe llevar a cabo una descontaminación total del equipo en cuestión.*

Protección contra las caídas

Es necesario implantar la protección contra caídas y las medidas preventivas correspondientes cuando trabaje en equipos ubicados a una altura igual o superior a seis pies con respecto al nivel del piso.



Nota: *Antes de trabajar en los equipos, siga los procedimientos de seguridad para la prevención de caídas establecidos por la compañía.*

Protecciones de seguridad de la maquinaria

Las protecciones de seguridad deben estar en su respectiva posición en todos los equipos.



Nota: *Sólo retire las protecciones cuando efectúe el mantenimiento o la reparación.*

Sustituya las protecciones inmediatamente después de trabajar en el equipo y antes de arrancarlo.

PELIGRO DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN



Nota: *Nunca emplee un soplete de acetileno, llama abierta, o calor para tratar de separar partes o piezas que se hubieran soldado en alguno de los equipos Sundyne. Cualquier remanente o residuo de gas o líquido de proceso inflamables pueden dar lugar a incendio o explosión pudiendo ocasionar lesiones graves o la muerte.*

INSTALACIÓN

Inspección

Cuando reciba los equipos Sunflo, inspecciónelos de inmediato. Verifique si no se ha producido algún deterioro durante el transporte. Notifique a la

brevidad al transportista y a Sundyne si se produce algún daño que fuera evidente.

Almacenamiento de su bomba a corto plazo

Si su bomba Sunflo no se va a instalar de inmediato, se debe proteger de la humedad y el polvo. No quite los cobertores para el transporte instalados en fábrica para las bridas del cuerpo de la bomba y en los puertos del sello de la carcasa. Asegúrese de que los

cobertores se mantengan debidamente asegurados y en su lugar.

Nota: *Cumpla con las instrucciones de almacenamiento suministradas por el fabricante del motor*

Almacenamiento de su bomba a largo plazo

Además de las precauciones indicadas en la sección anterior correspondiente al almacenamiento a corto plazo, es necesario implementar otras cuando se trata del almacenamiento a largo plazo.

En el caso que no vaya a operar su bomba Sunflo en un lapso mayor a seis meses desde la fecha de envío desde la fábrica, es necesario implantar medidas de almacenamiento a largo plazo que garanticen la mínima corrosión en la caja de engranajes y en los componentes expuestos a los fluidos.

Nota: *Sundyne no asume ninguna responsabilidad por los daños en los equipos producidos durante el período de almacenamiento. Sundyne no garantiza la calidad del equipo ni durante ni después del período de almacenamiento.*

A fin de garantizar la calidad original de la bomba Sunflo luego de un período de almacenamiento, todos los componentes de la misma deben ser revisados por un ingeniero de servicio de Sundyne. Los componentes que no fueron fabricados por Sundyne (excepto los sellos mecánicos) deben ser revisados por su fabricante.

Nota: *Todos los honorarios que surjan de la inspección corren por cuenta exclusiva del comprador.*

Los factores que afectan la calidad de una bomba Sunflo durante el almacenamiento son:

- Humedad

- Temperatura
- Sustancias químicas en el ambiente

Los métodos empleados en el almacenamiento a largo plazo deben evitar que las condiciones perjudiciales entren en contacto con los componentes internos del equipo. Si el equipo se almacena en ambientes con una fuerte presencia de sustancias químicas o en las cercanías de agua salada, debe proteger el equipo inmediatamente después de su entrega.

Procedimientos recomendados para el almacenamiento a largo plazo

Sundyne recomienda hacer lo siguiente a fin de evitar los daños en su bomba en el almacenamiento a largo a plazo.

1. Sólo almacene su bomba dentro de un edificio cerrado y con control de la temperatura y el ambiente. Estas condiciones mantienen la humedad y temperatura constantes.
2. Lleve a cabo purgas con gas inerte en los componentes internos.
3. Asegúrese de cubrir los componentes internos con aceite.
4. Use bolsas secantes.

Nota: *Dado que el almacenamiento de equipos por un período prolongado es crítico, se recomienda contactar a Sundyne para obtener mayores detalles en cuanto al procedimiento a seguir en este caso*

Tuberías de succión y descarga

Por favor, cumpla con las mejores prácticas, detalladas a continuación para instalar y mantener las tuberías de succión y de descarga:

1. La práctica recomendada de ingeniería indica que la tubería conectada a la succión de la bomba debe tener una longitud en línea recta equivalente a diez (10) veces el diámetro de la tubería de succión. Lo anterior evita que se genere turbulencia en el cuerpo / impulsor de la bomba. Es más, las prácticas recomendadas de instalación especifican que el diámetro de la tubería de succión debe ser equivalente a una o dos veces al tamaño de la brida de la bomba y al diámetro de la reducción de la tubería conectada a la brida de la bomba. Si hace uso de una reducción excéntrica, instálela con la "barriga" hacia abajo. No coloque la "barriga" hacia arriba. El diámetro de la tubería de succión nunca debe ser menor que el de la entrada de succión de la bomba.
2. Las tuberías, tanto de succión como de descarga, no deben tener codos, dobleces ni conexiones innecesarias, ya que las mismas incrementan las pérdidas por fricción en la tubería. Se debe seleccionar cuidadosamente el tamaño de las tuberías y conexiones y deber ser el adecuado para mantener las pérdidas por fricción tan bajas como sea prácticamente posible.
3. Se recomienda instalar válvulas en la succión y en la descarga de doble bloqueo y purga a fin poder bloquear la bomba durante mantenimiento y para drenar la tubería de proceso en caso de que sea necesario sacar la bomba.
4. Es posible girar el cuerpo de la bomba en incrementos de 90° para conectar la conexión de descarga en alguna de las cuatro posiciones: en posición horizontal derecha o izquierda, o vertical hacia arriba o hacia abajo.
5. No gire el compartimiento de los sellos. Los puertos del sello deben estar orientados en todo momento como lo indica la figura 1.
6. La superficie de las empaquetaduras debe estar alineada en paralelo y los pernos de la brida deben estar alineados con respecto a los de la brida de manera tal que no sea necesario forzar la tubería para conectarla a la bomba.
7. El diseño de la configuración y distribución de las tuberías debe ser tal que proporcione el soporte y flexibilidad suficientes de manera tal que minimice el

esfuerzo y el momento que transmite la tubería a la bomba.

8. Todas las tuberías deben estar apoyadas de manera independiente de la bomba. Es esencial que la tubería de descarga descansa sobre soportes apropiados para evitar que la tubería ejerza fuerza sobre el cuerpo de la tubería.



Nota: No debe usar nunca la fuerza para posicionar las tuberías en su lugar en la conexión de la succión y descarga de las bridas. Una alineación inadecuada podría ejercer una fuerza excesiva sobre la unidad.

9. La línea de succión debe estar limpia y es necesario instalar un filtro colador con un tamiz N° 40 aproximadamente para proteger al impulsor de las láminas de óxido, escoria de soldadura o de otras partículas extrañas durante el arranque inicial.



Nota: Sundyne recomienda instalar instrumentos que lean la presión diferencial en el filtro colador a fin de conocer el estado en que se encuentra.

10. Instale un indicador de presión en todos los equipos a fin de supervisar el estado de la succión. Coloque el indicador lo más próximo posible a la brida de succión.
11. Instale un indicador de presión de descarga en todos los equipos a fin de supervisar el estado de la succión. Coloque el indicador lo más próximo posible a la brida de la descarga.
12. A fin de evitar el contra flujo, coloque válvulas de bloqueo en la tubería de descarga correspondiente a cada bomba en los casos en que pudiera producirse esta situación. Si estuviera instalada una válvula de retención en la línea de descarga, se deben tomar medidas para ventear el espacio entre la bomba y la válvula de retención, si no es así, es posible que la bomba no se cebe.



Nota: Sundyne recomienda instalar válvulas de retención en la descarga para evitar la posibilidad de que se produzca la rotación en reversa a causa del flujo en reversa.

Sistema de control ambiental del sello

Puede ser necesario un sistema para el control del ambiente del sello, dependiendo de la configuración del sello de la bomba y del tipo y aplicación de la misma.

En todo momento mantenga el ambiente del sello en la forma indicada por la hoja de especificaciones correspondiente a cada unidad.



Nota: En la mayoría de las aplicaciones es posible obtener un sistema estándar de control suministrado por la fábrica.

Nota: Asegúrese de que el sistema de control del ambiente en el sello esté instalado adecuadamente y que los puertos para drenaje se encuentren abiertos.



Nota: Se debe chequear periódicamente si hay fuga por la cámara de drenaje del sello. Los sellos deben cambiarse si las fugas alcanzan un nivel inaceptable. Si se trata de doble sello, se debe monitorear la presión del búfer y su uso para garantizar que los sellos trabajen correctamente.



Nota: Los puertos del sello deben estar orientados en todo momento como lo indica la figura 1b, independientemente de la configuración de la descarga.

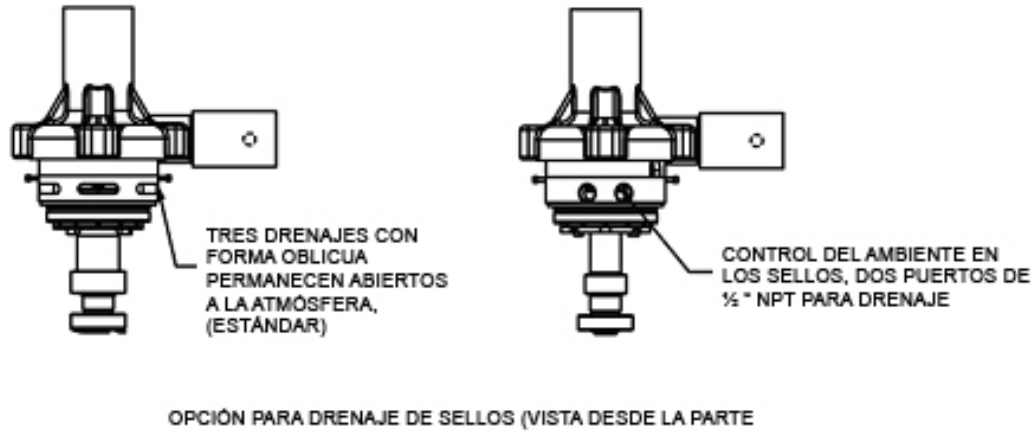


Figura 1a. Opción con drenaje del sello

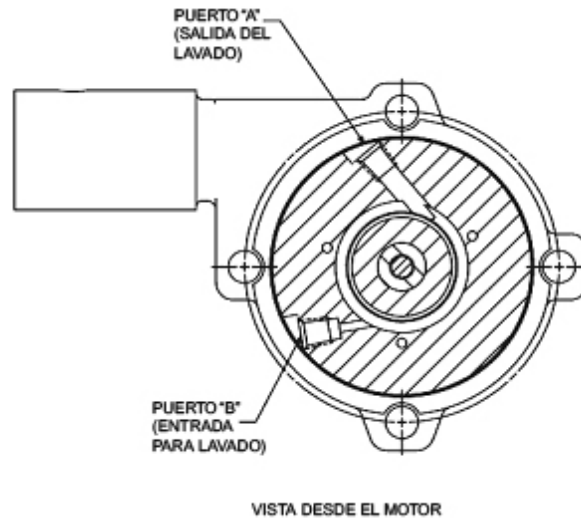


Figura 1b. Compartimiento de sellos, orientación de los puertos

Configuraciones de los sellos

La bomba P2500 viene con dos configuraciones diferentes de sellos: con sello sencillo o con sello doble.

Sistema de lavado para sello sencillo

Si el líquido de proceso está contaminado con partículas sólidas o la temperatura del fluido de la bomba hace necesario efectuar un lavado, hay un sistema de lavado del sello con y sin un buje reductor para emplear con la configuración de sello sencillo. Se introduce un líquido frío y limpio proveniente de

una fuente externa en el puerto para lavado del sello a una presión no menor de 15 psi/103,4 kPa por encima del valor de la presión de la cavidad del sello y manteniendo el caudal controlado de 0,5 a 2,0 gpm/ 0,11 a 0,45 m³/h. Esto permite sólo el paso del líquido limpio en la cara del sello, minimizando así el deterioro del sello.

Nota: El puerto para lavado del sello debe taponarse cuando no se use.

Sistema búfer con líquido para sello doble

Se emplea un sistema buffer con líquido para sello doble para impedir la fuga del líquido de proceso de la bomba. El búfer debe ser fresco, limpio y compatible con el líquido de proceso y la metalurgia de la bomba. El líquido del búfer se conecta en el puerto de entrada del "búfer" a una presión de al menos 15 psi/103,4 kPa por encima de la presión de la cavidad del sello. Es necesario mantener un caudal de 0,5 a 3,0 gpm/0,11 a 0,68 m³/h en la cavidad del búfer. El caudal debe controlarse por medio de una válvula u orificio en el puerto de salida del "búfer".



Nota: El sistema del búfer debe estar en operación previo al ingreso del líquido al cuerpo de la bomba.

Drenaje del sello del proceso y de la caja de engranajes

Como parte estándar del diseño, la cámara de drenaje del sello viene con tres aberturas oblicuas. En caso de emplear el sistema de control del ambiente del sello, entonces es necesario que los puertos de drenaje tengan configuración NPT, como se observa en la Figura 1a.

Incremento de presión en la cavidad del sello

Cuando quiera que se use un sello sencillo con lavado externo o una configuración con sello doble, es necesario conocer el incremento de presión en la cavidad del sello para poder determinar la presión de lavado del sello o la presión del búfer. El área detrás del impulsor, próxima al sello, es conocida como cavidad del sello. La presión de succión más el incremento de presión en la cavidad del sello y un margen de seguridad de 15 psi/103,4 KPa igualan la presión de lavado necesaria para el búfer del sello doble o para el sello sencillo. Por favor, comuníquese con el fabricante de la bomba para obtener información sobre el suministro de la presión y los caudales adecuados en el sello para lavado/búfer.

PAGINA EN BLANCO COLOCADA INTENCIONALMENTE

Instalación

Durante la instalación de la bomba asegúrese de que exista espacio suficiente para poder efectuar inspección, operación y mantenimiento.

La bomba y el motor tanto en las unidades con acoplamiento compacto como las instaladas con estructura deben estar ancladas a las fundaciones de concreto mediante pernos o por medio de una estructura que tenga suficiente fortaleza para absorber vibraciones y proporcionar un soporte con la rigidez adecuada. Si la bomba y el motor están montados sobre una estructura metálica de soporte o patín, esta debe fijarse sobre una fundación de concreto y revestirse con mortero.

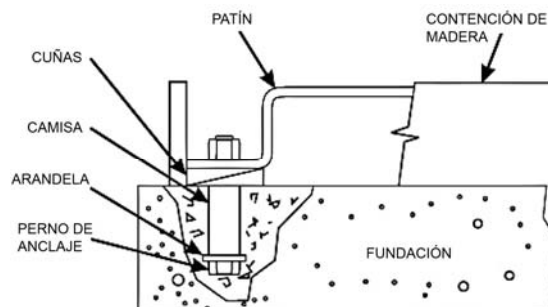
1. Seleccione una área con terreno firme y compacto para construir la fundación la cual debe tener 3 pulgadas más de longitud con respecto a cada uno de los bordes de la estructura metálica de soporte.
2. Utilice pernos con el tamaño especificado en el esquemático para fijar el patín. El diámetro interno de las tuberías que van a servir como camisa deben ser de 2,5 a 3,0 veces el diámetro del perno de fijación. Coloque arandelas planas entre el cabezal del perno y la camisa para impedir que el perno caiga dentro de la tubería que sirve de camisa. Vea la figura 2.
3. Los pernos deben ser lo suficientemente largos como para que sobresalgan por lo menos $\frac{1}{4}$ de pulgada por encima de la tuerca tomando en cuenta también el grosor del patín, las cuñas espaciadoras y de la tuerca. Instale los pernos justo como lo indica el esquema.
4. Vacíe el concreto y apisónelo o aplique vibración durante el vaciado de manera que no se generen poros o burbujas. Lo anterior es muy importante, especialmente alrededor de los pernos de fijación. No permita que caiga concreto dentro de la tubería que sirve de camisa.
5. Empareje y nivele la superficie de concreto. Aplíquelo a la superficie un acabado rugoso para que sirva de base apropiada para el mortero. Deje que la superficie se cure una semana antes de instalar los equipos.
6. Levante el patín por encima de la fundación y bájelo y póngalo en posición de manera que cuadre con los pernos de anclaje. Es posible mover los pernos de anclaje lateralmente dentro de la camisa a fin de facilitar la alineación con respecto a los huecos del patín.
7. Inserte las cuñas espaciadoras que hagan falta en cada perno de anclaje y emplee para ello un nivel de precisión (en el sentido de adelante para atrás y de lado a lado) a fin de que el patín quede nivelado en todos los sentidos. Asegure

las tuercas de los pernos de anclaje apretándolas sólo con las manos.

8. Construya un encofrado de madera alrededor del patín y humedezca toda la parte de arriba de la fundación. Se recomienda emplear un mortero que no se encoja ni presente rechupe. El mortero debe tener la suficiente consistencia como para fluir hacia fuera por la parte inferior del patín contra el encofrado de madera. A medida que se vacía el mortero se debe trabajar en él de manera que expulse el aire y rellene completamente el espacio libre debajo del patín. Rellene hasta la altura en que se encuentra el orificio para el mortero.
9. Deje que el mortero se endurezca al menos durante 48 horas. Apriete los pernos de anclaje.

Nota: No se deben conectar las tuberías a la bomba sin antes haber apretado los pernos de anclaje de la bomba.

Figura 2- Instalación de la estructura del patín



Instalación de unidad con estructura de ensamble para motor.

Las bombas que vienen equipadas de fábrica con un motor, una base y el acople, están prealineadas antes de su despacho. Sin embargo, los esfuerzos a causa de izamiento y en el despacho pueden dar origen a pequeñas distorsiones modificando así la alineación configurada en fábrica. Verifique la alineación del acoplamiento cuando nivele el patín y antes de vaciar el mortero.

En el caso que la alineación cambie a causa de una inadecuada nivelación del patín, rectifique la alineación antes de vaciar el mortero. Después de vaciar el mortero y cuando la tubería ya está conectada, proceda a hacer un chequeo final de la alineación antes del arranque. Además, lleve a cabo una alineación en caliente cuando la bomba alcance la temperatura normal de operación.

La alineación del acoplamiento se debe llevar a cabo sólo luego de conectar las tuberías de succión y descarga.



Nota: Si el acoplamiento no fue suministrado por Sundyne, el mismo tiene que ser del tipo flexible y con amortiguador de vibraciones. Remítase a las recomendaciones de acoplado del fabricante para la instalación y alineación.

La alineación de la bomba y del motor es vital para que las operaciones estén libres de problemas mecánicos. Se sugieren los pasos a continuación para llevar a cabo la alineación inicial de la unidad con los acoplamientos flexibles apilados.



Nota: A fin de evitar lesiones personales, bloquee el interruptor de arranque del motor.

1. Limpie todos los componentes con un solvente no inflamable. Recubra ligeramente el sello con grasa y colóquelo en los ejes antes de la instalación
2. Coloque las mazas de montaje en el eje respectivo de manera que estén parejas con respecto al extremo del eje que le corresponde a cada uno. Apriete los tornillos de ajuste, si es que vienen con el producto.
3. Alínee el acoplamiento. En la alineación inicial instale el motor 0,003 a 0,004 pulgadas (0,076 a 0,101mm) más alto que la bomba a fin de dejar holgura para la expansión térmica.
4. Apriete todos los pernos de anclaje de la bomba y del motor (y del patín o de la estructura metálica de soporte, si fuera el caso). Verifique nuevamente la alineación y realícela nuevamente, si fuera necesario.



Nota: Los rodamientos blindados de bola en la estructura de potencia en todas las unidades instaladas con estructura deben reemplazarse cada tres años.

Alineación definitiva

La alineación definitiva sólo se puede llevar a cabo una vez que la unidad ha operado en condiciones reales. La unidad debe haber operado durante un período suficientemente extenso como para que haya alcanzado la temperatura de operación. Una vez transcurrido el tiempo para el calentamiento, pare la unidad, desconecte el acoplamiento y verifique la alineación. Conecte nuevamente el acoplamiento y repita el procedimiento de verificación de la alineación.



Nota: La altura del eje del motor debe ser igual a la de la altura de la entrada del eje de la bomba a la temperatura de operación.

Vuelva a comprobar la alineación de la bomba a la semana de operación. Tal comprobación debe efectuarse al parar la bomba y antes de que se enfríe.



Nota: Se debe verificar nuevamente y hacer la alineación definitiva luego de una semana en operación.

Lista de control previo

Familiarícese con la bomba

Antes de darle servicio y a arrancar la bomba Sunflo, revise atentamente la información del producto, incluidos:

- Hojas de especificaciones
- Planos esquemáticos
- Curvas de eficiencia
- Instrucciones y manuales asociados
- P&ID del sistema/ Diagrama de flujo del proceso (equipos del Cliente)
- Sistema de control y filosofía/ narrativa de la operación (Cliente)
- Familiarícese con la configuración de la bomba antes del arranque y operación de la bomba.

Motor.

- Siga atentamente y asegúrese de cumplir todas las instrucciones de instalación y arranque del fabricante del motor. (Tal información se encuentra incluida dentro del paquete final de datos).
- En caso de que el motor esté acoplado, desacóplelo y verifique que el motor gire en el mismo sentido indicado en la flecha grabada o fundida en la caja de engranajes.

Verificación de los Respaldos Auxiliares

Antes del arranque, cerciórese de que los siguientes respaldos auxiliares se hayan ejecutado e instalado:

- Inspeccione las conexiones de la alimentación
- Cerciórese de que las tuberías auxiliares cumplan con los estándares de Sundyne, como se detalla en las especificaciones
- Verifique todas las conexiones de los interruptores e instrumentos
- Cerciórese de que todos los ajustes de los interruptores e instrumentos se correspondan con los estándares de la operación
- Calibre todo los equipos de medición tales como medidores de flujo, amperímetros y medidores de presión, etc.

Sistema de control del ambiente del sello

Si utiliza un sistema del control del ambiente del sello:

- Corrobore la adecuada instalación del sistema para controlar el ambiente en el sello.

Conexiones de las tuberías

Verifique que las conexiones apernadas o roscadas indicadas a continuación estén ajustadas:

- Los pernos en la brida de la bomba
- Las conexiones de los puertos y de la tubería del ambiente del sello
- El tapón de drenaje del lubricante de la caja de engranajes

Caja de engranajes

El aceite que se emplee en las cajas de engranajes Sunflo debe cumplir con las especificaciones para aceites lubricantes indicadas en la tabla 6.

Por lo general, los aceites lubricantes de alta calidad para turbinas y los aceites con viscosidad ISO VG 32 cumplen con las especificaciones de la tabla 6. Las propiedades del aceite se deben verificar con el fabricante antes de usarlo.

Los lubricantes a continuación (o sus equivalentes) son los recomendados para utilizar en las cajas de engranajes Sunflo.

- El aceite sintético Mobil SHC 624 (ISO VG 32) en todas las aplicaciones superiores a los 50 hp y con más de 10.000 rpm para prolongar la vida de los rodamientos.
- Aceite mineral Mobil DTE Light (ISO VG 32) para aplicaciones con baja velocidad y potencia.



Nota: Los lubricantes tipo ATF Dextron II no son recomendables para las cajas de engranajes Sunflo. Podría ser que se genere espuma y los aditivos extras pueden comprometer la integridad mecánica y la confiabilidad de su bomba Sunflo.

Remueva el tapón de ventilación/relleno (P25-8) y rellene la caja de engranajes hasta alcanzar el nivel indicado en el visor de vidrio. Coloque nuevamente el tapón de lubricación.

Capacidad para almacenar aceite:
2 cuartos de galón / 1,9 litros para las cajas de engranajes de aluminio
2,2 cuartos de galón / 2,1 litros para las cajas de engranaje de acero inoxidable.



Nota: El sobrellenar la caja de engranajes genera fugas por el sello, espuma y el uso de caballaje excesivo.

Se puede completar el aceite por medio del puerto para relleno/venteo durante la operación, si fuera necesario.



Nota: Se debe cambiar el aceite de la caja de engranajes cada seis meses o 4.000 horas.

ARRANQUE

Lista de control del arranque

Lleve a cabo las tareas detalladas a continuación para arrancar la bomba Sunflo:

- Verifique la hoja de especificaciones de la bomba y los parámetros de diseño de la bomba, así como también los requerimientos del sistema del sello.
- Verifique que se haya realizado el servicio al motor conforme con las instrucciones del fabricante del motor.
- Verifique que el filtro colador esté instalado en la entrada durante el arranque inicial (se recomienda uno con tamiz de 30 a 40).
- Si hace falta un sistema búfer con líquido o de lavado externo del sello, se debe presurizar estos sistemas antes de dar ingreso al líquido de proceso en el cuerpo de la bomba. Si el sistema búfer con líquido no está presurizado, el líquido de proceso contaminará el líquido del búfer. Si el mecanismo de lavado de sellos no está presurizado, los elementos contaminantes podrían causar daños en la cara del sello.
- Inspeccione el nivel de aceite de la caja de engranajes.
- Abra completamente las válvulas de bloqueo en la succión y en la descarga - Si instala una válvula de retención en la línea de descarga, se deben tomar medidas para ventear el espacio entre la bomba y la válvula de retención.



Nota: No arranque nunca la bomba contra una válvula de descarga cerrada.

- Purgue o ventee cada uno de los puntos altos en las líneas de succión y descarga.
- Una vez que la succión esté llena, ajuste la válvula de control en una apertura de aproximadamente 25%. Lo anterior es necesario para impedir la sobrecarga del motor e impedir que la curva opere más allá del límite de la curva durante el arranque.
- Asegúrese de que el sentido de giro del eje del motor sea el mismo que el indicado por la flecha marcada en la caja de engranajes como "MOTOR ROTATION" (Sentido de Giro del Motor). A fin de determinar el sentido de rotación del eje, observe el eje del motor o el ventilador cuando al motor se le da un "toque" de arranque de unos cuantos segundos. Asegúrese de que el sentido de giro del eje del motor sea el mismo que el indicado por la flecha marcada en la carcasa de la caja de engranajes

como "PUMP ROTATION" (Sentido de Giro la bomba).



Nota: El sentido de giro de un motor trifásico puede revertirse intercambiando cualquier par de terminales del motor. El motor y la bomba giran en sentidos opuestos a causa de la configuración de una etapa del engranaje.



Nota: La operación en sentido contrario al establecido puede ocasionar daños en la bomba.

- Durante el momento del arranque o luego del ensamble de la caja de engranajes, se deben dar uno o dos "toques" de arranque al motor y verificar la presión de aceite y cerciorarse que la bomba levante presión de aceite.



Nota: Preste mucha atención al indicador de presión en la descarga de la bomba durante el arranque. La presión debería aumentar rápidamente y mantenerse estable. Si la presión aumenta lentamente y luego cae, detenga la bomba. El comportamiento errático de la bomba es síntoma de que la bomba está purgando aire o vapores

- Arranque el motor. Ajuste la válvula de control hasta el caudal deseado y verifique el cabezal, el caudal y el caballaje del motor contra las condiciones que deberían darse.



Nota: No sobrecargue la bomba ni el motor (se recomienda utilizar un amperímetro para determinar la carga del motor).

- Verifique la caída de presión a través de la succión del filtro colador. Jamás deje que la presión de succión caiga por debajo de la presión mínima de diseño que garantice un NPSHr adecuado. Esta mínima presión de succión debe determinarse antes de la etapa de prueba y operación inicial.
- A medida que la caída de presión a través del filtro colador aumenta, el filtro de malla temporal se tapona con partículas y debe limpiarse. Se debe poner la bomba fuera de

servicio y cerrar las válvulas de la succión y de la descarga a fin de aislar la bomba y el filtro de malla. Luego de limpiar y colocar nuevamente el filtro de malla, hay que cebar la bomba de la misma manera que con el arranque inicial.

- Cada vez que limpie el filtro de malla vea si hay partículas de escombros. Si todo es como debe ser, los contenidos en el filtro de malla serán materia ajena al proceso y cada vez se hará más larga la frecuencia de limpieza del filtro de malla

a causa del taponamiento. Si no aparecen más desechos a lo largo de un período de tiempo razonable, entonces se puede proceder a quitar el filtro de malla temporal y el indicador de presión.

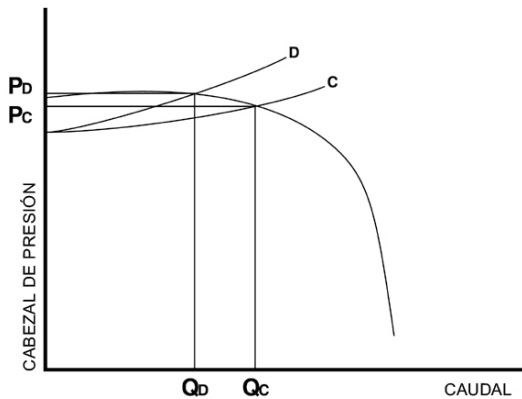
- Si el filtro de malla temporal continua taponándose con la misma frecuencia y las partículas que se encuentran se relacionan con el proceso, tales como cristales no disueltos, compuestos "con alto punto de ebullición" y demás partículas atrapadas y que se espera continúen formando dentro del líquido de bombeo a una misma tasa constante, entonces es posible que haga falta llevar a cabo alguna modificación permanente del sistema de bombeo.

OPERACIÓN & CONTROL

Operación de las bombas Sunflo

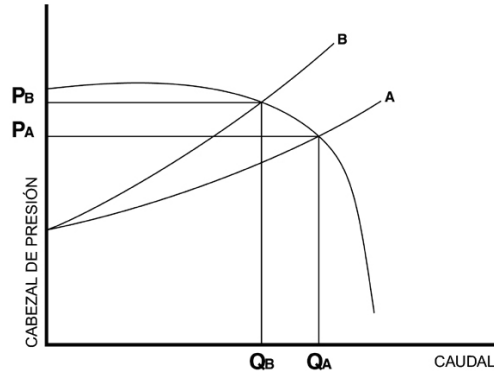
- A. Los procedimientos a continuación se aplican a todas las bombas centrífugas:
1. Un caudal en cuyo rango la curva del cabezal del sistema corte la curva de eficiencia de la bomba en un ángulo significativo.
 2. No operar la bomba por debajo del caudal mínimo recomendado.
 3. No operar la bomba por encima del caudal máximo recomendado.
- B. El caudal en el que opere la bomba depende del punto en el que se cortan la curva del cabezal del sistema con las curvas características de la bomba. Para que el control sea sostenido, la curva del sistema debe cortar la curva característica de la bomba en un ángulo significativo. Los ejemplos de ángulos satisfactorios e insatisfactorios de corte se ilustran en las figuras 3 y 4 a continuación.

Figura 3



En la Figura 3 el ángulo de corte con la curva del sistema y la curva de eficiencia de la bomba es pequeño. Note que la curva del sistema C corta a la curva de eficiencia de la bomba dando como resultado la presión P_c y el caudal Q_c . La curva del sistema C puede representar a un sistema cuya curva corresponde a una válvula de control completamente abierta. A medida que se cierra la válvula de control, la presión adicional que se genera desplaza la curva del sistema hacia la curva del sistema D lo cual resulta en una presión P_d y en un caudal Q_d . Note que para un cambio muy pequeño de presión se produce un cambio considerable de caudal.

Figura 4



En la Figura 4 el ángulo de corte con la curva del sistema y la curva de eficiencia de la bomba es mucho mayor que de la Figura 3. La curva de eficiencia en la Figura 3 es idéntica a la de la Figura 4. En este ejemplo, note que la curva del sistema A corta a la curva de eficiencia de la bomba dando como resultado la presión P_A y el caudal Q_A . Como es el caso en la Figura 3, la curva del sistema A puede representar a un sistema cuya curva corresponde a una válvula de control completamente abierta. A medida que se cierra la válvula de control, la presión adicional que se genera desplaza a la curva del sistema hacia la curva del sistema B lo cual resulta en una presión P_B y en un caudal Q_B . Dado que el ángulo de corte con la curva del sistema y la curva de eficiencia de la bomba es mucho mayor, hace falta un cambio aún mayor de presión para que resulte en el mismo cambio en el caudal indicado en la Figura 3.

- C. Dada la curva de eficiencia con forma plana característica de las bombas Sunflo, se recomienda ejercer el control de caudal más que de presión. Las estrategias para el control de presión como de caudal se implementan regulando la válvula de flujo de descarga. La señal para controlar la válvula proviene de un dispositivo para controlar el flujo o la presión. En el rango plano de la curva de eficiencia para la operación de la bomba Sunflo, un cambio pequeño en la presión dará lugar a un gran cambio de caudal. Dado que un controlador de caudal responde a los cambios de caudal más que de presión, el control sobre la bomba es más estable en esa zona de la curva.
- D. A medida que la curva opera más próxima al Punto de Mayor Eficiencia (BEP), la curva de eficiencia Sunflo responde más a los cambios de

caudal en relación con un determinado cambio de presión. En esa zona tanto el control por vía del caudal o de la presión es apropiado. Sin embargo, todavía se recomienda el control de caudal debido a los problemas asociados con el control de presión que se discutieron en el párrafo anterior.

- E. En la porción de la curva más allá del Punto de Mayor Eficiencia (BEP), la curva de eficiencia de la bomba Sunflo genera pequeños cambios de caudal en relación con los mayores cambios de presión. No se recomienda operar la bomba en esta zona de la curva de eficiencia debido a los problemas de control y a que existe el potencial de sobrepasar la capacidad del motor y exceder los requerimientos de NPSH.
- F. Si el usuario necesita operar la bomba bajo control de presión, comuníquese con Sunflo o con su representante local de ventas. Es posible modificar la bomba de manera que la pendiente de la curva de eficiencia sea más pronunciada por medio de un orificio de descarga que vuelva más práctico el control de presión.

Operación en Paralelo

- G. El control de la operación de las bombas centrífugas con configuración en paralelo es aún más crítico, ya que una bomba tiende a "dominar" a la otra en términos de cabezal en caudales totales bajos. Si las bombas se encuentran interconectadas en sus cabezales de descarga por un múltiple sencillo y sin restricción, el cabezal de descarga de una de las bombas se impone al de la otra, todas las bombas ven el mismo cabezal de descarga en todo momento. Esta situación se ilustra en la figura 5.

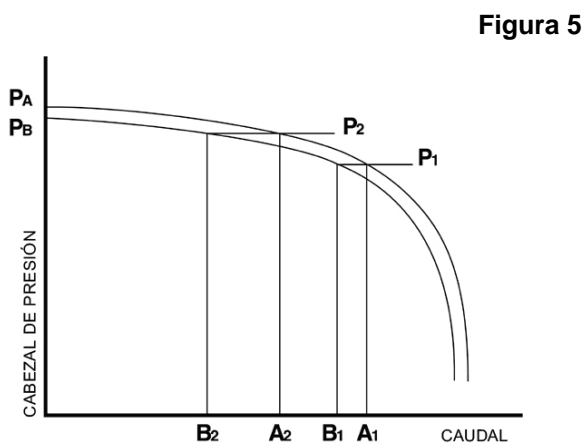
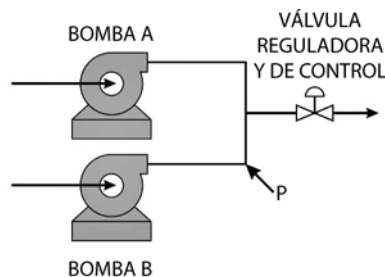


Figura 5

La figura 5 ilustra las curvas características de dos duplicados de bomba, denominadas bomba A y bomba B. Dado que ninguna bomba tiene una curva de eficiencia idéntica a otra, las curvas en la figura 5 ilustran que la Bomba A genera un poco más de cabezal que la bomba B. Las bombas están configuradas con un múltiple con una válvula de control común como se muestra en la figura 6.

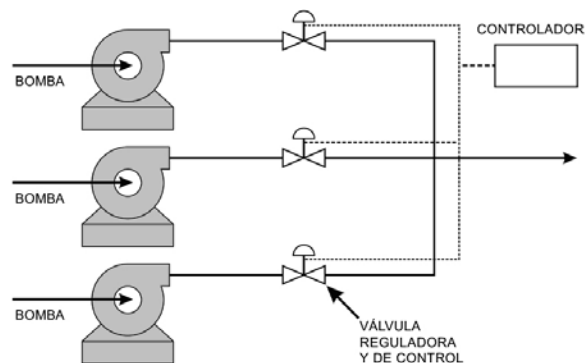
Si la presión en el múltiple se fija en P1; el caudal a través de la bomba A se indica como A1 y el caudal a través de la bomba B como B1. Si la válvula reguladora se cierra para aumentar la presión en el múltiple a P2, entonces el caudal a través de las bombas A y B sería A2 y B2 respectivamente. Si la válvula de restricción y control de flujo se cerrara aún más, la bomba B dejaría de bombear por completo y ocasionaría daños por falta de cabezal. La situación anterior puede evitarse si se selecciona un adecuado sistema de control.

Figura 6



- H. La mejor manera de garantizar que una de las bombas en paralelo del sistema no se quede sin cabezal es que cada bomba disponga de una válvula de control como se muestra en la figura 7. Sunflo también recomienda instalar líneas individuales de caudal mínimo en cada una de las bombas en paralelo.

Figura 7



Operación en serie

- I. No recomienda la operación en serie debido a la posible alta presión de succión en la segunda bomba.

Control de las bombas Sunflo

La bomba más fácil de controlar en la mayoría de las aplicaciones es la centrífuga. La facilidad de control se deriva del hecho que las bomba centrífuga es un dispositivo que "deja pasar el flujo" lo cual hace posible regularlo de manera sencilla. En la mayoría de los casos, lo único que hace falta es una válvula reguladora de control en la descarga de la bomba. En la mayoría de los casos, es necesario ser cuidadoso en la ubicación de la válvula de control, además de la válvula reguladora. Se hacen necesarias medidas y consideraciones especiales en los casos que involucren manejo de caudales extremos con una configuración de bombas en paralelo. Estos casos particulares demandan atención especial ya que:

- A. Las bombas centrífugas experimentan vibraciones debido a la separación del flujo interno y por la recirculación en condiciones de bajo caudal. Lo anterior se hace más complicado cuando el líquido en las tuberías o en los recipientes en la entrada o en la descarga de la bomba tiene tendencia a oscilar o a entrar en resonancia con un caudal y presión determinados.
- B. La temperatura del líquido en las bombas centrífugas cuando la operación es en caudales relativamente bajos puede elevar su temperatura lo suficiente como para llegar a generar un flash en el sello y alcanzar el punto de ebullición en la bomba. Tal condición es más probable si la temperatura del líquido a bombear ya está próxima al punto de ebullición.
- C. La curva del cabezal de las bombas centrífugas de una sola etapa tiende a ser plana. Las bombas centrífugas con cabezales con esas características (como las bombas Sunflo) operan en paralelo (y sus salidas simplemente están integradas a un múltiple), en caudales bajos es posible que una bomba predomine sobre otra bomba al punto de dejarla "sin cabezal". Y esto puede ocasionar los daños a la bomba descritos en el párrafo B anterior.

Guía de métodos básicos de control de las bombas Sunflo

Esta sección del manual cubre los sistemas más comúnmente empleados para el control de las bombas Sunflo. Consulte a la fábrica para obtener soporte y recomendaciones en relación con los sistemas que no se mencionen.

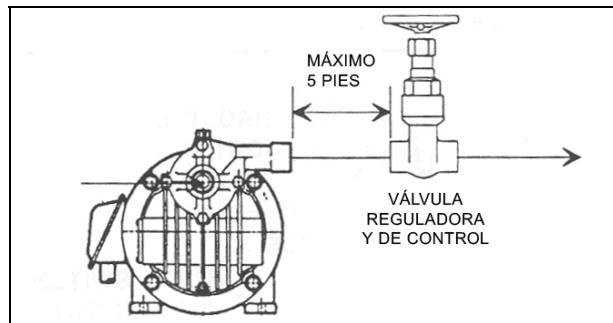


Nota: Es recomendable para tener un margen de seguridad que el NPSH disponible sea al menos 2 pies (0,6 metros) mayor que el NPSH requerido.

Sistema 1. Bomba sencilla con válvula reguladora

En la mayoría de los casos, lo único que hace falta es una válvula reguladora de control en la descarga de la bomba como lo indica la figura 8.

Figura 8. Sistema 1



Si piensa cambiar el caudal de la bomba en el transcurso de la operación, se debe tener cuidado de no exceder las restricciones mínimas de caudal. Los caudales excesivamente altos pueden sobrecargar al motor y ocasionar daños por cavitación. Los caudales excesivamente bajos pueden dar lugar a altas cargas sobre los rodamientos, vaporización del líquido de proceso y daños en el sello.

Como regla general, la operación de la bomba Sunflo P-2500 debe limitarse a un rango de caudal entre el 25% y el 120% del punto de mejor eficiencia. El caudal mínimo real depende tanto del sistema como de las características de la bomba y debe corroborarse mediante la operación de la bomba después de la instalación. Si fuera una posibilidad el detener la operación, entonces se recomienda instalar un desvío como el indicado a continuación. Si desea recomendaciones más específicas, por favor comuníquese con su distribuidor local Sunflo o con la fábrica.

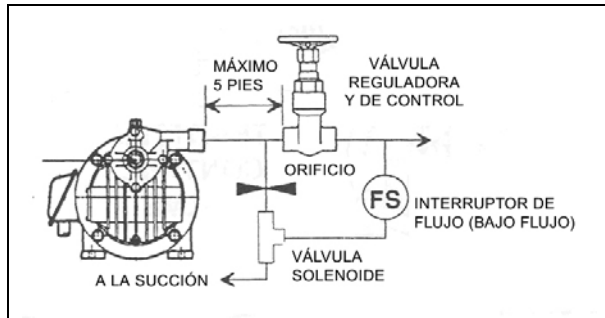
Nota: Debido a la forma plana de la curva de eficiencia de la bomba. No utilice una válvula de alivio para controlar el caudal ni la presión.

Sistema 2. Una sola bomba con válvula reguladora y desvío controlado

Se debe emplear este sistema en caso de que sea necesario manejar un caudal inferior al mínimo que puede manejar el sistema 1 o cuando la bomba debe arrancarse contra una contrapresión elevada. El desvío debe mantener el caudal mínimo hasta restablecer el caudal en el sistema. Remítase a la figura 9.

- (1) Se debe ajustar la válvula reguladora de manera tal de mantener la totalidad del caudal de la bomba sobre el valor mínimo del Sistema 1, y en consecuencia el sistema maneje un menor caudal.
- (2) Podría ser necesario un intercambiador de calor para retorno al tanque de suministro o a la succión dependiendo de la longitud de la tubería, el tamaño del tanque, la altura requerida, la temperatura, etc.

Figura 9. Sistema 2



Nota: Un desvío continuo del flujo es una configuración opcional para el sistema 2. Dimensione la bomba para el caudal total del proceso y el desvío.

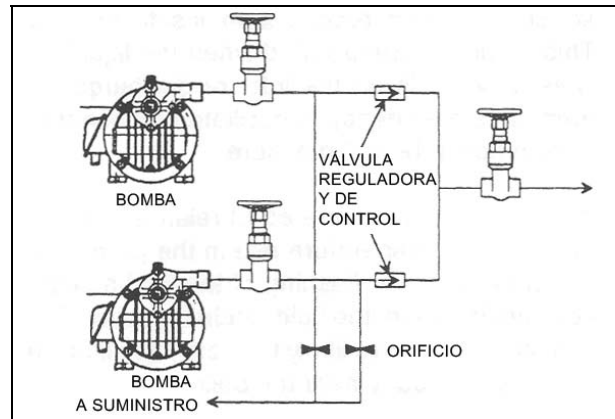
Sistema 3. Dos o más bombas en paralelo. Equipado con válvulas de control individuales

Esta configuración consiste en una versión con múltiples bombas del Sistema de Control 1. Una válvula reguladora individual está instalada en la descarga de cada una de las bombas para que cada una de ellas maneje casi el mismo caudal. Esto se hace para evitar que una bomba deje a otra "sin cabezal". Remítase a la figura 10.

Es posible balancear la carga de la bomba a través del consumo de corriente de cada bomba o midiendo el caudal de cada una de ellas.

Dado que los cambios en la presión generados por los cambios en el caudal son relativamente pequeños, no es recomendable efectuar el balanceo por medio de las lecturas de presión.

Figura 10. Sistema 3

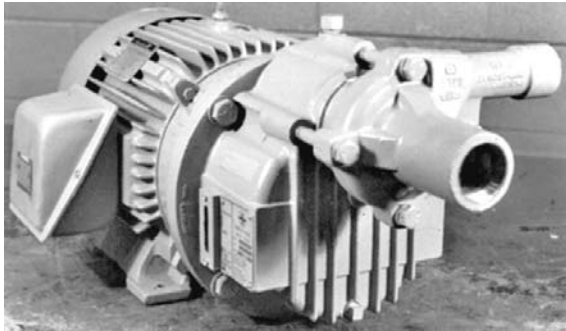


MANTENIMIENTO

Desmontaje de Sunflo P-2500

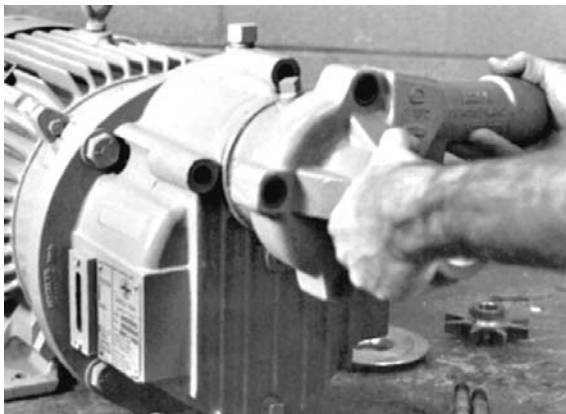
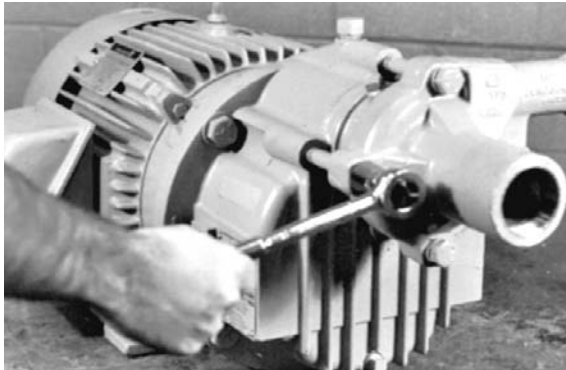
PASO 1

Desconecte la energía eléctrica y asegúrese de que el cuerpo de la bomba y la tubería estén despresurizados. Remueva las tuberías de succión y descarga.



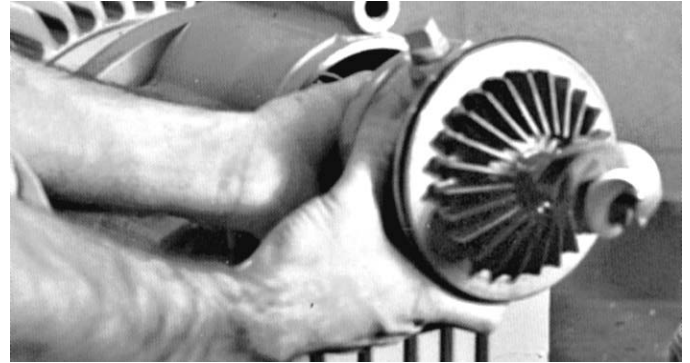
PASO 2

Remueva el cuerpo de la bomba (P25-32) al destornillar los cuatro pernos (P25-32).



PASO 3

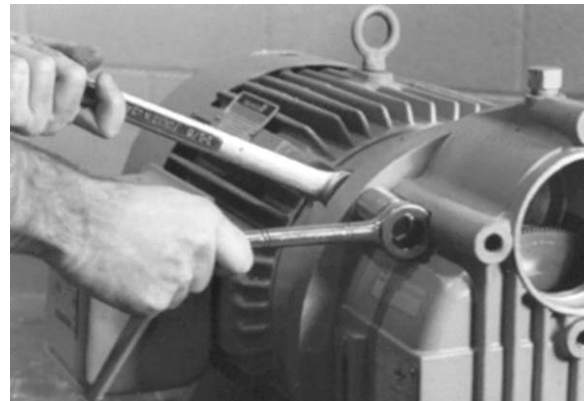
Retire el conjunto del eje de alta velocidad (P25-9).



Nota: Sujete con firmeza el eje mientras lo extrae. Tenga cuidado de no golpear el rodamiento en su exterior contra el engranaje del motor.

PASO 4

Remueva el tapón de drenaje (P25-13) y drene el aceite de la caja de engranajes.



Nota: El aceite lubricante de la caja de engranajes no drenará totalmente. Quedará una pequeña cantidad de aceite remanente en la carcasa de salpique de aceite de la caja de engranajes.

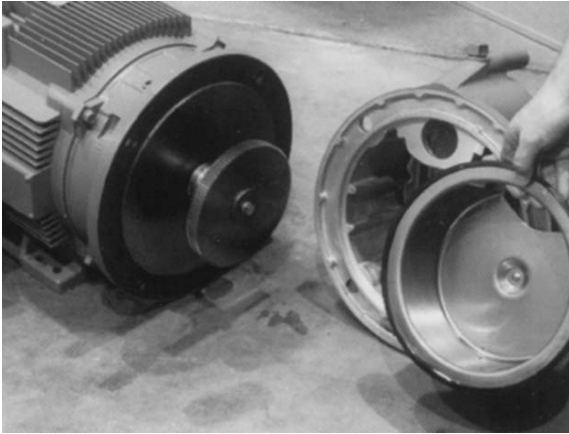
Remueva la caja de engranajes y para ello desatornille los pernos de la carcasa (P25-17) y (P25-71) si se emplea un adaptador para la brida.



Nota: El adaptador para la brida (P25-17) se emplea cuando el tamaño del motor es igual o mayor a los 40 hp. El adaptador para la brida sólo es necesario cuando se reemplaza el motor.

PASO 5

Extraiga la carcasa de salpique de la caja de engranajes. (P25-16).



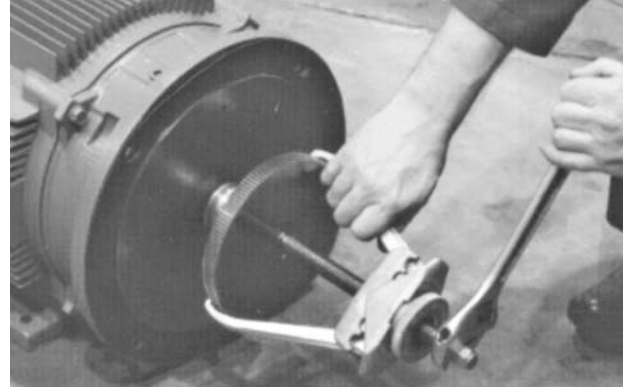
PASO 6

Remueva el perno (P25-62) y la arandela (P25-63) del motor de la caja de engranajes.



PASO 7

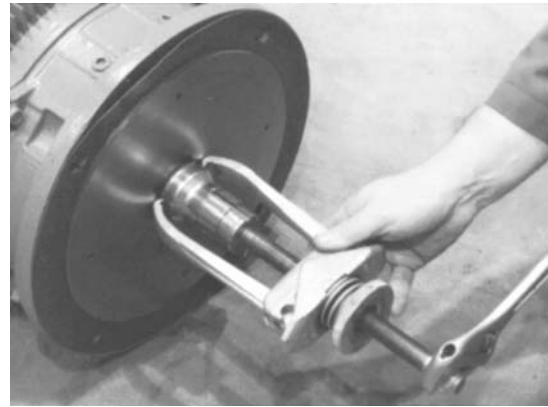
Utilice un extractor de engranajes, extraiga el engranaje del motor (P25-3).



Nota: No permita que el extractor haga contacto directo con los dientes del engranaje. Los dientes son endurecidos superficialmente por medio de carburización y por lo tanto podrían sufrir daños.

PASO 8

Remueva la chaveta del motor (P25-5). Utilice un extractor para extraer la camisa del deflector (P25-45).



Nota: En la mayoría de los casos la camisa del deflector debe remplazarse durante el reensamblado.

PASO 9

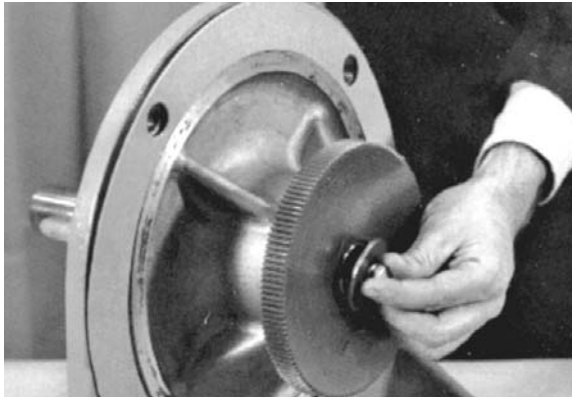
Extraiga el deflector de la caja de engranajes (P25-44).



Pasos 10 al 14 – Sólo para unidades instaladas con estructura

PASO 10

Remueva el perno del engranaje del motor (P25-62) y las arandelas (P25-63) y (P25-64).

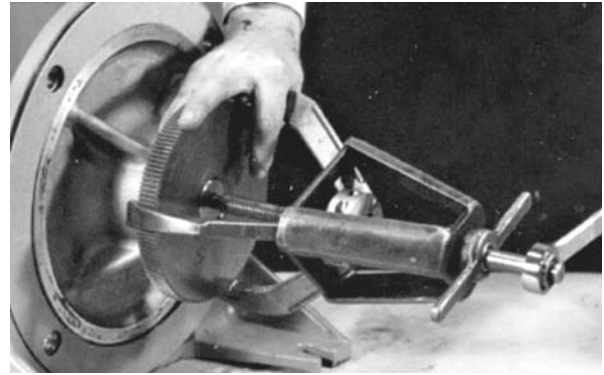


Sólo para la opción con enfriamiento para la caja de engranajes: Remueva el perno con reborde (P25-531) y su deflector (P25-530), luego levante y extraiga la carcasa de salpique de la caja de engranajes con el hueco en el medio (P25-16).



PASO 11

Utilice un extractor de engranajes, extraiga el engranaje del motor (P25-3).



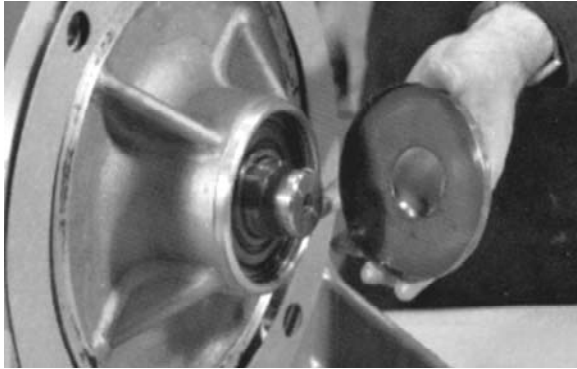
Nota: No permita que el extractor haga contacto directo con los dientes del engranaje.



Nota: Cuando instale el engranaje del motor, caliente a 250° F (121° C), no sobrepase los 300° F (149° C) en un horno cerrado durante una hora, aproximadamente.

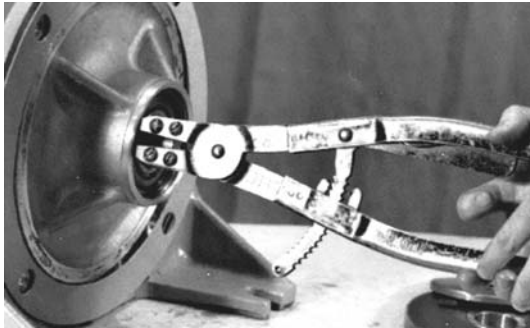
PASO 12

Remueva la chaveta del engranaje del motor (P25-127) y el deflector (P25-116).



PASO 13

Utilice unas pinzas para extraer los anillos a presión, saque el anillo de retención del eje (P25-114).



PASO 14

Con un mazo de cara suave, aplique unos golpecitos en el extremo del eje del motor y extraiga el ensamble del eje y del rodamiento de la estructura de la instalación (P25-100).



Nota: No utilice calor para instalar o remover los rodamientos del eje de entrada (P25-95). Dichos rodamientos fueron empacados con grasa de por vida y están contenidos por medio de dos sellos que no se deben remover. No sumerja los rodamientos en ningún solvente.

Ensamble de la bomba Sunflo P-2500

Para volver a ensamblar la bomba, simplemente lleve a cabo los pasos 1 al 14 en orden inverso. Remítase a la tabla 5 para obtener los valores de torsión para apretar los pernos.



Nota: Se debe reemplazar cada uno de los anillos "O" cuando se vuelva a ensamblar la bomba.

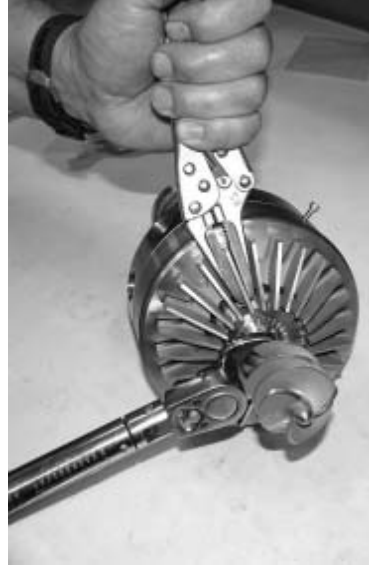
Desmontaje del eje de alta velocidad

PASO 1

Doble hacia atrás dos lengüetas de la arandela de bloqueo (P25-515) que mantienen asegurado al inductor e impiden que se suelte a causa de un giro accidental en sentido contrario al del eje de alta velocidad.



Para aflojar el inductor (P25-57), tome el impulsor (P25-33) con una herramienta por uno de los alabes del impulsor.



Cuando el inductor esté flojo, sáquelo junto con el tornillo del impulsor (P25-102), la arandela de bloqueo y el impulsor. Deseche el anillo "O" del inductor (P25-58) y el anillo "O" del impulsor (P25-18).



Nota: Observe que tanto el inductor, como el tornillo y el eje tienen rosca izquierda. **NO LOS FUERCE en sentido contrario.**



PASO 2

Afloje (pero sin sacar) los dos tornillos Allen hexagonales (P25-501) ubicados en el compartimiento de los rodamientos (P25-500).



Saque la cara rotativa (P25-25).



Afloje y extraiga los tres tornillos con cabezal hexagonal (P25-512) que aseguran el sello mecánico de proceso al compartimiento de sellos. Deseche el anillo "O" (P25-514) ubicado entre el sello y el compartimiento de sellos.

Cuando ya estén flojas, extraiga el compartimiento de los sellos (P25-19) con la cara estacionaria (P25-77) y la cara rotativa.



Nota: Tenga cuidado de no dañar ni las caras rotativas ni las caras estacionarias del sello mecánico durante el ensamble.

Configuración con sello doble: Luego de extraer el sello mecánico (P26-77) del lado hacia la atmósfera, saque la cara rotativa del sello (P25-25) y el espaciador (P25-520). Remueva el anillo "O" (P25-89) y la parte interior del sello de proceso (P25-90) extrayéndolo del compartimiento de sellos. Deseche el anillo "O" (P25-28) ubicado entre el sello de proceso interior y el compartimiento de sellos y el anillo "O" del espaciador (P25-521).



Nota: Método alterno – Si estuviera muy ajustado como para sacarlo con la mano, trate de evitarle daños al sello y para ello saque primero la pieza de carbón y luego déle unos golpecitos al retenedor del sello para extraerlo con un botador y un martillo liviano.

PASO 3

Saque y deseche el anillo "O" de la cara rotativa (P25-117). Saque la camisa con el deflector (P25-22). Saque y deseche el anillo "O" de la camisa del deflector (P25-510).



Remueva el sello del rotor de la caja de engranajes (P25-509) dejando que el resto del ensamble salga por abajo al darle vueltas al conjunto del ensamble del eje.



Prepárese para tomar el sello de rotor a medida que se desprende libremente del eje.

PASO 4

Coloque la carcasa de los rodamientos (P25-500) sobre el tope de la herramienta de ensamblaje haciendo que el eje calce dentro del boquete de la herramienta en la forma indicada en la figura. Afloje y remueva los cuatro tornillos Allen con cabezal hexagonal (P25-504). Levante el resto del conjunto del ensamblaje y déle unos golpes suaves para empujar el eje con ambos rodamientos y el anillo de retención de los rodamientos (P25-505) de la carcasa de los rodamientos.



Configuración de alta velocidad y alta potencia:

Por medio de dos tornillos Allen con cabezal hexagonal de ¼-20, úselos como mecanismo para levantar y separar el eje con los rodamientos del compartimiento de sellos con el sello estator de laberinto de la caja de engranajes (P25-508) y el espaciador acanalado (P25-506).





Nota: *El anillo externo y la caja con los rodillos de la parte externa de los rodamientos se pueden separar del anillo interno.*

Remueva el anillo curvado de presión (P25-502). Deseche el anillo curvado de presión (P25-502). Remueva el collar y el anillo externo de la parte de afuera de los rodamientos (P25-23) como se indica.



Remueva la prensa del rodamiento (P25-505) de la parte interior del rodamiento (P25-37), golpee suavemente para empujar hacia afuera el eje de alta velocidad (P25-38) mientras sujeta la brida que prensa y encapsula el rodamiento.



Nota: *Inspeccione los rodamientos. Si fuera necesario el reemplazo de los rodamientos, se pueden desmontar por medio de un extractor u alguna otra herramienta idónea de extracción.*



Nota: *Inspeccione el sello estator de laberinto de la caja de engranajes. Reemplace el estator si presenta desgaste o daños. Deseche el anillo "O" (P25-507) ubicado entre el sello estator y el compartimiento de sellos.*

Prepare las piezas para el ensamblaje

LIMPIE, SEQUE E INSPECCIONE LAS PIEZAS



ADVERTENCIA: los solventes de limpieza pueden ser inflamables, venenosos y ocasionar quemaduras. Para evitar lesiones de consideración cuando utilice solventes de limpieza, acate estrictamente las instrucciones de los fabricantes y los siguientes procedimientos:

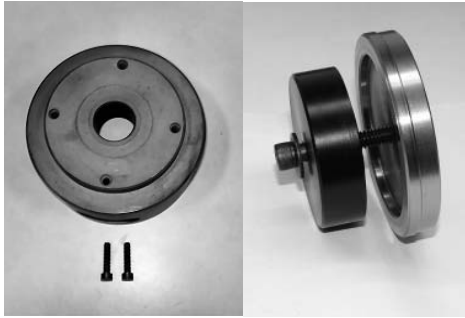
- Utilice el equipo de seguridad para ojos.
- Vista ropas que protejan la piel.

Inspeccione cuidadosamente todas las piezas para detectar desgaste o daños antes de ensamblarlas. Reemplace las piezas con daños o desgaste.

Hay dos juegos para efectuar reparaciones disponibles (remítase a la Sección de Partes de Repuesto) y consisten en un Juego de Reemplazo de Anillos "O" y un Juego de Reparación de Sellos.

Reensamblaje del eje de alta velocidad

Herramientas necesarias para el ensamblaje



Nota: Jamás aplique fuerza sobre el anillo externo al montar el rodamiento en el eje.

PASO 1



Nota: Tenga preparados los equipos, piezas y las herramientas necesarias antes de proceder al montaje. Asegúrese de que estén limpias. El empaque de los rodamientos sirve de resguardo y no debe abrirse antes de proceder a la instalación de los rodamientos para que los mismos no se contaminen ni ensucien.



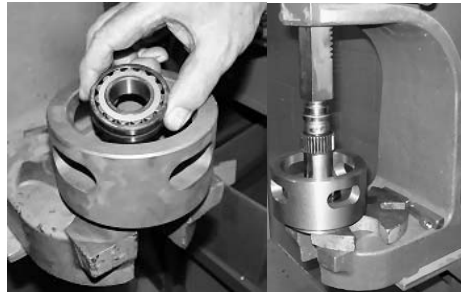
Nota: El retenedor de la parte interna del rodamiento (P25-505) debe instalarse en el eje antes de instalar el rodamiento.

Coloque el rodamiento con rodillos esféricos (SRB) en el arreglo que se muestra en la figura y empuje hacia abajo el eje con el piñón de engranaje integral (P25-38) hasta que el anillo interior del rodamiento (P25-37) se asiente contra el reborde del eje.



Nota: Coloque el anillo de ajuste interior de los rodamientos (P25-505) en el eje antes de instalar los rodamientos.

Instale a presión los rodamientos interior y exterior de bolas de surcos pronunciados, contra el eje hasta que las carreras internas hagan contacto contra los rebordes respectivos del eje: Haga uso de una camisa apropiada para aplicar fuerza sobre la carrera interna del rodamiento exterior.



PASO 2

Lubrique el anillo "O" (P25-507) con lubricante a base de silicona e instálelo en el sello estator del laberinto de la caja de engranajes (P25-508).



Coloque el sello estator en el compartimiento de sellos (P25-500) alineando para ello los drenajes de estas dos piezas.



Para el compartimiento de rodamiento con puertos NPT de drenaje opcionales: alinee los drenajes de ambas piezas como se indica.

Instale la herramienta para instalación de sellos y la tuerca de ajuste en la cavidad del compartimiento de sellos.



Nota: El sello estator del laberinto de la caja de engranajes fue diseñado para interferir en forma insignificante con la cavidad del compartimiento de rodamiento. Empuje con cuidado el estator para que caiga en posición en el compartimiento de rodamiento y para ello apriete el tornillo Allen hexagonal de la herramienta de instalación.



PASO 3

Coloque el compartimiento de rodamiento en el tope de la herramienta de instalación como se muestra y coloque el espaciador acanalado (P25-506).



Nota: Asegúrese de que la cara con los surcos mire hacia arriba.

Posicione el retenedor del SRB y empújelo o golpéelo suavemente sobre el rodamiento en dirección al compartimiento de rodamiento.



Nota: Método alternativo - Use los dos tornillos de cabezal hexagonal provisto con las herramientas de ensamblaje para empujar el retenedor SRB dentro del compartimiento de rodamiento.

Configuración de alta potencia:

Posicione el eje en el compartimiento de rodamiento en la forma indicada.



Aplique sellador de baja resistencia Loctite Threadlocker 222 para sellar roscas de los cuatro tornillos Allen con cabezal hexagonal (P25-504), instálelos y apriételes. La Tabla 5 especifica el valor adecuado de torsión.



PASO 4



Nota: Asegúrese de utilizar guantes con aislamiento del calor para proteger sus manos.

Configuración de alta potencia: Coloque el anillo interior del rodamiento de rodillos cilíndricos (CRB) de la parte externa en un horno por espacio de una hora. Por lo general, una temperatura en el rodamiento de 80 a 90 °C (144 a 162° F) mayor a la del eje será suficiente para lograr la instalación. Nunca caliente los rodamientos a una temperatura superior a los 125° C (257° F).



Nota: Ensamble el anillo del rodamiento en el eje con el las estrías mirando hacia arriba y posicionado contra el reborde del eje.

Luego deje que enfríe y alcance temperatura ambiente.



Prosiga con la instalación del rodamiento y deslice el anillo exterior del rodamiento con los rodillos sobre el anillo interior y luego coloque el collar del rodamiento en el eje. (El rodamiento tipo NUP posee un anillo tipo collar ubicado en la cara sin estrías del anillo interior).



Nota: Posicione el anillo exterior del rodamiento con las marcas hacia arriba. Instale el collar del anillo del cojinete con las marcas posicionadas de la misma forma a manera que ambos miren hacia arriba.

Instale el anillo curvado de presión (P25-502) en el surco del eje (aplica a ambos tanto a la configuración del eje de baja como al de alta potencia). El anillo de retención puede instalarse con las pinzas para anillos de presión en la manera como se indica.



Nota: La forma curva del anillo curvado de retención hace las veces de resorte y compensa el tamaño ligeramente menor de las piezas y mantiene el ensamble asegurado y firme en su lugar.



PASO 5

Voltee el ensamblaje y retire con delicadeza la herramienta de instalación. Mantenga la alineación del compartimiento de rodamiento en relación con el eje con piñón.



Nota: Haga presión leve sólo con la mano para empujar el sello del rotor hacia abajo y adentro del sello del estator. Cuando el rotor está instalado correctamente, el mismo se asienta contra la cara interna del rodamiento.



Instale el sello rotor del laberinto de la caja de engrajes en el eje.



Aplique un poco de grasa de alta temperatura (el cual forma parte del juego para reparación de sellos) alrededor del borde del sello estator como se indica.



PASO 6

Lubrique el nuevo anillo "O" de la camisa (P25-510) con lubricante con base de silicona y colóquelo en el tope del sello del rotor.



Instale la camisa con el deflector (P25-22). Lubrique el nuevo anillo "O" de la camisa (P25-117) con lubricante a base de silicona y colóquelo en la cara de la camisa con el surco.

PASO 7

Efectúe en orden inverso el PASO 2 del Desmontaje, coloque y apriete tres tornillos con cabezal hexagonal (P25-512) con la torsión que especifica la Tabla 5. Alínee las dos muescas en el diámetro piloto del compartimiento de sellos con los dos tornillos Allen hexagonales (P25-501) ubicados en el compartimiento de rodamiento (P25-500).

Configuración con sello doble: lubrique el nuevo anillo "O" interior del sello de proceso (P25-28) y colóquelo en el surco del compartimiento de sellos. Vuelva a instalar el sello mecánico interior (P25-90): Empújelo suave y cuidadosamente con la mano contra el escalón en la cavidad del compartimiento del sello. Instale el anillo de retención (P25-89).



Apriete los dos tornillos seguros (de cierre) para asegurar el compartimiento de los sellos.



Nota: Es necesario asegurar el compartimiento de sellos al compartimiento de rodamiento con los tornillos de bloqueo para evitar daños en la cara de carbón del sello durante el ensamblaje del conjunto del eje de alta velocidad.

PASO 8

Coloque el anillo "O" del impulsor (P25-18) en el surco del impulsor. Utilice una pequeña cantidad de grasa a base de silicona para mantener el anillo en su sitio.



Apriete el inductor (P25-57) al espárrago del impulsor (P25-102) hasta que la rosca del espárrago utilice toda la rosca en la cavidad del inductor. Instale el impulsor encima del piñón del eje. Aplique una fina capa de "Never Seize" a ambas caras de la arandela de bloqueo de la lengüeta (P25-515) e instálelo en la maza del inductor. Lubrique el nuevo anillo "O" del inductor (P25-58) con lubricante con base de silicona y colóquelo en el surco.



Aplique una fina capa de "Never Seize" en el extremo visible del tornillo del impulsor (P25-102) y atorníllelo con la mano en

sentido contrario al de las agujas del reloj en el eje con piñón. Sujete el impulsor con una llave en uno de los alabes y apriete el inductor hasta alcanzar la torsión indicada en la Tabla 5.



Nota: Observe que el inductor, el tornillo y el eje del engranaje tienen rosca izquierda. **NO LOS FUERCE** en el sentido contrario.

PASO 9

Doble las lengüetas de la arandela de cierre con lengüetas (P25-515) para impedir que el inductor se afloje: Doble dos de las lengüetas hacia fuera unos 90° con unas pinzas o con un destornillador de paleta alrededor de los surcos del inductor y dos de las lengüetas hacia los huecos en la cara del impulsor.



Lubrique el nuevo anillo "O" del cuerpo de la bomba (P25-20) con lubricante a base de silicona y colóquelo en el surco del compartimiento de sellos.

Lubrique el nuevo anillo "O" de la carcasa de la caja de engranajes (P25-148) con lubricante con base de silicona y colóquelo en el surco del compartimiento de rodamiento.



Finalmente, el ensamblaje del eje de alta velocidad está listo para instalarse de nuevo en la carcasa de la caja de engranajes.



Instalación del revestidor del rodamiento de la caja de engranajes

Piezas y herramientas

La instalación del revestidor del rodamiento (P25-536) en la cavidad de la caja de engranajes requiere de las herramientas a continuación:

Herramienta para instalación del revestidor (TO01SJ04),
Bloque soporte



PASO 1

Instale el anillo de tolerancia (P25-538) y para ello empuje y trate de calzar suavemente el anillo de manera que se ajuste en la cavidad.



Nota: Asegúrese de que el anillo de tolerancia esté instalado en el escalón superior de la cavidad de la caja de engranajes (Aplica a la caja de engranajes P-2500 con espaciador integral).



Nota: Los extremos del anillo de tolerancia deben estar orientados hacia la parte superior de la caja de engranajes tal como se indica.

PASO 2

Se recomienda instalar el revestidor para el rodamiento con una prensa de árbol (recomendado). Soporte el colgante del rodamiento trasero de la caja de engranajes con un bloque y de esta manera evitará la distorsión del colgante.



Coloque el revestidor para el rodamiento en la cavidad de la caja de engranajes y encima del anillo de tolerancia.



Alinee el revestidor del rodamiento con el anillo de tolerancia e imprima un poco de fuerza para llevar al revestidor a su lugar mientras comprime el anillo de tolerancia.



El revestidor para el rodamiento instalado correctamente se asienta contra el reborde en la cavidad de la caja de engranajes.



Corrobore la alineación del revestidor dándole golpecitos con mucho cuidado a la brida con un taco de madera.



PASO 3

Para inspeccionar la instalación del revestidor, mida la profundidad con un micrómetro desde la cara de la caja de engranajes a la cara del revestidor en cuatro posiciones distintas y cada una a 90° con respecto a la otra.



La desviación total máxima de las cuatro mediciones no debe exceder las 0,002”.



DetECCIÓN DE PROBLEMAS

Diagnóstico de la bomba y de la caja de engranajes

Varios factores en el sistema pueden afectar el rendimiento de la bomba. Y ellos son:

- Temperatura
- Gravedad específica
- Presión de succión
- Velocidad del motor
- Caudal demasiado bajo y las características de control

Los factores anteriores, así como los problemas internos, deben tomarse en cuenta al momento de analizar el rendimiento del sistema de la bomba. La tabla a continuación proporciona la información de diagnóstico que puede ser de utilidad para analizar problemas en el desempeño de la bomba y de la caja de engranajes.

Tabla 3. Diagnóstico de la bomba y de la caja de engranajes

Situación/Síntoma	Causa probable	Acción investigativa/correctiva	
No hay flujo, no hay presión en el arranque.	La bomba no está completamente llena con el líquido o purgada.	Purgue todos los vapores y gases en el sistema. Además, purgue todo el vapor o el aire del puerto para el lavado del sello.	
		Proporcione un mayor tiempo de enfriamiento si está bombeando un fluido de baja temperatura.	
		Verifique que la bomba y la línea de succión estén completamente llenas de líquido.	
	El NPSH disponible actual es menor al NPSH requerido en la hoja de especificaciones.	La línea de succión está bloqueada. Inspeccione las válvulas y los filtros coladores en la succión.	Caída excesiva de presión a través de la tubería de succión.
			Restricción en el flujo por bolsas de vapor en los puntos altos de las líneas de succión y descarga.
			No se puede ventear más allá de una válvula de retención en la tubería de descarga.
			Nivel de succión en el tanque muy bajo o presión muy baja.
			Aire o gases atrapados en el fluido de bombeo.
			NPSH disminuye por la presencia de un líquido más volátil en el fluido de proceso.
			Falla de un componente motor, como la pérdida de una chaveta en el engranaje del motor o en el impulsor, o falla de uno de los rodamientos en el eje de alta velocidad.
Sentido invertido o erróneo del giro en el motor.	El sentido de rotación del eje del motor debe ser como el que lo indica una flecha en la carcasa de la caja de engranajes. Nota: Nota: el impulsor y el motor giran en sentidos opuestos uno del otro. Es posible verificar el sentido de giro al observar el ventilador del motor o la entrada del eje en las unidades instaladas en una estructura. Para invertir el sentido de giro, intercambie dos terminales cualesquiera del motor.		
La bomba arranca pero luego deja de bombear.	La bomba no está completamente llena con el líquido o purgada.	Trate de cebar la bomba empacándola con líquido. Si se puede cebar la bomba, inspeccione la tubería de succión y vea si hay alguna obstrucción.	
		Vea si hay alguna válvula de retención en la tubería de descarga. Si es así, vea si se produce venteo de los vapores entre la bomba y la válvula de retención.	
	El filtro de malla en la succión está taponado.	La línea de succión está bloqueada. Inspeccione las válvulas y los filtros coladores en la succión.	
Bolsas de aire o vapor atrapados en la línea de succión.	Ventee la tubería de succión en su punto más alto. Establezca si es necesario rediseñar la tubería para evitar la formación de bolsas de aire o vapor.		

Tabla 3. Diagnóstico de la bomba y de la caja de engranajes

Situación/Síntoma	Causa probable	Acción investigativa/correctiva
Flujo o pico de incremento del cabezal insuficiente.	El caudal es mayor al del diseño de la bomba.	Examine el pico del incremento del cabezal y el caudal contra la curva de eficiencia de la bomba.
	Sentido invertido de giro del eje del motor.	El sentido de rotación del eje del motor debe ser como el que lo indica una flecha en la carcasa de la caja de engranajes. Nota: el impulsor y el motor giran en sentidos opuestos uno del otro. Es posible verificar el sentido de giro al observar el ventilador del motor o la entrada del eje en las unidades instaladas en una estructura. Para invertir el sentido de giro, intercambie dos terminales del motor.
	Aire o gases atrapados en el fluido de bombeo.	Revise la presión de disparo. Si fuera deficiente, ventee la bomba.
		Determine si hay una válvula de retención instalada en la descarga. Si es así, vea si se produce venteo de los vapores entre la bomba y la válvula de retención.
	El NPSH disponible es menor al NPSH requerido en la hoja de especificaciones de la bomba.	Remítase a las soluciones enumeradas en "No hay flujo, no hay presión en el arranque".
	Flujo demasiado bajo, ocasiona sobrecalentamiento del fluido y da lugar a la ebullición o a la operación inestable de la bomba.	Aumente el caudal.
		Aumente el caudal a través del desvío o haga uso de la cavidad de desvío en el sello para aumentar sostenidamente el caudal a la entrada. Ventee la bomba en su punto más alto.
		Instale un desvío para recircular parte de la descarga de la bomba contra el tanque de suministro.
	Daños al impulsor a causa del paso de partículas sólidas.	Inspeccione el impulsor y trate de detectar pérdida de material, o dobleces o desgaste de las aspas o alabes. Reemplace el impulsor, si estuviera dañado.
	La gravedad específica o la viscosidad del fluido del proceso difiere de los valores indicados en la hoja de especificaciones.	Examine la viscosidad y la gravedad específica existentes a la temperatura de operación. Una viscosidad superior a los cinco centipoises causa disminución del cabezal y del flujo y aumenta el consumo de energía. Una viscosidad superior a la especificada causará disminución del cabezal y del flujo y aumento del consumo de energía.
	Velocidad del motor demasiado baja.	Compare la velocidad del motor contra el valor indicado en la hoja de especificaciones. Corrobore las fases de la corriente y que la máxima variación sea de un 3% entre ellas. Consulte a un taller autorizado de reparación de motores.
	Lecturas erróneas de los indicadores o de los medidores de flujo.	Retire y replácelo(s) con un(os) instrumento(s) debidamente calibrado(s).
	Picaduras por efecto de la corrosión dentro del cuerpo de la bomba.	Las picaduras de poca consideración pueden pulirse con lija de esmeril. Las picaduras de mayor consideración son indicativas de falla de una de las piezas y esta debe ser reemplazada.
Inspeccione el resto de la bomba y determine si alguna otra sección de la bomba fue afectada por la corrosión. Reemplace las piezas dañadas.		
Determine los mecanismos que dan pie a la corrosión. Determine si las condiciones del proceso han cambiado. Consulte a su representante Sunflo autorizado en cuanto a soporte y asesoría sobre los diversos materiales empleados en la construcción de bombas.		

Tabla 3. Diagnóstico de la bomba y de la caja de engranajes

Situación/Síntoma	Causa probable	Acción investigativa/correctiva
Caudal o presión insuficientes. (continuación)	La corrosión o erosión de la garganta del difusor (podría estar acompañada por corrosión/erosión en el difusor y en la superficie de la cubierta adyacente al impulsor).	Si el reborde de la garganta se ha incrementado en tamaño, el pico del incremento del cabezal podría haberse reducido. El abrir aún más el tamaño del área de entrada de la garganta resultará en un mayor caudal y también en un mayor consumo de caballaje. La corrosión/erosión de las superficies del difusor y de la cubierta resultará en un aumento considerable de requerimiento del caballaje.
	Obstrucción parcial de la garganta de la descarga de la bomba.	Desarme la bomba e inspeccione el cuerpo de la bomba y vea si hay alguna obstrucción. Sustituya las piezas con partes y piezas genuinas Sundyne, si fuera necesario.
Motor sobrecargado.	La gravedad específica o la viscosidad del fluido es mayor a la del diseño original de la bomba.	Disminuya la gravedad específica y/o la viscosidad, o el caudal del líquido a bombear debe reducirse hasta el punto que compense la mayor gravedad específica y/o viscosidad.
		Disminuya el caudal hasta el punto que reduzca el consumo de energía a niveles aceptables.
	Falla eléctrica en el motor.	Inspeccione la dimensión y la configuración del circuito térmico del interruptor.
		Verifique el voltaje en el motor.
		Verifique cada una de las fases del motor. La corriente para cada una de las fases debe estar balanceada dentro de un margen del tres por ciento.
	Falla mecánica en el motor, en la caja de engranajes o en la bomba.	Retire el cuerpo de la bomba y vea si hay roce en la placa cobertora y en el cuerpo de la bomba.
		Gire el ensamblaje del eje de alta velocidad y vea si lo hace fácilmente.
Inspeccione cada uno de los rodamientos. Sustituya las piezas dañadas conforme fuera necesario con partes y piezas genuinas Sundyne.		
Bomba en operación más allá de su caudal de diseño.	Compare el cabezal y el caudal real de la bomba contra el valor indicado en la hoja de especificaciones.	
Picaduras de corrosión en la superficie de la cubierta del difusor adyacente a los alabes o aspas del impulsor.	Las picaduras de poca consideración pueden pulirse con lija de esmeril. Las picaduras de mayor consideración son indicativas de falla de una de las piezas y esta debe ser reemplazada. Desarme la bomba e inspeccione. Las superficies ásperas o con picaduras pueden generar pérdidas por fricción que a su vez aumentan considerablemente el consumo de caballaje. Limpie estas áreas de toda obstrucción y restaure las superficies hasta obtener un acabado pulido y liso, use tela de esmerilar hasta obtener un acabado de la superficie pulido y suave. Inspeccione la garganta del difusor. La erosión y la corrosión pueden generar aspereza e incrementar el consumo de caballaje. Nota: Nota: una garganta con un tamaño mayor al del diseño da lugar a un mayor caudal y a un mayor consumo de caballaje para un pico determinado del incremento del cabezal.	
Pulsaciones de presión excesivas en la descarga (que pueden estar asociadas con un "sonido como de martilleo" o como si fuera bombeo de "grava").	Caudal demasiado bajo.	Aumente el caudal que pasa por la bomba. Incorpore un desvío si fuera necesario.

Tabla 3. Diagnóstico de la bomba y de la caja de engranajes

Situación/Síntoma	Causa probable	Acción investigativa/correctiva
Pulsaciones de presión excesivas en la descarga (que pueden estar asociadas con un "sonido como de martilleo" o como si fuera bombeo de "grava"). (continuación)	No hay suficiente NPSH disponible.	Remítase a la solución por no haber suficiente NPSH en "No hay flujo, no hay presión en el arranque" anteriormente indicado.
	Válvula de control de flujo defectuosa.	Repare o reemplace la válvula si estuviera dañada.
Cambio del color del aceite en la caja de engranajes de su color normal a un rosado o amarillo lechoso.	Aceite de la caja de engranajes contaminado con agua o fluidos del proceso.	Controle si hay fugas en exceso por el sello de la bomba o por la bomba. Cambie el aceite de la caja de engranajes y reemplace todas las piezas y partes dañadas con partes y piezas genuinas Sundyne.
		Inspeccione los anillos O de la camisa del eje. Reemplácelos si fuera necesario.
		Inspeccione el puerto para el drenaje del sello y vea si esta restringido. Cambie el aceite de la caja de engranajes y elimine la obstrucción.
La camisa del eje roza con el diámetro interno del sello.	Falla del rodamiento de la caja de engranajes.	Sustituya las piezas dañadas conforme fuera necesario con partes y piezas genuinas Sundyne.
Excesivo consumo de fluido de lubricación en la caja de engranajes.	Sello de la caja de engranajes dañado.	Inspeccione el puerto para el drenaje del sello y vea si fuga. Desarme o reemplace las piezas dañadas o gastadas.
Excesiva formación de espuma en el aceite.	Alto nivel de aceite.	Verifique el nivel de aceite. Si fuera muy alto, pare la unidad y drene el aceite hasta que el nivel sea el idóneo.
		Lubricante incorrecto.
Vibración y ruido excesivos.	Sentido de giro equivocado.	El sentido de rotación del eje del motor debe ser como el que lo indica una flecha en la carcasa de la caja de engranajes. Nota: El impulsor y el motor giran en sentidos opuestos uno del otro. Es posible verificar el sentido de giro al observar el ventilador del motor o la entrada del eje en las unidades instaladas en una estructura. Para invertir el sentido de giro, intercambie dos terminales cualesquiera del motor.
	Rodamientos desgastados o dañados.	Desensamble la bomba y sustituya las piezas dañadas conforme fuera necesario con partes y piezas genuinas Sundyne.
	No hay suficiente NPSH disponible.	Remítase a la solución por no haber suficiente NPSH en "No hay flujo, no hay presión en el arranque"
	Impulsor o eje dañados.	Sustitúyalos conforme fuera necesario con partes y piezas genuinas Sundyne.
	Desequilibrio a causa de impulsor parcialmente obstruido.	Limpie el impulsor mediante un lavado en reverso de la bomba. Establezca la causa de la obstrucción.
	La fundación no posee rigidez.	Apriete todos los pernos de anclaje de la bomba y del motor.
	La tubería de succión o de descarga no está soportada o anclada adecuadamente.	Ancle la tubería de acuerdo con las recomendaciones en el Manual de Estándares del Instituto de Hidráulica.
	Motor o engranaje de piñón dañados.	Desensamble la bomba y sustituya las piezas dañadas conforme fuera necesario con partes y piezas genuinas Sundyne.
	Alineación errónea del motor y la bomba.	Alinee los ejes del motor y de la bomba.
	La fundación de la bomba hace resonancia.	Lleve a cabo un ensayo de vibraciones y determine si existe alguna frecuencia natural de la instalación se asemeja a la del motor. Modifique la instalación para amortiguar la frecuencia natural.
	Ubicación inapropiada de la válvula de control en la descarga.	Coloque la válvula de control dentro de una distancia de 5 pies de la descarga de la bomba.

Diagnóstico del sello mecánico de la bomba

La presente tabla contiene los procedimientos para la detección de problemas en las unidades equipadas con un sello sencillo y con sello doble.

Tabla 4. Diagnóstico para el sello mecánico de la bomba

Situación/Síntoma	Causa probable	Acción investigativa/correctiva
Aumento súbito de fugas en el sello.	Cavitación severa o pérdida de succión que ocasiona vibración y sobresaltos en la cara del sello.	Corrija la condición en la succión de la bomba que causa la cavitación. Purgue el vapor de la cavidad del sello y arranque nuevamente la bomba. Instale un sello doble si no se puede evitar la pérdida de succión.
		Reemplace el sello y la cara rotativa si alguna de estas dos piezas está dañada o desgastada con partes y piezas genuinas Sundyne.
	Partículas sólidas en la cavidad del sello o en las inmediaciones del resorte del sello.	Reemplace el sello y la cara rotativa.
		Proporcione un lavado fresco de limpieza externa al sello o instale un sistema con sello doble si es que las partículas no se pueden remover con el separador o con el filtro.
	El accionamiento del resorte de la cara estacionaria del sello es brusco y pegajoso.	Si las partes están corroídas, vea si están hechas con materiales compatibles.
		Vea si existe acumulación de material sólido en las inmediaciones del retenedor del sello. Si hay sólidos, considere instalar un sistema con sello doble.
	Sello desgastado o dañado.	Desarme el eje de alta velocidad y sustituya las piezas dañadas conforme fuera necesario con partes y piezas genuinas Sundyne.
	El patrón de desgaste en las caras rotativas del sello no es uniforme en la dirección circular.	Inspeccione la camisa del eje y la maza del impulsor y vea si hay puntos altos. Reemplácelos si fuera necesario. Reemplace el sello y la cara rotativa con nuevas piezas.
		La camisa del eje no está paralela y hace que la cara rotativa se ladee. La suciedad o los escombros atrapados en la camisa, la cara rotativa o en las partes adyacentes.
	El patrón de desgaste en la cara estacionaria del sello es suave pero irregular.	Reemplace el sello y la cara rotativa.
Los bordes de la cara estacionaria están astillados y la cara del sello está desgastada. (Lo cual usualmente ocurre a causa de la formación de vapor en la cavidad del sello)	Evite la pérdida de succión de la bomba. Instale un sello doble si no se puede evitar la pérdida de succión.	
	Proporcione lavado continuo y fresco al sello. Consulte a su representante Sunflo autorizado en cuanto a si hace falta instalar un intercambiador de calor.	

Tabla 4. Diagnóstico para el sello mecánico de la bomba

Situación/Síntoma	Causa probable	Acción investigativa/correctiva
Aumento súbito de fuga en el sello. (Continuación)	Cara rotativa del sello agrietada o rota. Pudo haber sido causado por un daño en el momento del ensamblaje o por un choque térmico ocasionado por operar el sello sin fluido.	Evite la pérdida de succión de la bomba. Instale un sistema con sello doble si no se puede evitar la pérdida de succión.
		Proporcione lavado continuo y fresco al sello. Consulte a su representante Sunflo autorizado por si hace falta instalar un intercambiador de calor.
	Capa de hielo en el sello en las bombas de baja temperatura o aparición de capa de hielo cuando se manejan fluidos que poseen una presión de vapor mayor una temperatura inferior a los 32 °F (0°C).	Lleve a cabo una purga con gas nitrógeno seco en el área de drenaje del sello. Instale un sistema con sello doble y emplee un lavado externo para el sello que sea compatible, no acuoso y no volátil.
		Instale un sistema con sello doble.
	Ataque químico en las caras de los sellos, partes del sello o en los anillos O (P25-18 y P25-28).	Investigue las propiedades del fluido de proceso y cambie los materiales del sello y del anillo O si fuera necesario.

ESPECIFICACIONES

Valores de torsión

Tabla 5. Valores de torsión

Artículo N°	Descripción:	Valores de Torsión	
		pies - libras	N-m
P25-512	Tornillo con Cabezal Hexagonal del sello 1/4"-20	7-8	10-11
P25-504	Tornillo Allen retenedor del rodamiento 1/4"-20	7-8	10-11
P25-62	Tornillo con cabezal hexagonal del engranaje del motor 3/8"-16	23-25	32-34
P25-57	Inductor 1/2"-20	36-40	49-54
P25-42	Tornillo del cuerpo de la bomba con cabezal hexagonal 5/8"-11	52-54	71-73
P25-17	Tornillo con cabezal hexagonal en la brida de la caja de engranajes. 3/4"-10	102-107	138-145

Nota: Cuando use anillos O PTFE ("o-rings"), deje 15 minutos entre las aplicaciones de torsión de manera que el PTFE se deforme en frío. Repítalo hasta no registrar ningún cambio en el valor de torsión.

Especificaciones para el aceite lubricante de la caja de engranajes

Tabla 6. Especificaciones para el aceite lubricante de la caja de engranajes

Especificaciones recomendadas para el aceite lubricante de la caja de engranajes	
Gravedad API.....	29,5 nominal
Viscosidad, Saybolt Universal en segundos	
100°F (38°C).....	200, máximo
210°F (100°C).....	38 mínimo
Índice de Viscosidad ASTM D2270	90 mínimo
Grado de Viscosidad ISO	32
Punto de inflamación, °F, ASTM D92.....	360 mínimo
Punto de escurrimiento, °F, ASTM D97	-20, máximo
Prueba de corrosión, ASTM D-665, Procedimiento B.	Aprueba
Prueba de oxidación, ASTM D-943, horas para número de neutralización 2.0.	
Número de Neutralización	2000
Aditivo EP	Presencia
Límites de espuma, ASTM D -892, mililitros.	
Secuencia 1, máximo	25/0
Secuencia 2, máximo	50/0
Secuencia 3, máximo	25/0



Nota: Nota: no se recomienda ningún otro aditivo.

PLANOS Y ESQUEMAS

Figura 12. Puntos de chequeo y servicio

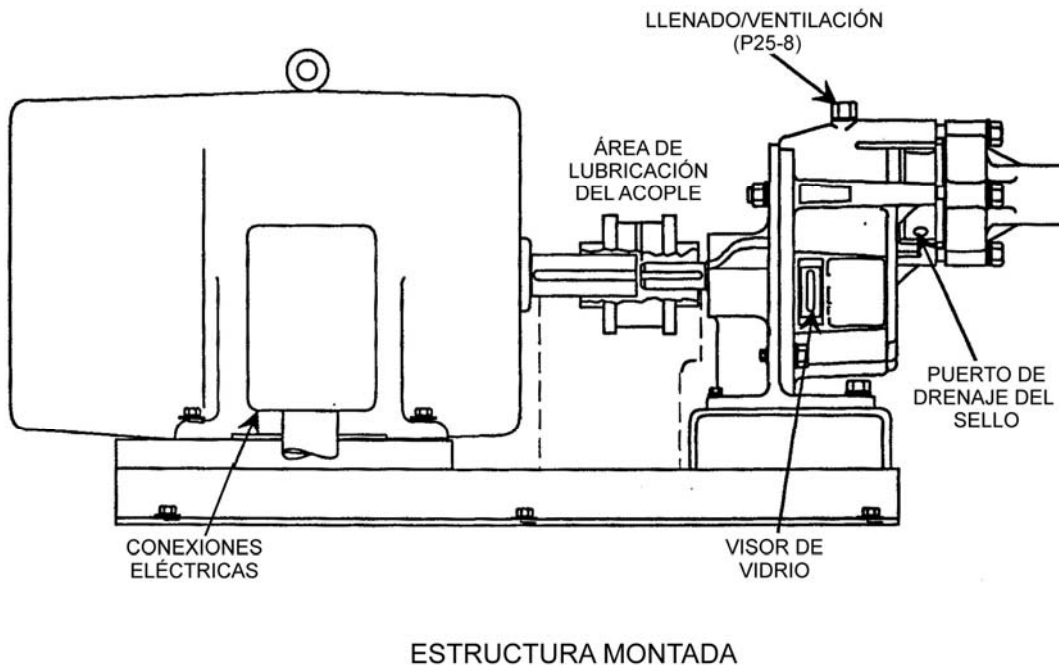
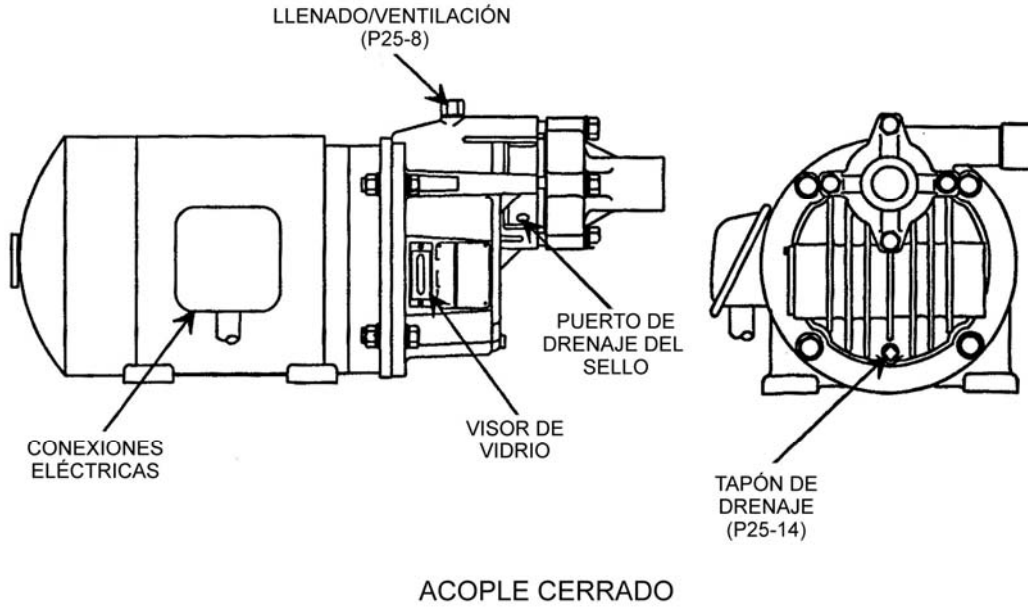
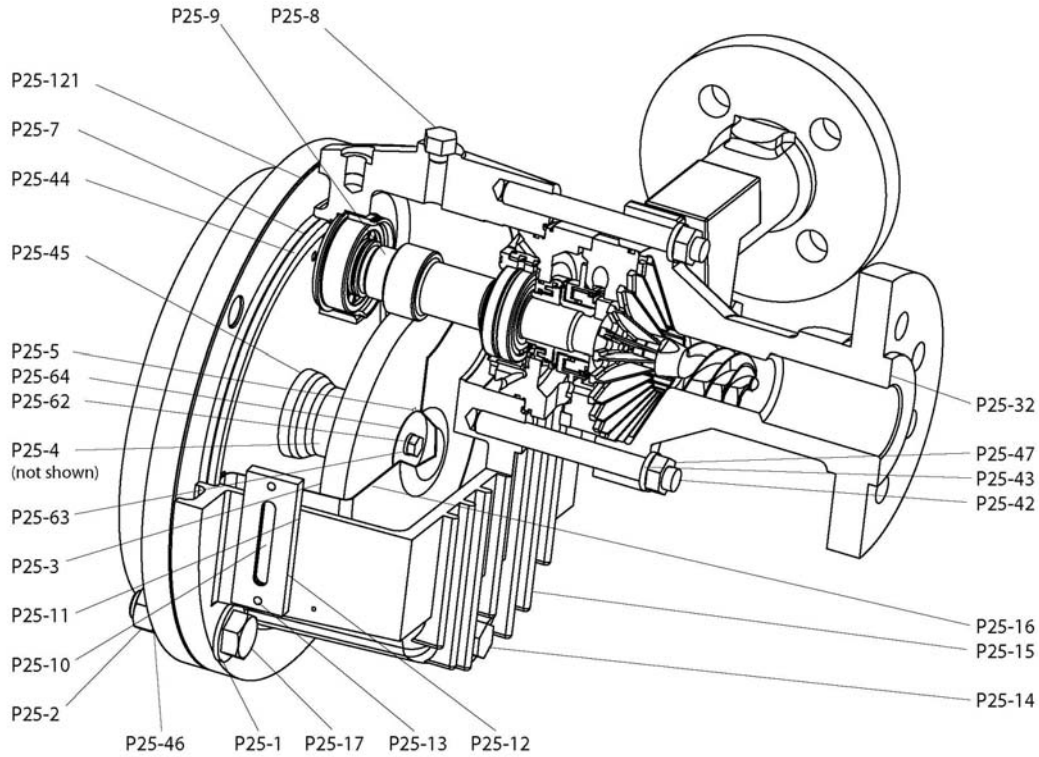


Figura 13. Bomba y caja de engranajes



Nota: Recomendación – Está disponible el ensamblaje completo del eje de alta velocidad P25-9. Para evitar incurrir en costosas interrupciones en el servicio, mantenga en stock un ensamblaje de repuesto.

Tabla 7. Bomba y de caja de engranajes

Artículo	Nombre de la parte	Cantidad	Artículo	Nombre de la parte	Cantidad
P25-1	Arandela plana	4	P25-45	Camisa deflectora	1
P25-2	Tuerca Hexagonal	4	P25-46	Arandela de Bloqueo	4
P25-3	Engranaje del motor	1	P25-50	Ensamblaje de la carcasa caja de engranajes	1
P25-4	Eje del motor	1	P25-8	Accesorio de llenado y venteo	1
P25-5	Chaveta del engranaje del motor	1	P25-10	Visor de Vidrio	1
P25-7	Empaquetadura de del salpicadero de aceite	1	P25-11	Empaquetadura del visor de vidrio	2
P25-9	Ensamblaje del eje de alta velocidad (Remítase a las figuras 14 y 16).	1*	P25-12	Retenedor del visor de vidrio	1
			P25-13	• Tornillo autorroscante	2
P25-16	Salpicadero de aceite de la caja de engranajes	1	P25-14	• Tapón de tubería con cabeza cuadrada	1
P25-17	Tornillo con Cabezal Hexagonal	4	P25-15	Carcasa de la caja de engranajes	1
P25-32	Carcasa de la Bomba	1	P25-62	Tornillo con Cabezal Hexagonal	1
P25-42	Tornillo	4	P25-63	Arandela de Bloqueo	1
P25-43	Arandela de Bloqueo	4	P25-64	Arandela plana	1
P25-44	Deflector de la caja de engranajes	1	P25-121	Empaquetadura de la caja de engranajes	1*
P25-47	Tuerca Hexagonal	4			

* Partes de repuesto recomendadas para cada unidad

Figura 14. Ensamblaje del eje de alta velocidad, sello sencillo

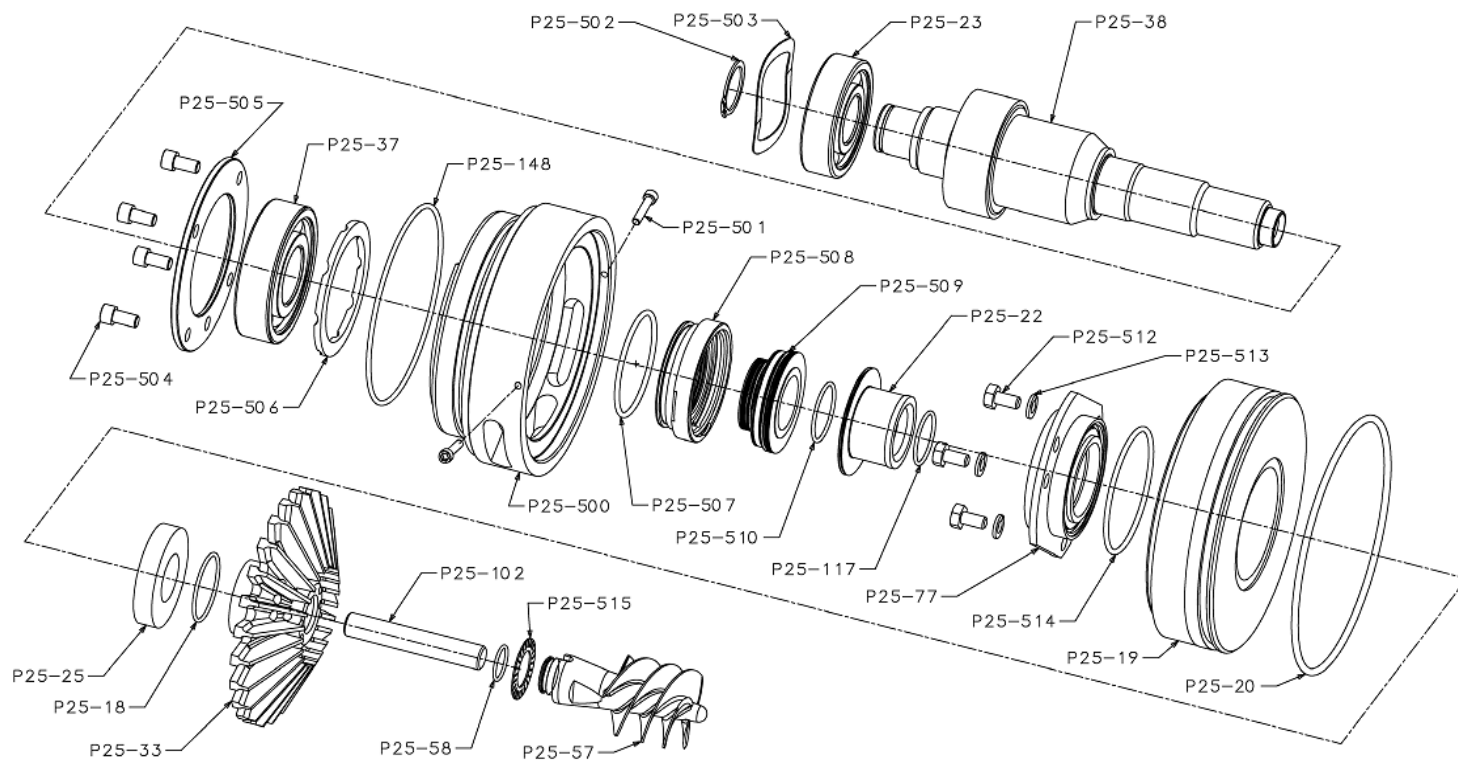


Figura 15. Corte transversal del sello sencillo

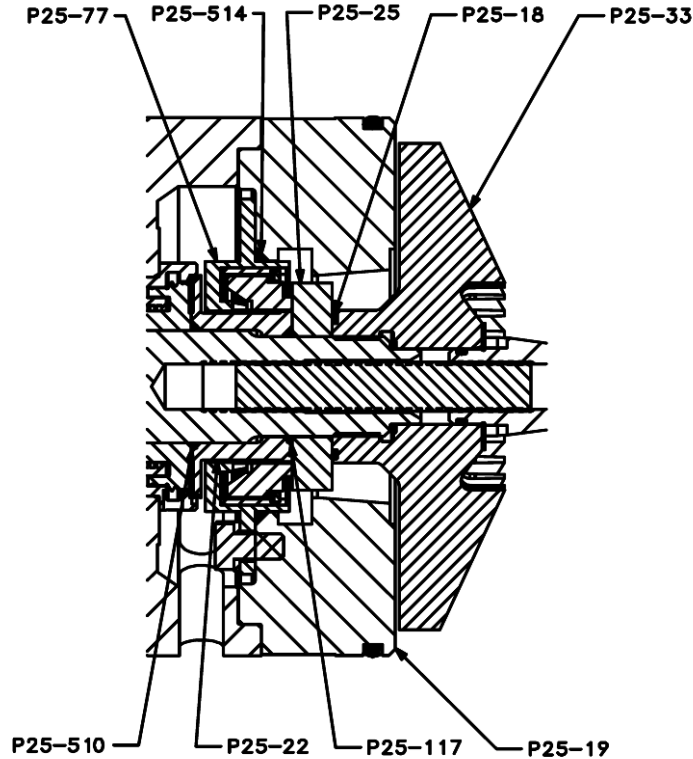


Tabla 8. Ensamblaje del eje de alta velocidad, sello sencillo

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	Cantidad	ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	Cantidad
P25-512	TORNILLO, HHC	3	P25-19	COMPARTIMIENTO DE SELLOS	1
P25-504	TORNILLO, SHC	4	P25-500	COMPARTIMIENTO DE RODAMIENTOS	1
P25-501	TORNILLO, SHC	2	P25-33	IMPULSOR	1
P25-513	ARANDELA DE BLOQUEO	3	P25-57	INDUCTOR	1
P25-502	ANILLO DE PRESIÓN	1	P25-505	ANILLO RETENEDOR	1
P25-117	ANILLO O	1	P25-25	CARA ROTATIVA DEL SELLO	1
P25-510	ANILLO O	1	P25-508	SELLO ESTATOR DE LABERINTO DE LA CAJA DE ENGRANAJES	1
P25-58	ANILLO O	1	P25-77	SELLO DE PROCESO	1
P25-18	ANILLO O	1	P25-38	EJE DE ALTA VELOCIDAD	1
P25-514	ANILLO O	1	P25-509	SELLO ROTOR DE LABERINTO DE LA CAJA DE ENGRANAJES.	1
P25-20	ANILLO O	1	P25-22	CAMISA DEFLECTORA	1
P25-148	ANILLO O	1	P25-506	ANILLO ESPACIADOR	1
P25-507	ANILLO O	1	P25-102	TORNILLO DEL INDUCTOR	1
P25-37	RODAMIENTO DE BOLAS, PARTE INTERIOR	1	P25-515	ARANDELA DE LA LENGÜETA	1
P25-23	RODAMIENTO DE BOLAS, PARTE EXTERIOR	1	P25-19	COMPARTIMIENTO DE SELLOS	1
P25-503	RESORTE, ONDULADO	1			

Figura 16. Ensamblaje del eje de alta velocidad, sello doble, con control del ambiente en el sello

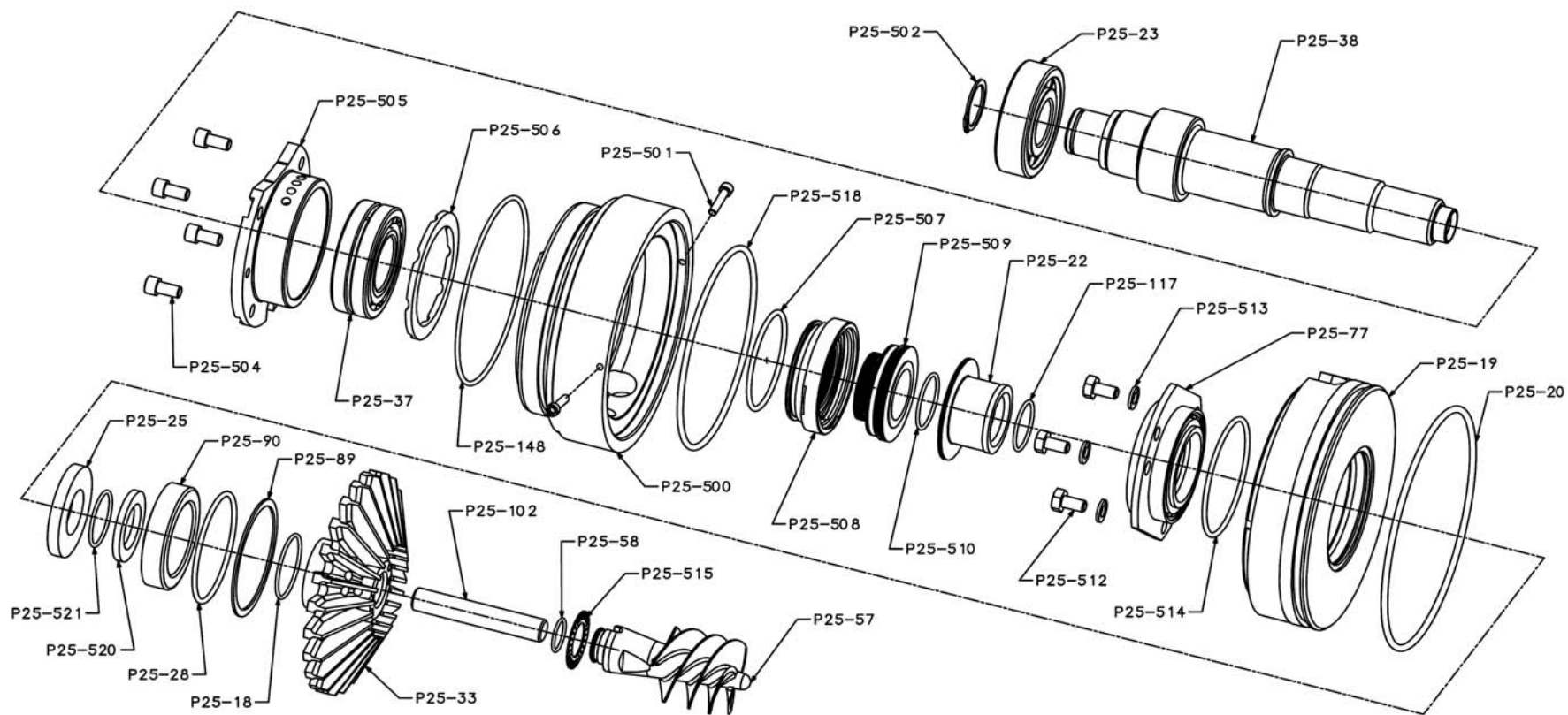


Figura 17. Corte transversal del sello doble

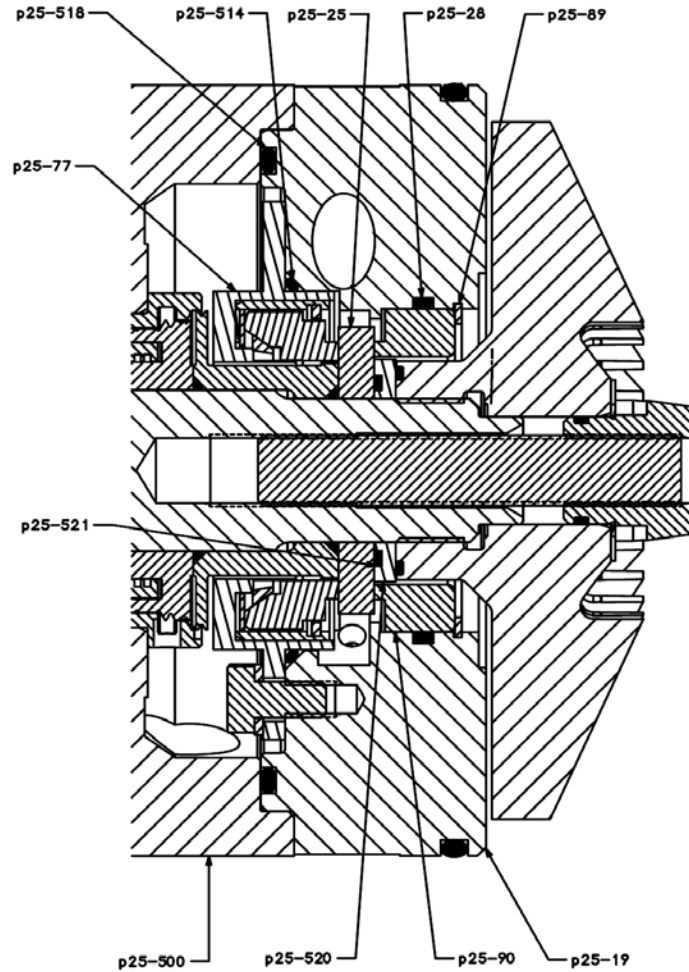
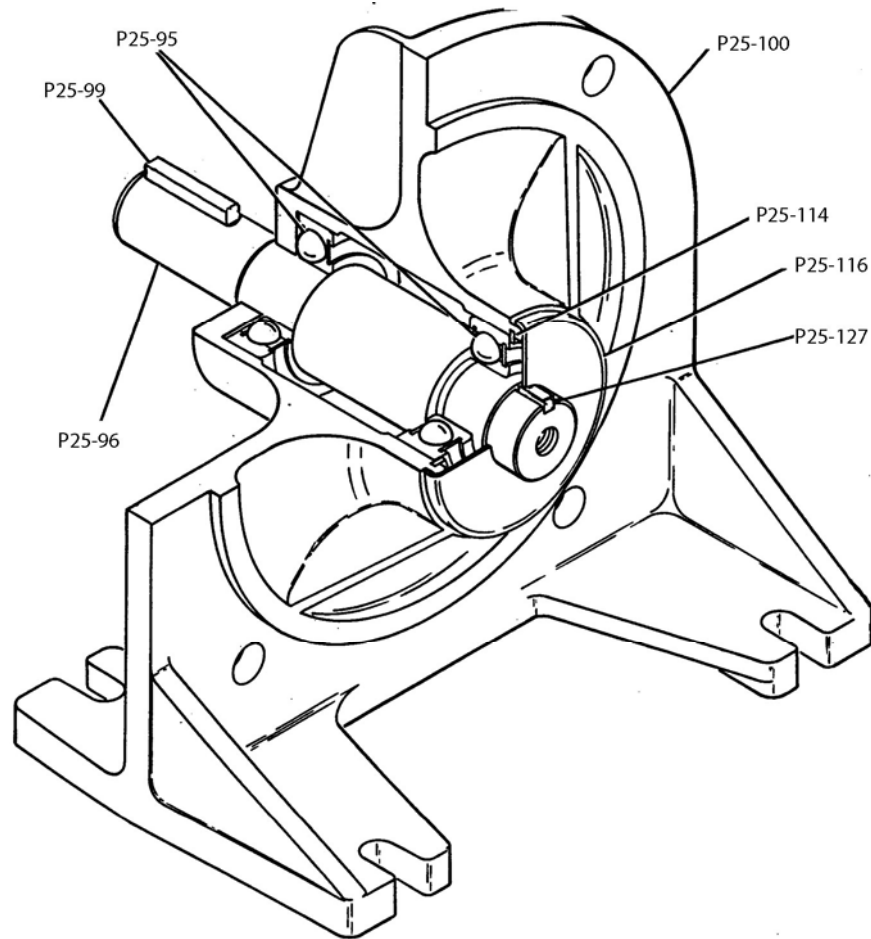


Tabla 9. Ensamblaje del eje de alta velocidad, sello doble

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	Cantidad	ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	Cantidad
P25-512	TORNILLO, HHC	3	P25-23	RODAMIENTO DE BOLAS, PARTE EXTERIOR	1
P25-504	TORNILLO, SHC	4	P25-19	COMPARTIMIENTO DE SELLOS	1
P25-501	TORNILLO, SHC	2	P25-500	COMPARTIMIENTO DE RODAMIENTOS	1
P25-513	ARANDELA DE BLOQUEO	3	P25-33	IMPULSOR	1
P25-502	ANILLO DE PRESIÓN	1	P25-57	INDUCTOR	1
P25-89	ANILLO DE RETENCIÓN	1	P25-505	RETENEDOR DEL RODAMIENTO	1
P25-117	ANILLO O	1	P25-25	CARA ROTATIVA DEL SELLO	1
P25-510	ANILLO O	1	P25-508	SELLO ROTOR DE LABERINTO DE LA CAJA DE ENGRANAJES	1
P25-521	ANILLO O	1	P25-77	SELLO DE PROCESO	1
P25-28	ANILLO O	1	P25-90	SELLO DE PROCESO	1
P25-58	ANILLO O	1	P25-38	EJE DE ALTA VELOCIDAD	1
P25-18	ANILLO O	1	P25-509	SELLO ESTATOR DE LABERINTO DE LA CAJA DE ENGRANAJES	1
P25-514	ANILLO O	1	P25-22	CAMISA DEFLECTORA	1
P25-20	ANILLO O	1	P25-506	ANILLO ESPACIADOR	1
P25-518	ANILLO O	1	P25-520	ANILLO ESPACIADOR	1
P25-148	ANILLO O	1	P25-102	ESPÁRRAGO DEL INDUCTOR	1
P25-507	ANILLO O	1	P25-515	ARANDELA DE LA LENGÜETA	1
P25-37	RODAMIENTO, PARTE INTERIOR	1			

Figura 18. Ensamblaje de la bomba con estructura



Nota: Recomendación: El eje y los rodamientos se encuentran disponibles como un solo ensamblaje (P25-97). Para minimizar el tiempo fuera de servicio, mantenga en stock un ensamblaje de repuesto.

Tabla 10. Ensamblaje de bomba instalada en estructura

Artículo N°	Nombre de la parte	Cantidad
P25-95	Rodamientos de Bola	2*
P25-96	Eje de entrada	1
P25-97	Ensamblaje del eje y rodamiento	1*
P25-99	Chaveta	1*
P25-100	Estructura de instalación	1
P25-114	Anillo de retención	1
P25-116	Deflector	1
P25-127	Chaveta del engranaje del motor	1
* Partes de repuesto recomendadas para cada unidad		

Figura 19. Brida del adaptador y el equipo

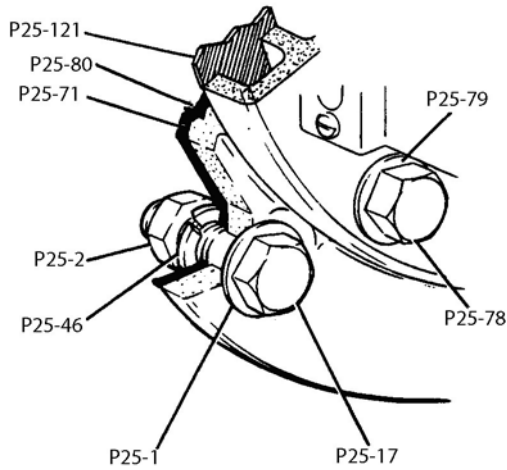
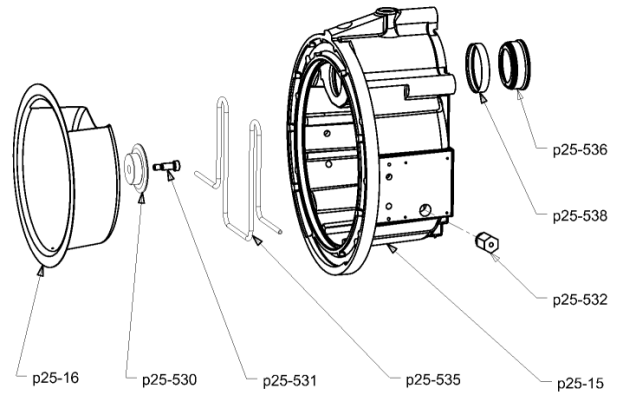


Figura 20. Caja de engranajes de aluminio con revestidor y enfriador



Caja de engranajes de aluminio con enfriador

Tabla 11. Brida del adaptador y el equipo

Artículo N°	Nombre de la parte	Cantidad
P25-1	Arandela plana	4
P25-2	Tuerca Hexagonal	4
P25-17	Tornillo con Cabezal Hexagonal	4
P25-46	Arandela de Bloqueo	4
P25-71	Brida del adaptador	1
P25-78	Tornillo con Cabezal Hexagonal	4
P25-79	Arandela del sello O del estator	4
P25-80	Empaquetadura de la brida del adaptador	1
P25-121	Empaquetadura de la caja de engranajes	1*

* Partes de repuesto recomendadas para cada unidad

Tabla 12. Caja de engranajes de aluminio con revestidor y enfriador

Artículo N°	Nombre de la parte	Cantidad
P25-15	Carcasa de la caja de engranajes	1
P25-16	Salpicadero de aceite	1
P25-530	Deflector de aceite	1
P25-531	Perno del reborde	1
P25-532	Conector M. (Enroscado)	2
P25-535	Tornillo con Cabezal Hexagonal	4
P25-536	Arandela del sello O del estator	4
P25-538	Empaquetadura de la brida del adaptador	1

Partes de repuesto

Al momento de ordenar partes de repuesto, indique el número de serie de la bomba y elabore una lista con el número del artículo, el nombre de la pieza y la cantidad requerida. Al solicitar información con respecto a su bomba Sunflo, refiérase en todo momento al modelo y al número de serial de la bomba tal como aparecen en la placa de identificación.

La disponibilidad de todos los productos Sunflo es con base a pedido. Debe contactarse a la fábrica antes de colocar la orden y verificar la disponibilidad de la pieza. Los repuestos disponibles en almacén y que no necesiten de maquinado se despachan 24 horas a partir de la recepción de la orden en la fábrica, y las partes que requieren maquinado se despachan 96 horas a partir de recibir la orden en fábrica.

Los juegos de repuestos que se indican a continuación simplifican el mantenimiento y el control de inventarios. Y los mismos están disponibles a través de su distribuidor Sunflo.

Juego de Repuesto de Anillos O

- Paquetes con todos los anillos O en un sólo juego
- Los anillos O correspondientes a los códigos de colores
- La ubicación y el lugar exacto de cada anillo O se hace por medio de instrucciones sencillas y fáciles de leer

Juego para Reparación de Sellos

- Seleccionadas a la medida para cada bomba y tipo de sello
- Opciones con sello sencillo o con sellos doble.
- Instrucciones fáciles de leer evitan errores en la instalación
- Elimina la colocación errónea de las piezas y simplifica el control de inventario

Intercambio de ensamblajes del eje de alta velocidad

- Rutinas de mantenimiento de sellos y rodamientos, más fáciles y sencillas
- Normalmente la entrega es en dos semanas
- Posee la misma garantía y calidad de construcción y prueba que los ensamblajes nuevos
- El despacho se puede agilizar para tres días en caso de necesidad. El conjunto del ensamblaje viejo puede devolverse y acreditarse dentro de un lapso de 60 días.



Nota: Una opción muy recomendable en el mantenimiento estándar es adquirir un ensamblaje del eje de alta velocidad que puede colocarse rápida y fácilmente como un todo.

Pedido de partes de repuesto

Ordene las partes de repuesto a través de su distribuidor Sunflo. Para obtener soporte e información comuníquese con:

Sundyne Corporation
14845 W. 64th Avenue
Arvada, Colorado 80007
Telephone: 303-425-0800
Fax: 303-425-0896
Attention: Parts Order Coordinator

o

Sundyne Europe
13-15 Blvd. Eiffel
Zone Industrielle de Dijon SUD (21600)
BP30
21600 Longvic Cedex, France
Telephone: 011-33-3-80-383300
Fax: 011-33-3-80-383371

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1	Sistema de lavado para sello sencillo	7
Bombas centrífugas Sunflo	1	Sistema búfer con líquido para sello doble ..	8
Símbolos del texto	1	Drenaje del sello del proceso y de la caja de engranajes	8
Equipo y Seguridad - Precauciones.....	2	Incremento de presión en la cavidad del sello	8
Uso del equipo de protección personal.....	2	Instalación	10
Utilización del montacargas.....	2	Instalación de unidad con estructura de ensamble para motor.	10
Garantía de la seguridad eléctrica	2	Alineación definitiva	11
Prueba de los equipos.....	3	Lista de control previo	12
Utilización de sustancias químicas.....	3	Familiarícese con la bomba.....	12
Protección contra las caídas	3	Motor.	12
Protecciones de seguridad de la maquinaria	3	Verificación de los Respaldos Auxiliares ...	12
PELIGRO DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN.....	3	Sistema de control del ambiente del sello ..	12
INSTALACIÓN.....	4	Conexiones de las tuberías	12
Inspección	4	Caja de engranajes	13
Almacenamiento de su bomba a corto plazo	4	ARRANQUE	14
Almacenamiento de su bomba a largo plazo	4	Lista de control del arranque	14
Tuberías de succión y descarga	5	OPERACIÓN & CONTROL.....	16
Sistema de control ambiental del sello.....	6	<i>Operación de las bombas Sunflo.....</i>	16
Configuraciones de los sellos	7		

Control de las bombas Sunflo18	Especificaciones para el aceite lubricante de la caja de engranajes 47
Guía de métodos básicos de control de las bombas Sunflo18	PLANOS Y ESQUEMAS 48
Sistema 1. Bomba sencilla con válvula reguladora18	Figura 12. Puntos de chequeo y servicio 48
Sistema 2. Una sola bomba con válvula reguladora y desvío controlado19	Figura 13. Bomba y caja de engranajes 49
Sistema 3. Dos o más bombas en paralelo. Equipado con válvulas de control individuales19	Figura 14. Ensamblaje del eje de alta velocidad, sello sencillo 50
MANTENIMIENTO20	Figura 15. Corte transversal del sello sencillo 51
Desmontaje de Sunflo P-250020	Figura 16. Ensamblaje del eje de alta velocidad, sello doble, con control del ambiente en el sello 52
Ensamble de la bomba Sunflo P-250023	Figura 17. Corte transversal del sello doble 53
Desmontaje del eje de alta velocidad24	Figura 18. Ensamblaje de la bomba con estructura 54
Prepare las piezas para el ensamblaje28	Partes de repuesto 56
Reensamblaje del eje de alta velocidad29	Juego de Repuesto de Anillos O 56
Instalación del revestidor del rodamiento de la caja de engranajes37	Juego para Reparación de Sellos 56
Piezas y herramientas37	Intercambio de ensamblajes del eje de alta velocidad 56
Detección de problemas40	Pedido de partes de repuesto 56
Diagnóstico de la bomba y de la caja de engranajes40	ÍNDICE 1
Diagnóstico del sello mecánico de la bomba44	
ESPECIFICACIONES46	
Valores de torsión46	

SUNFLO



14845 W. 64th Avenue • Arvada, Colorado 80007 USA • +1-303-425-0800 • FAX: +1-303-425-0896 • www.sundyne.com
Sundyne Europe • Longvic Cedex • France • 011-33-3-80-383300 • FAX: 011-33-3-80-383371

ANSIMAG • CASTER • GSP • HMD/KONTRO • MASO/SINE • SUNDYNE COMPRESSORS • SUNDYNE • SUNFLO